

**PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LAS  
EMPRESAS FERRETERÍA IGNACIO SIERRA SUCESORES LTDA.,  
TALLER INDUSTRIAL SERVITEC LTDA. Y BUSTOS REYES  
LTDA.**

JOSE GUILLERMO PARADA LOGREIRA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.

2007

**PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LAS  
EMPRESAS FERRETERÍA IGNACIO SIERRA SUCESORES LTDA.,  
TALLER INDUSTRIAL SERVITEC LTDA. Y BUSTOS REYES  
LTDA.**

JOSE GUILLERMO PARADA LOGREIRA

DIRECTORA

MSc. VILMA VIVIANA OJEDA

ASESORA

MBA. MARTHA CARRILLO LANDAZABAL

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.

2007

**PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LAS  
EMPRESAS FERRETERÍA IGNACIO SIERRA SUCESTORES LTDA.,  
TALLER INDUSTRIAL SERVITEC LTDA. Y BUSTOS REYES  
LTDA.**

JOSE GUILLERMO PARADA LOGREIRA

Monografía presentada como requisito para obtener el título de Ingeniero  
Industrial.

DIRECTORA

MSc. VILMA VIVIANA OJEDA

ASESORA

MBA. MARTHA CARRILLO LANDAZABAL

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.

2007.

Nota de aceptación

---

---

---

---

Jurado

---

Jurado

---

Cartagena D. T. Y C., Febrero de 2007.

Señores

**COMITÉ CURRICULAR**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

La ciudad.

Respetados señores:

Con toda atención me dirijo a ustedes con el fin de presentarles a su consideración, estudio y aprobación la monografía titulada “**Propuesta de plan de manejo ambiental para las empresas Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., Taller Industrial Servitec Ltda. y Bustos Reyes Ltda.**” como requisito para obtener el título de Ingeniero Industrial.

Atentamente

---

JOSE GUILLERMO PARADA LOGREIRA

Cartagena D. T. Y C., Febrero de 2007.

Señores

**COMITÉ CURRICULAR**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

La ciudad

Cordial saludo:

A través de la presente me permito entregar la monografía titulada “**Propuesta de plan de manejo ambiental para las empresas Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., Taller Industrial Servitec Ltda. y Bustos Reyes Ltda.**”. Para su estudio y evaluación, la cual fue realizada por el estudiante JOSE GUILLERMO PARADA LOGREIRA, de la cual acepto ser su directora.

Atentamente,

---

MSc. VILMA VIVIANA OJEDA

## **AUTORIZACIÓN**

Yo, JOSE GUILLERMO PARADA LOGREIRA, identificado con la cédula de ciudadanía número 73.197.207 de Cartagena, autorizo a la Universidad Tecnológica de Bolívar, para hacer uso de mi trabajo de investigación y publicarlo en el catalogo on- line de la biblioteca.

---

JOSE GUILLERMO PARADA LOGREIRA

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO .....	8
TABLA DE ILUSTRACIONES .....	10
LISTA DE TABLAS .....	11
INTRODUCCIÓN .....	
RESUMEN .....	15
1. MARCO TEORICO .....	18
2. GENERALIDADES .....	20
2.1.1. FERRETERIA IGNACIO SIERRA SUCESTORES .....	20
2.1.2. TALLER INDUSTRIAL SERVITEC LTDA .....	22
2.1.3. BUSTOS REYES Y CIA LTDA.....	25
2.2. DIRECCIONAMIENTO ESTRATEGICO .....	27
MISION.....	27
VISION .....	27
2.3. DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCION EN EMPRESAS METALMECANICAS. ....	29
2.4. DIAGRAMA DEL PROCESO.....	31
3. DIAGNOSTICO DE LA ACTUAL SITUACION AMBIENTAL.....	32
3.1. ALMACENAMIENTO .....	33
3.2. INSTALACIONES ELECTRICAS.....	35
3.3. EMISIONES DE RUIDO .....	36
3.4. EMISIONES DE GASES.....	40
3.5. RESIDUOS SÓLIDOS .....	41
3.6. RESIDUOS LIQUIDOS.....	46
4. PROGRAMA DE PREVENCION Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS .....	55
4.1. PROGRAMA PARA EMISIONES DE RUIDO .....	55
4.2. PROGRAMA PARA RESIDUOS SÓLIDOS.....	59



4.3.	PROGRAMA PARA RESIDUOS LIQUIDOS.....	64
4.4.	PROGRAMA PARA EMISIONES DE GASES .....	66
5.	PROGRAMA DE MONITOREO.....	73
5.1.	EMISIONES DE RUIDO. ....	73
5.2.	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS. ....	74
5.3.	MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS. ....	76
6.	PLAN DE CONTINGENCIAS.....	79
6.1.	POLÍTICA PARA PLAN DE CONTINGENCIA PARA LAS EMPRESAS ..	79
6.2.	OBJETIVOS.....	80
6.3.	INVENTARIO DE RECURSOS INTERNOS .....	81
6.4.	RESPONSABILIDADES.....	87
6.5.	IDENTIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS DE EMERGENCIA.....	90
6.6.	PLAN DE EVACUACION .....	94
6.7.	COMPORTAMIENTO EN EL PUNTO DE REUNIÓN O CONTEO.....	96
6.8.	PROCEDIMIENTO PARA RETORNAR A LOS SITIOS DE TRABAJO .	96
6.9.	RUTAS DE EVACUACION.....	97
6.10	AVISOS DE LA EMERGENCIA Y ORDEN DE EVACUACIÓN.....	101
7.	PRESUPUESTO PARA PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	102
8.	PROPUESTA DE PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	106
9.	CONCLUSIONES .....	116
10.	RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS PARA IMPLEMENTACION .....	120
	BIBLIOGRAFIA.....	122
	ANEXOS .....	126
	FORMATO DE ENTREVISTA A LOS EMPLEADOS DE PRODUCCION EN LAS EMPRESAS: FERRETERIA IGNACIO SIERRA SUCESORES LTDA, SERVITEC LTDA Y BUSTOS REYES LTDA. ....	127
	LISTA DE CHEQUEO PARA FERRETERIA IGNACIO SIERRA.....	128
	LISTA DE CHEQUEO PARA SERVITEC.....	129
	LISTA DE CHEQUEO PARA BUSTOS REYES.....	130

## TABLA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 FERRETERÍA IGNACIO SIERRA, ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS .....	33
ILUSTRACIÓN 2 SERVITEC, PASILLOS DEL TALLER .....	34
ILUSTRACIÓN 3 BUSTOS REYES, ZONA DE PRODUCTOS TERMINADOS .....	35
ILUSTRACIÓN 4 BUSTOS REYES, INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	36
ILUSTRACIÓN 5 SERVITEC, ESMERIL .....	37
ILUSTRACIÓN 6 BUSTOS REYES, PULIDORA .....	39
ILUSTRACIÓN 7 BUSTOS REYES, PROCESO DE SOLDADURA .....	41
ILUSTRACIÓN 8 FERRETERÍA IGNACIO SIERRA, TANQUES DE BASURA.....	44
ILUSTRACIÓN 9 SERVITEC, RESIDUOS SÓLIDOS.....	45
ILUSTRACIÓN 10 BUSTOS REYES, ZONA DE DESECHOS .....	46
ILUSTRACIÓN 11 FERRETERÍA IGNACIO SIERRA, VERTIMIENTO DE ACEITE .....	47
ILUSTRACIÓN 12 BUSTOS REYES, MANCHAS DE ACEITE.....	48
ILUSTRACIÓN 13 FERRETERÍA IGNACIO SIERRA, CANAL DE DESAGÜE.....	49
ILUSTRACIÓN 14 SERVITEC, VERTIMIENTO DE ACEITE .....	50
ILUSTRACIÓN 15 FERRETERÍA IGNACIO SIERRA, RUTAS DE EVACUACIÓN.....	98
ILUSTRACIÓN 16 BUSTOS REYES, RUTAS DE EVACUACIÓN .....	99
ILUSTRACIÓN 17 SERVITEC, RUTAS DE EVACUACIÓN .....	100

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1 BUSTOS REYES, RESULTADOS DE SONOMETRÍA .....	39
TABLA 2 FERRETERÍA IGNACIO SIERRA, DIAGNÓSTICO.....	51
TABLA 3 SERVITEC, DIAGNÓSTICO.....	52
TABLA 4 BUSTOS REYES, DIAGNOSTICO .....	53
TABLA 5 FERRETERÍA IGNACIO SIERRA, PROPUESTAS .....	68
TABLA 6 SERVITEC, PROPUESTAS.....	69
TABLA 7 BUSTOS REYES, PROPUESTAS .....	71
TABLA 8 CONCENTRACIONES MÁXIMAS PERMISIBLES PARA VERTER A UN CUERPO DE AGUA Y/O RED DE ALCANTARILLADO PÚBLICO. ....	76
TABLA 9 BUSTOS REYES, RECURSOS HUMANOS .....	81
TABLA 10 BUSTOS REYES, RECURSOS FÍSICOS .....	81
TABLA 11 BUSTOS REYES, RECURSOS VARIOS .....	82
TABLA 12 FERRETERÍA IGNACIO SIERRA, INVENTARIO DE GRUPOS DE APOYO.....	82
TABLA 13 FERRETERÍA IGNACIO SIERRA, INVENTARIO DE EXTINTORES .....	83
TABLA 14 FERRETERÍA IGNACIO SIERRA, INVENTARIO DE RECURSOS VARIOS.....	83
TABLA 15 SERVITEC, RECURSOS HUMANOS .....	84
TABLA 16 SERVITEC, RECURSOS LOGÍSTICOS .....	84
TABLA 17 SERVITEC, RECURSOS ECONÓMICOS .....	86
TABLA 18 SERVITEC, RECURSOS FÍSICOS.....	86
TABLA 19 SERVITEC, RECURSOS PARA PRIMEROS AUXILIOS.....	86
TABLA 20 SERVITEC, RECURSOS PARA COMUNICACIONES .....	87
TABLA 21 FERRETERÍA IGNACIO SIERRA, GRUPOS DE APOYO.....	88
TABLA 22 BUSTOS REYES, GRUPOS DE APOYO.....	88
TABLA 23 SERVITEC, COMITÉ DE EMERGENCIAS.....	88
TABLA 24 FERRETERÍA IGNACIO SIERRA, AMENAZAS DE EMERGENCIA .....	91
TABLA 25 SERVITEC, AMENAZAS DE EMERGENCIA .....	92

TABLA 26 BUSTOS REYES, AMENAZAS DE EMERGENCIA.....	93
TABLA 27 FERRETERÍA IGNACIO SIERRA, PLAN DE EVACUACIÓN .....	94
TABLA 28 FERRETERÍA IGNACIO SIERRA, SERVITEC, BUSTOS REYES, PRESUPUESTO ..	103
TABLA 29 FERRETERÍA IGNACIO SIERRA, PLAN DE ACTIVIDADES PARA PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	107
TABLA 30 SERVITEC, PLAN DE ACTIVIDADES PARA PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	110
TABLA 31 BUSTOS REYES, PLAN DE ACTIVIDADES PARA PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	113
TABLA 32 FERRETERÍA IGNACIO SIERRA, LISTA DE CHEQUEO .....	128
TABLA 33 SERVITEC, LISTA DE CHEQUEO .....	129
TABLA 34 BUSTOS REYES, LISTA DE CHEQUEO .....	130

# INTRODUCCIÓN

Esta monografía se desarrolló con los datos de la evaluación ambiental de las empresas Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., Taller Industrial Servitec Ltda. y Bustos Reyes Ltda., en el marco del Programa de Excelencia Ambiental PREA que lleva a cabo La Asociación Colombiana de la micro, pequeña y mediana empresa – ACOPI Seccional Bolívar -, Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA - la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique - CARDIQUE – y la Universidad Tecnológica de Bolívar, como respuesta a la necesidad de mejorar la competitividad y la productividad de estas empresas del sector metalmecánico, donde se requiere aplicar mejores medidas y prácticas de manejo de residuos sólidos, líquidos y de emisiones atmosféricas que logren mitigar y/o prevenir impactos ambientales que se generen durante su proceso productivo.

Por lo anterior se propone para las empresas antes mencionadas, un Plan de Manejo Ambiental, como una forma de mejorar en sus procesos teniendo en cuenta el buen manejo ambiental de sus insumos y sus desechos, el cual es definido en el decreto 1220 de 2005 como ‘El conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.’

Según lo anterior, inicialmente se llevó a cabo un trabajo de campo llamado fase de diagnóstico, donde se identifican los impactos ambientales más relevantes de acuerdo con las operaciones de las empresas.

Luego, se desarrolló el Programa de Mitigación y/o Prevención de Impactos Ambientales, donde se realizaron propuestas de estrategias para mitigar y prevenir los impactos ambientales identificados en la fase de diagnóstico, haciendo énfasis en buenas prácticas en manejo de residuos sólidos, residuos líquidos y emisiones atmosféricas.

Posteriormente se propuso un Programa de Monitoreo, donde se establecen indicadores y acciones a realizar para garantizar un control adecuado sobre los residuos y que garantice que se está cumpliendo con los compromisos adquiridos en el Programa de Mitigación y/o Prevención de Impactos Ambientales y con lo estipulado en la legislación colombiana.

Finalmente, se llevó a cabo la propuesta del presupuesto del plan de manejo ambiental que incluye el cronograma de actividades y los respectivos costos para cada empresa.

Por medio de los Planes de Manejo Ambiental las empresas Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., Taller Industrial Servitec Ltda. y Bustos Reyes Ltda. dan sus primeros pasos en la constitución de un Sistema de Gestión Ambiental, que proporcionarán al sector, mejores indicadores de manejo ambiental.

# RESUMEN

Las empresas Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., Taller Industrial Servitec Ltda. y Bustos Reyes Ltda., no realizan gestión ambiental en sus procesos, pero cuentan con la convicción de querer iniciar su ejecución, para ello se propondrá el Plan de Manejo Ambiental para estas empresas, basados en conceptos de Producción más Limpia.

En primer término se identifica la situación ambiental de cada empresa por medio de un diagnóstico que hace énfasis en el actual manejo de residuos sólidos, residuos líquidos y emisiones como ruido y gases.

Luego, basado en los resultados del diagnóstico, se establece el Programa de Mitigación y Prevención de Impactos Ambientales negativos, en el que se proponen recomendaciones y estrategias para el manejo de residuos sólidos, líquidos, especiales y para el control de emisiones de ruido, basados en buenas prácticas de producción y en los parámetros establecidos en la legislación nacional ambiental.

Después, para administrar el Programa de Mitigación y Prevención, se propone el Programa de Monitoreo, basado en indicadores y acciones de control, de modo que se verifique si se cumple con lo propuesto anteriormente y que las empresas se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la legislación nacional. Luego se proponen los presupuestos de implementación del Plan de Manejo Ambiental durante su etapa inicial en el periodo 2007 en cada empresa, basados en los costos de implementar las recomendaciones del Plan de Manejo Ambiental, y en el presupuesto que las empresas están dispuestas a invertir.

Para finalizar, se presenta una propuesta para el Plan de Contingencias, donde se identifican las amenazas de más posible ocurrencia en las empresas, y donde se establecen pautas a seguir durante el desarrollo de eventos de atención de emergencias.

# OBJETIVOS DE LA MONOGRAFIA

## Objetivo General

Elaborar propuestas de Plan de Manejo Ambiental para las empresas metalmecánicas Taller Industrial Servitec Ltda., Bustos Reyes y CIA Ltda. Y Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., mediante la identificación de los impactos ambientales significativos dentro de sus procesos, y del planteamiento de buenas prácticas para prevención y mitigación de estos, así como planes de monitoreo y contingencia, con el fin de que las empresas adquieran un manejo eficiente de sus residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas.

## Objetivos Específicos.

- Identificar los impactos ambientales significativos de cada empresa, mediante un diagnóstico realizado durante visitas de campo, de modo que se muestre la situación actual de las empresas.
- Proponer prácticas de prevención y/o mitigación para los impactos ambientales negativos que puedan ocasionar los procesos que se llevan a cabo en las empresas, a partir de la información revelada en el diagnóstico, haciendo énfasis en lo concerniente a residuos sólidos, residuos líquidos y emisiones atmosféricas, tales como gases y ruido.



- Proponer un programa de monitoreo para las gestiones en residuos sólidos, residuos líquidos y emisiones atmosféricas, verificando el cumplimiento de los compromisos adquiridos por las empresas en su propuesta de Plan de Manejo Ambiental, y verificar mediante indicadores el desempeño ambiental de la empresa, de acuerdo a lo establecido en la legislación colombiana.
- Proponer el Plan de Contingencia de cada empresa, mediante el conocimiento de los recursos e instalaciones de cada una y de su trabajo realizado en salud ocupacional y seguridad industrial, de manera que se instauren medidas a tomar para la atención y prevención de emergencias.
- Proponer un presupuesto para la propuesta de Plan de Manejo Ambiental de cada empresa, de acuerdo a lo contenido en los Programas de Mitigación y/o Prevención, de Monitoreo y de Contingencias.

# 1. MARCO TEORICO

El siguiente trabajo es una propuesta de Plan de Manejo Ambiental para las empresas Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., Taller Industrial Servitec Ltda. y Bustos Reyes Ltda., el cual esta basado en las disposiciones del decreto 1220 de 2005, que de la siguiente manera define en que consiste un Plan de Manejo Ambiental y que partes lo componen.

“Plan de Manejo Ambiental: Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.”<sup>1</sup>

“La propuesta de Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad que deberá contener lo siguiente:

- Las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales negativos que pueda ocasionar el proyecto, obra o actividad en el medio ambiente y/o a las comunidades durante las fases de construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento, abandono y/o terminación del proyecto obra o actividad.

---

<sup>1</sup> Tomado del decreto 1220 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial.

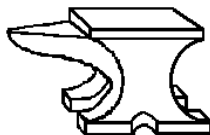
- El programa de monitoreo del proyecto, obra o actividad con el fin de verificar el cumplimiento de los compromisos y obligaciones ambientales durante la implementación del Plan de Manejo Ambiental, y verificar el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental establecidos en las normas vigentes. Asimismo, evaluar mediante indicadores el desempeño ambiental previsto del proyecto, obra o actividad, la eficiencia y eficacia de las medidas de manejo ambiental adoptadas y la pertinencia de las medidas correctivas necesarias y aplicables a cada caso en particular.
- El plan de contingencia el cual contendrá las medidas de prevención y atención de emergencias que se puedan ocasionar durante la vida del proyecto, obra o actividad.
- Los costos proyectados del Plan de Manejo en relación con el costo total del proyecto obra o actividad y cronograma de ejecución del Plan de Manejo.”<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Ídem

## 2. GENERALIDADES

A continuación se presentan las generalidades de las empresas Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., Taller Industrial Servitec Ltda. y Bustos Reyes Ltda., en las que se identifican sus principales productos y materias primas, así como se describen la misión y la visión de cada empresa, y del mismo modo las principales operaciones que llevan a cabo y el diagrama de sus operaciones que muestra el impacto ambiental que estas causan, de esta forma se comienza a identificar la situación actual de las empresas.



### 2.1.1. FERRETERIA IGNACIO SIERRA SUCESORES

**Tipo de actividad que desarrolla la empresa:** Metalmecánica

**NIT:** 800231751-6

**Dirección:** Bosque calle Giraldo #5316

**Telefono:** 6694267

**Fax:** 6694243

**Zona:** Semiindustrial

**E-mail:** ferrignaciosierra@epm.net.co

**Fecha de fundación:** Ferretería Ignacio Sierra 1941      Sucesores 1994

**Representante legal / Gerente general:** Germán Spicker /Vicente Fuentes

**Responsable de la gestión ambiental:** Maritza Fortich

**Numero de empleados:** 20 empleados en total, 16 en producción

**Numero de turnos:** 1 turno

**Horas al día:** 8 horas

**Días a la semana:** 6

**Productos principales:**

- Niples
- Ejes de cola
- Pasamuros
- Pernos
- Tornillos
- Espárragos

**MATERIAS PRIMAS**

- Acero al carbón.
- Acero inoxidable.
- Aluminio.
- Bronce.
- Teflón
- Nylon
- Cobre.



## 2.1.2. TALLER INDUSTRIAL SERVITEC LTDA

**Tipo de actividad que desarrolla la empresa:** Metalmecánica

**NIT:** 890403651-4

**Dirección:** Ceballos trans 54 # 29b 38

**Telefono:** 6673111

**Fax:** 6673889

**Zona:** Semiindustrial

**E-mail:** [servitecltda@etb.net.co](mailto:servitecltda@etb.net.co)      [servitec@asimecar.com](mailto:servitec@asimecar.com)

**Fecha de fundación:** 7 de Febrero de 1980

**Representante legal / Gerente general:** Luís Eduardo Cárdenas Gastelbondo

**Responsable de la gestión ambiental:** Luz Stella Cárdenas Gastelbondo

**Activos Totales:** \$348 669 805 (año 2005)

**Numero de empleados:** 24 empleados, 16 fijos y 8 suministrados

**Numero de turnos:** 1 turno

**Horas al día:** 8 horas

**Días a la semana:** 6

### **PRODUCTOS**

- Cuñas
- Cuñeros
- Pasadores
- Varilla de dirección

- Acoples
- Flages
- Racord
- Coupling
- Banete
- Tinteros
- Limeros
- Tornillos
- Tornillos Mariposa
- Tuercas
- Tambores
- Chumaceras
- Ejes
- Palas timón
- Bujes
- Estructuras
- Tuberías
- Ductos
- Tolvines
- Tanques
- Prenses

## **MATERIAS PRIMAS**

- Acero al carbón.
- Acero inoxidable.
- Aluminio.
- Bronce.
- Teflón

- Nylon
- Cobre.

## **SERVICIOS**

- Mantenimiento Industrial y Naval
- Montajes Metal mecánicos
- Estructuras Metálicas ( Prefabricación y Montaje )
- Servicio de Torno
- Servicio de taladro
- Servicio de Cepillos
- Servicios de Fresa
- Servicios de Soldadura
- Servicio de Fundición y reparación de Válvulas
- Fabricación y montaje de tanques metálicos
- Prefabricación y Montajes de tuberías en acero al carbón y acero inoxidable.





### **2.1.3. BUSTOS REYES Y CIA LTDA.**

**Tipo de actividad que desarrolla la empresa:** Metalmecánica

**NIT:** 890404923-7

**Dirección:** Nuevo Bosque Trans 53 A # 29 E 155

**Telefono:** 6676052

**Fax:** 6676052

**Zona:** Semiindustrial

**E-mail:** bustosreyescia@epm.net.co

**Fecha de fundación:** Junio 8 de 1983

**Representante legal / Gerente general:** Fernando Bustos Reyes

**Responsable de la gestión ambiental:** Floralba Bustos Reyes

**Activos Totales:** \$ 1 197 000 000

**Numero de empleados:** 25 empleados

**Numero de turnos:** 1 turno

**Horas al día:** 8 horas

**Días a la semana:** 6

#### **PRODUCTOS**

##### **EDIFICACIONES Y OBRAS DE URBANISMO**

- Estructuras
- Cerchas y celosías

## MONTAJES ELECTROMAGNETICOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

- Montaje de ascensores, montacargas y puentes grúas
- Montaje de tuberías de alta y baja presión en acero al carbón y acero inoxidable
- Bandas transportadoras

## SISTEMAS Y SERVICIOS INDUSTRIALES

- Servicios industriales
- Elaboración de trabajos de soldadura
- Sistemas contra incendio

## OBRAS PARA MINERIA E HIDROCARBUROS

- Ductos para transporte de hidrocarburos
- Estructuras marinas, plataformas y mono boyas
- Tanques metálicos
- Vasijas de procesos
- Estaciones de recolección y de bombeo

## FABRICACIONES

- Cucharas y almejas (mecánicas, hidráulicas, semiautomáticas y a radio control) para descargue de productos a granel
- Transportadores, elevador de cangilones y ciclones
- Dámperes, divertís, transiciones, ductos, reducciones en s.s y a.c.
- Tornillo sin fin
- Tolvas y silos
- Chicharrones para cargadores
- Prefabricaciones especiales
- Codos, transiciones e isométricos

## SERVICIOS ESPECIALES

- Torno
- Corte con plasma
- Taladro radial
- Curvado
- Prensa hidráulica
- Sandblasting y pintura
- Trabajos en fibra

## **MATERIAS PRIMAS**

- Acero al carbón (hierro)
- Acero inoxidable
- Bronce
- Laminas
- Ángulos
- Perfiles
- Tuberías
- Vigas
- Canales
- Platinas

## **2.2. DIRECCIONAMIENTO ESTRATEGICO**

### **2.2.1 BUSTOS REYES Y Cía. Ltda.**

#### **MISION**

Somos una empresa dedicada a la prestación de servicio en el área de los proyectos metalmecánicos para el sector industrial, petroquímico y portuario, orientada a la satisfacción de nuestros clientes, para ello contamos con infraestructura y un recurso humano altamente capacitado, calificado y comprometido con los más altos índices de productividad y competitividad, generando valor agregado para los socios, clientes y empleados.

Estamos apostándole a la asociatividad y al trabajo en equipo como herramientas para el fortalecimiento de la Pyme, y el desarrollo de la región y del país.

#### **VISION**

Hacia el año 2015 seremos reconocidos a nivel regional y nacional por la excelencia de nuestros productos y servicios, especialmente en la fabricación de almejas (cucharas), logrando satisfacer las necesidades y expectativas del

mercado metalmecánico local, naciones e internacional, respaldados por el accionar de equipos de trabajo comprometido con la calidad de sus servicios e impulsados por la fuerza de la asociatividad creada con las empresas que hacen parte de ASIMECAR.

### **2.2.2. SERVITEC**

#### **MISION**

Somos una organización que se dedica a la fabricación y reparación de productos mecánico-industriales en general. Nuestros servicios benefician y solucionan problemas a personas y empresas.

Nos ocupamos del desarrollo humano de nuestro personal, fortaleciendo sus competencias y recompensando su desempeño para que desarrollen sus actividades con responsabilidad y cumplimiento; gracias a lo cual logramos satisfacción de las necesidades de nuestros clientes, quienes nos seguirán prefiriendo por nuestros productos y servicios de óptima calidad y mejor posicionamiento en el mercado de nuestra industria

#### **VISION**

Seremos en el 2007 una empresa reconocida por su trabajo con principios de responsabilidad, eficacia y calidad, implementando la mejor tecnología acorde con nuestros procesos, alcanzando una mayor cobertura local y regional.

### **2.2.3. FERRETERIA IGNACIO SIERRA**

#### **MISION**

La misión de Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., es la comercialización y fabricación de productos de ferretería industrial y naval de alta calidad, con precios justos y servicio personalizado, asegurando los mejores resultados económicos y crecimiento estable de sus empleados y sus socios.

## VISION

Para el año 2007 Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., será una empresa líder del sector ferretero y metalmeccánico, a nivel nacional e internacional, cumpliendo con las exigencias impuestas por la globalización de la economía.

### 2.3. DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCION EN EMPRESAS METALMECANICAS.

- **Fresado:** Esta operación consiste en el trabajo de una máquina-herramienta que corta el metal, mientras este avanza contra un cortador rotatorio. Excepto la rotación, el cortador de forma circular no tiene ningún otro movimiento. El cortador de la fresadora tiene una serie de filos cortantes sobre una circunferencia, cada uno de los cuales actúa como un cortador individual en el ciclo de rotación. El material se sostiene sobre una mesa que controla el avance contra el cortador. La aplicación del fresado es variada, se puede realizar refrentado de superficies planas, ranurado de superficies o se pueden hacer dientes de engranaje.
- **Taladrado:** Esta operación consiste en producir un agujero circular sobre las piezas de trabajo, forzando contra ésta una broca giratoria, las cuales llegan a ser de variados grosores, estas se mueven rotando verticalmente sobre la superficie de la pieza a trabajar. El taladrado se puede realizar no solo con el taladro, sino también con otras máquinas como la fresadora, dependiendo que se cumplan los diseños requeridos.
- **Corte:** Esta operación consiste en la separación o segmentación de materiales, tales como láminas, tubos, varillas o barras de metal, con el fin de darles una forma geométrica deseada<sup>3</sup>. La empresa Ferretería Ignacio Sierra utiliza el oxicorte (soldadura con exceso de oxígeno) para cortar

---

<sup>3</sup> Tomado de Procesos de Fabricación, Myron Begeman BH Amstead, Compañía Editorial Continental, Ciudad de México, 1975

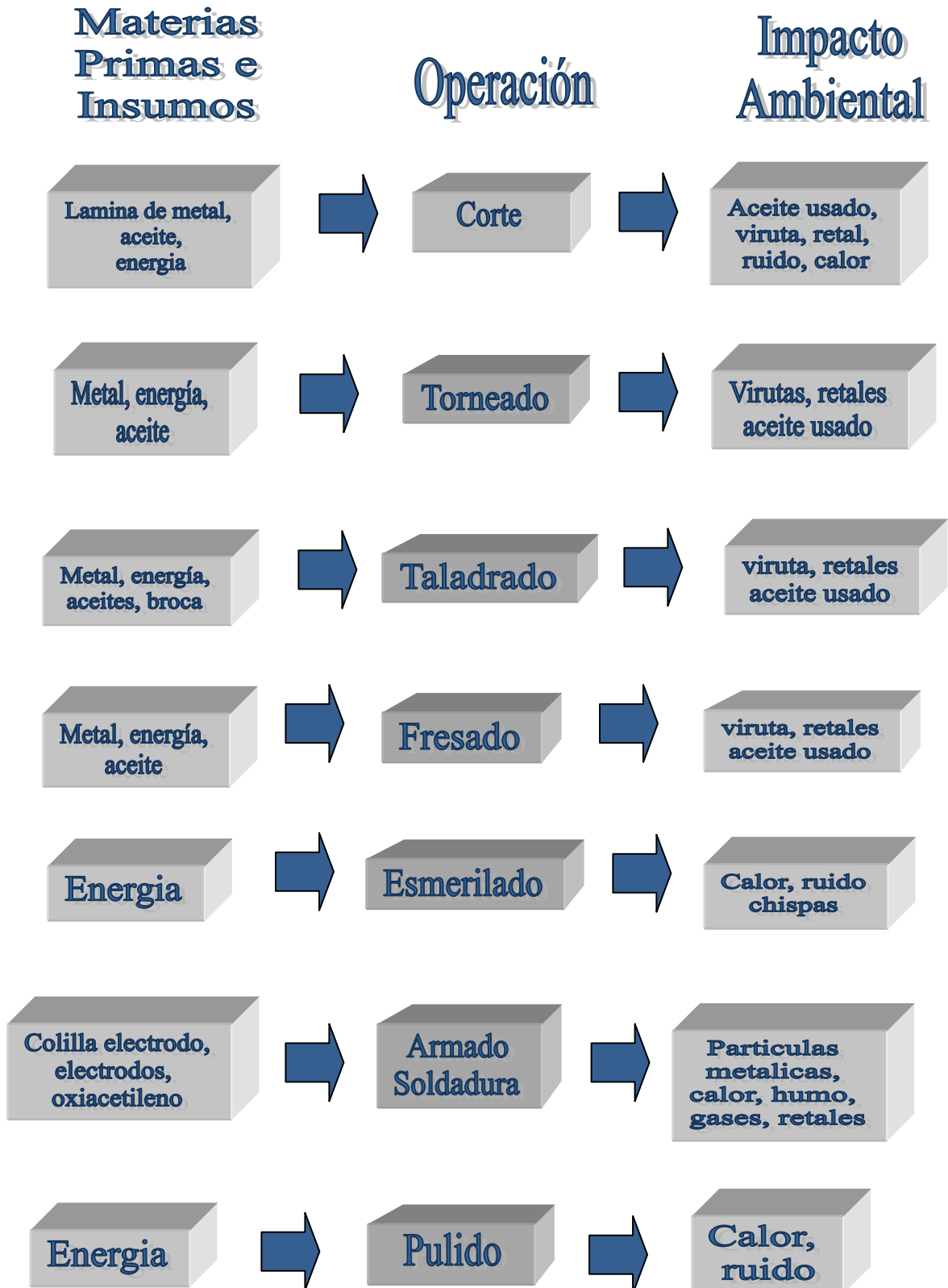
láminas metálicas gruesas, y utiliza sierras para cortar barras y tubos metálicos.

- **Torneado:** Esta operación consiste en darle la forma deseada al material de trabajo, utilizando una máquina llamada torno, el cual va cortando y raspando material de la pieza de trabajo mientras esta gira contra un cortador. El torno puede ser usado para obtener superficies planas, y realizar centrados, taladrados y rectificadores, así mismo puede ser usado para hacer roscas y conos.
- **Soldadura:** Es el proceso mediante el cual se lleva a cabo la unión de piezas metálicas, a través de la fusión de los mismos metales o mediante la utilización de un material compatible con el de las piezas soldadas, que funciona como adherente definitivo entre ellos. En Ferretería Ignacio Sierra se utiliza la soldadura oxiacetilénica y la soldadura con arco eléctrico.
- **Armado:** Esta operación consiste en el ensamble de los componentes de trabajo para el producto que se fabrica, se puede realizar mediante soldadura, remachado y/o atornillado, dependiendo del diseño del producto.
- **Esmerilado:** Esmerilar significa “raspar, desgastar por fricción o afilar”. Esta operación consiste en la remoción del metal por medio de ruedas abrasivas rotatorias. utilización de una máquina con una rueda circular, que al hacer contacto con la superficie de las piezas las pule y limpia, eliminando las imperfecciones, los esmerilados se pueden realizar en superficies planas, de contornos curvos y cilíndricos<sup>4</sup>. Es muy utilizado en Ferretería Ignacio Sierra debido a que sus acabados son tersos al contacto y fricción, y puede realizar acabados a piezas con dimensiones muy precisas en corto tiempo.

---

<sup>4</sup> Tomado de Procesos de Fabricación, Myron Begeman BH Amstead, Compañía Editorial Continental, Ciudad de México, 1975

## 2.4. DIAGRAMA DEL PROCESO



### **3. DIAGNOSTICO DE LA ACTUAL SITUACION AMBIENTAL**

El siguiente diagnóstico identifica las actuales condiciones de las zonas de almacenamiento y de las instalaciones eléctricas, y verifica como se lleva a cabo el manejo de residuos sólidos, residuos líquidos y emisiones de ruido y gases que se generan en las empresas metalmecánicas Taller Industrial Servitec Ltda., Bustos Reyes y Cía. Ltda. Y Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda. Para realizar este diagnóstico se contó con la colaboración y guía de Floralba Bustos Reyes y Roxana Álvarez en Bustos Reyes y Cía. Ltda., Luz Stella Cárdenas en Servitec Ltda. y Maritza Fortich en Ferretería Ignacio Sierra, así como con la colaboración de operarios de las distintas empresas.

La metodología utilizada para realizar el diagnóstico fue la siguiente:

- Visitas de inspección inicial a cada empresa, en donde se contó con el acompañamiento de un asesor ambiental sénior y del responsable ambiental.
- Se desarrollaron entrevistas en cada empresa, la cual fueron respondidas por 6 personas en Bustos Reyes, 5 personas en Servitec y 5 personas en Ferretería Ignacio Sierra. (véase anexo 1).
- Se utilizó una lista de chequeo, que fue desarrollada por medio de la observación y de preguntas hechas a los responsables ambientales y operarios cada empresa, esta lista de chequeo se puede considerar como una introducción a la identificación de la actual situación ambiental de la empresa, (véase anexos 2-4).



De acuerdo con las entrevistas, las listas de chequeo y las visitas realizadas, se logró obtener los siguientes resultados, en las áreas de almacenamiento, instalaciones eléctricas, residuos sólidos, residuos líquidos y emisiones de gases y ruido.

### 3.1. ALMACENAMIENTO

Ferretería Ignacio Sierra cuenta con un almacén de 30 m de largo y 12 m de ancho, donde cuenta con estanterías, para ubicar tuberías y laminas de metal, así mismo, dentro del almacén existe maquinaria de corte (ver ilustración 1), compartiendo el mismo espacio con productos terminados que no incomodan ni causan riesgos a quienes allí laboran, sin embargo el almacén no cuenta con demarcaciones en el suelo para las áreas de trabajo, ni con un cableado eléctrico protegido con tubo conduit de metal.

**Ilustración 1 Ferretería Ignacio Sierra, Almacén de Materias primas**



A su vez, Servitec cuenta con un almacén de repuestos, lubricantes, herramientas y elementos de protección personal, sin embargo cuando se trata de partes metálicas que no caben en el almacén, estas son ubicadas en los lugares de trabajo, ocasionando riesgos de caídas e incomodidades a los empleados que allí

laboran. Para los productos terminados Servitec ha establecido una zona para estos, donde son ubicadas todas las piezas que se finalizan, sean grandes o pequeñas. Así también, no existen demarcaciones para las zonas peatonales y de trabajo sobre el piso de las instalaciones, dando la sensación de desorganización. (Ídem ilustración 2)

**Ilustración 2 Servitec, pasillos del taller**



En la empresa Bustos Reyes, se encontró lo siguiente:

- las zonas de almacenamiento de materiales, así como la zona de productos terminados se encuentran debidamente ubicadas y demarcadas. (ídem ilustración 3).
- Eventualmente ocurre que se fabrican productos muy grandes y pesados como para trasladarlos a esta zona con facilidad, en este caso se realiza la entrega del producto al cliente lo más rápido posible.
- Es posible encontrar grandes láminas en diferentes partes del taller, pero se encuentran dentro de zonas demarcadas y se tratan de productos en proceso de fabricación.

- Existe un almacén para herramientas debidamente organizado y otro almacén para inventario de tubería y laminas largas que no caben en el espacio del taller, así que son ubicadas en su propio espacio, en la parte lateral del almacén de herramientas.

**Ilustración 3 Bustos reyes, Zona de productos terminados**



### **3.2. INSTALACIONES ELECTRICAS**

El cableado eléctrico en Ferretería Ignacio Sierra no cuenta con protección en tubos conduit de metal en el almacén ni en el taller, lo cual es un factor de riesgo en épocas lluviosas, o durante un incendio.

Con respecto a Servitec, esta cuenta con lámparas para alumbrar durante trabajos en horas nocturnas, sin embargo su cableado eléctrico no se encuentra protegido por tubos conduit de metal y da la sensación de que se puede caer en cualquier momento, además existen entre 5 y 8 terminaciones de cables que se encuentran

en el mismo espacio (1 m<sup>2</sup>) de una gotera que cae desde un aire acondicionado, lo cual es un factor de riesgo de accidentes. Este caso se originó luego de una remodelación que se dió en el 2006 en las instalaciones de la empresa, y permanece así actualmente.

En Bustos Reyes, las instalaciones eléctricas cuentan con un 90% del cableado protegido por tubo conduit de pvc, lo cual protege las instalaciones de accidentes eléctricos (ídem ilustración 4). Así mismo existe alumbrado en el taller de modo que se pueden realizar trabajos nocturnos.

**Ilustración 4 Bustos reyes, Instalaciones eléctricas**



### **3.3. EMISIONES DE RUIDO**

En Ferretería Ignacio Sierra, el ruido es generado como producto del funcionamiento de las máquinas, en especial el esmeril y la pulidora, y este se incrementa mucho más cuando se trabaja con varias de estas máquinas, así mismo el ruido es creado como producto del golpeteo de martillos y caídas de láminas durante su desplazamiento y ubicación.

Específicamente son el esmeril devastador y la pulidora quienes generan un ruido que podría sobrepasar los 70 db, valor que establece como límite la legislación nacional. Sin embargo, no se han efectuado mediciones de nivel de ruido en el sitio, por lo que se desconoce si se está dentro o fuera de los parámetros establecidos por la ley, aunque es necesario comentar que no se han presentado quejas de ningún tipo por parte de las empresas aledañas ni de la comunidad vecina.

Cabe decir que las instalaciones de las empresas Ferretería Ignacio Sierra, Servitec y Bustos Reyes se encuentran ubicadas en un sector tipo C, que representa un ruido intermedio restringido, para uso industrial, según lo estipulado en la resolución 0627 de 2006 donde se establece que el límite de nivel de ruido para el sector tipo C es de 70 db en el día y 60 db en la noche.

**Ilustración 5 Servitec, Esmeril**



En Servitec el ruido es producido por la maquinaria el taller, en especial por el esmeril y por la pulidora (ídem ilustración 5), ya que cuando un esmeril y/o una

pulidora trabajan produce un ruido que podría ser mayor a 70 db, pero se desconoce la real magnitud del ruido ya que no se han efectuado mediciones.

El nivel de ruido existente hace necesario que los operadores que trabajan en el taller tengan que utilizar de forma obligatoria protección auditiva, e incluso es audible en las oficinas ubicadas en el segundo piso. La situación se hace molesta cuando aparecen pedidos grandes y es necesario trabajar con varias maquinas para cumplir a tiempo, y debido a las características del edificio y sus paredes, el ruido no encuentra nada que lo absorba y lo mitigue, sino lo contrario, el ruido se refleja en las paredes y sale por las ventanas laterales del taller, su vía de escape, directo a las casas vecinas.

Sin embargo es necesario precisar que no ha habido quejas de la comunidad aledaña a la empresa con respecto al ruido que se genera.

Con respecto a Bustos Reyes, la emisión mas molesta que se presenta es el ruido, el cual es provocado sobre todo por los esmeriles y las pulidoras (ídem ilustración 6), quienes ocasionan intensidades sonoras que sobrepasan los 70 db en el día (ver tabla 1), siendo incomodo el ruido y haciendo obligatorio el uso de protección auditiva para todos los operarios del taller.

En ocasiones llegan pedidos grandes y urgentes, que deben ser de cumplimiento inmediato, por lo que la empresa se ve en la necesidad de extender horarios, llegando a laborar con 6 a 10 esmeriles y 4 pulidoras simultáneamente, justo en momentos de descanso de la comunidad aledaña, esto ha ocasionado quejas repetidas por parte de ésta, en especial en los casos de vecinos que limitan con las paredes del taller, de esta forma se viola la normatividad colombiana representada en la resolución 0627 de 2006, donde trata sobre ruido de maquinaria industrial.

**Ilustración 6 Bustos reyes, Pulidora**



Bustos Reyes llevó a cabo en Diciembre de 2006 una sonometría (ver tabla 4) en distintos puntos dentro y fuera de la empresa, para efectos de identificar la real magnitud del nivel de ruido, y que sirva para efectos de proponer sugerencias o estrategias dentro del Plan de Manejo Ambiental para Bustos Reyes y Cía. Ltda. Los resultados fueron los siguientes:

**Tabla 1 Bustos Reyes, Resultados de Sonometría**

Punto	Maquinas Encendidas		Maquinas Apagadas	
	Dato Promedio (Db)	Dato Máximo (Db)	Dato Promedio (Db)	Dato Máximo (Db)
Patio chatarra	74,7	92,10	70,3	103,5
Entrada almacén	87,5	106,2	70,4	99,20
Patio central	85,5	113,5	74,6	100,8
Esquina taladro	84,3	110,4	74,9	103,5
Tanque elevado	86,9	109,2	73,7	100,2
Oficina piso 2	74,9	107,1	69,3	84,20
Oficina piso 1	79,4	104,6	74,7	100,5
Quejoso piso 1	72,8	99,20	66,0	82,30
Quejoso piso 2	78,3	111,0	68,8	90,70
Entrada principal	78,6	102,6	75,1	100,5

### **3.4. EMISIONES DE GASES**

En Servitec, Ferretería Ignacio Sierra y Bustos Reyes se lleva a cabo la soldadura con gas (oxiacetilénica) y la soldadura con arco eléctrico (ídem ilustración 7), las cuales generan residuos como residuos de soldadura del electrodo, escoria de metal fundido y gases con partículas metálicas, donde algunos de estos pueden ser asfixiantes (monóxido de carbono, dióxido de carbono), venenosos (cromo, zinc, níquel, manganeso) e irritante pulmonar (óxido de nitrógeno).

Por esta razón los soldadores siempre cuentan con los elementos de protección personal, máscara, delantal, guantes, etc., sin embargo el resto de los operarios y los empleados de oficina no cuentan con estos elementos, ni siquiera el tapabocas para evitar los gases.

Es necesario comentar que debido a que los talleres de las empresas Servitec, Ferretería Ignacio Sierra y Bustos Reyes se encuentran en espacios abiertos y cuentan con excelentes corrientes de aire, los gases no se concentran dentro de los talleres, sino que se esparcen fuera del taller donde pierden concentración y no se considera un riesgo para la salud de los empleados ni de la comunidad.



**Ilustración 7 Bustos Reyes, Proceso de soldadura**



### **3.5. RESIDUOS SÓLIDOS**

Los residuos sólidos que se generan durante las operaciones de Bustos Reyes, Servitec y de Ferretería Ignacio Sierra son de tipo metálico y pequeñas partes de teflón y nylon. Las partes de tipo metálico son catalogadas como retales (pedazos de de metal) y viruta (metal en partículas), las cuales pueden ser de materiales como bronce, aluminio, cobre, acero al carbón (hierro).

Para Ferretería Ignacio Sierra, cuando se trata de residuos de bronce y cobre, los acumulan y se venden al final del mes, por su parte y cuando se trata de residuos de aceros, aluminio, teflón y nylon, se depositan en tanques de basura a espera de que recicladores se los lleven.

Para Servitec cuando se trata de residuos de bronce y cobre, se acumulan y se venden al final del periodo, y cuando se trata de residuos de aceros, aluminio, teflón y nylon, se deposita en tanques de basura a espera de que representantes de la comunidad se los lleven, para obtener beneficio económico.

Por su parte Bustos Reyes tiene en cuenta el tipo de residuo que esta generando para poder proceder a hacer algo con el. Si se trata de viruta de acero al carbón, nylon y teflón se deposita en tanques de basura, a espera que recicladores externos se los lleven, y si se trata de viruta de bronce, cobre y aluminio, se procede a acumularla hasta que se venda. Por otro lado si el residuo consiste en retales de cualquier metal, se revisa el tamaño y la condición física (que no este torcido u oxidado), de modo que sea posible de reutilizar, si es así entonces se lleva a la zona de inventarios.

Operativamente estas partículas metálicas son generadas en los procesos de cortado, torneado, fresado, esmerilado, taladrado y cepillado, donde son impregnadas por los lubricantes utilizados, por lo cual no son fácilmente reciclables ni reutilizables inmediatamente.

En Ferretería Ignacio Sierra uno de los productos que se fabrican es el buje. Para producir 1 buje de 4" de largo con 2" de diámetro se necesita un material macizo y cilíndrico de acero al carbón, acero inoxidable, bronce o aluminio, dependiendo de las especificaciones pedidas por el cliente, este material se corta y de acuerdo a las medidas llega a pesar 6 Kg.

Las operaciones requeridas para la fabricación de un buje son las de corte y fresado, y debido a que se trata de un material cilíndrico macizo, es necesario transformarlo en una forma tubular, de modo que se desprende gran cantidad de viruta, 1.5 Kg. aproximadamente, es decir que al terminarse, el buje presenta un peso de 4.5 Kg. en caso. Estas operaciones pueden no ser las mas complejas, pero este es el producto que al fabricarlo produce mas cantidad de viruta (25% del material inicial) y llega a tomar 3 horas de trabajo, incluyendo los imprevistos.

Operativamente en Servitec, el buje es el producto que genera la mayor cantidad de residuos, para producir un lote de 10 bujes de diámetro interno de 22.5 mm,

diámetro externo de 38 mm y largo de 51mm se necesita una barra maciza de aproximadamente las mismas dimensiones la cual puede ser de bronce, aluminio o acero al carbón según las especificaciones, para el proceso se necesita el torno, donde se realiza el cilindrado y el refrentado, que le dará forma de cilindro hueco o tubo; el material macizo llega a pesar 1.5 Kg. pero luego de ser transformado en buje, llegará a pesar aproximadamente 750 gr., de modo que el peso que perdió (750 gr) se considera como viruta y no sirve para otro proceso. En este caso se pierde 50% del material inicial de trabajo.

En el caso de Bustos Reyes, uno de sus productos es la cuchara, la cual puede ser grande, mediana o pequeña, para este caso tomamos una cuchara mediana de 5 yardas de largo.

Para fabricarla se necesita entre 6 y 7 toneladas de acero al carbón, aceros duros (para los ejes, bujes, cuchillas) y aceros blandos, además de insumos como grasa, pintura y lubricantes.

También son necesarios 2 soldadores, 3 cortadores/metallistas 1 tornero y 1 jefe de supervisión, a quienes les tomará entre 50 y 60 días terminar y entregar la cuchara.

Las operaciones que necesitaran realizar son las de cortado, doblado, rolado, torneado, taladrado, esmerilado, soldadura y armado, los cuales generaran de residuos alrededor del 10% de los metales utilizados, en este caso podrían ser entre 600 Kg. y 700 kg.

Cabe anotar que estos residuos que se generan en Ferretería Ignacio Sierra y en Servitec no son reutilizables nuevamente, ya que están en forma de viruta, sino que se depositan en tanques de basura a espera (ídem ilustración 8) de ser recogidos por terceros, por otro lado en Bustos Reyes los residuos que se generan

son en forma de retales, por lo que si se le considera reutilizable en trabajos posteriores se guarda en la zona de inventarios. (Ídem ilustración 10)

**Ilustración 8 Ferretería Ignacio Sierra, Tanques de basura**



Otro tipo de residuo sólido/líquido son los elementos como guantes y trapos que son utilizados en labores de protección y limpieza, y que resultan impregnados de lubricantes, y luego de indeterminado uso son desechados en tanques de basura aún sucios.

Cuando existe riesgo de que se presenten derrames de aceites durante los procesos de torneado, fresado, cortado y taladrado, se procede a regar o colocar en el área de trabajo del operador de la máquina con aserrín, de modo que éste absorba el aceite y el piso continúe siendo una superficie rugosa, evitando resbalos y caídas, sin embargo, una vez utilizado el aserrín e impregnado de aceite es desechado en los mismos tanques donde se desechan otros residuos

sólidos. Luego estos residuos sólidos son recogidos por las empresas recolectoras de basuras y son depositados en lugares establecidos para ello.

**Ilustración 9 Servitec, residuos sólidos**



En Bustos Reyes, Servitec y Ferretería Ignacio Sierra se utilizan como depósitos de basura los mismos tanques donde vienen envasados los aceites que se manejan, y son reutilizados para canecas de basura (ver ilustración 9). Durante esta práctica no se lleva a cabo clasificación de residuos, de modo que todos los residuos se mezclan al ser depositados en estos tanques, práctica que es peligrosa, ya que en muchos casos se mezclan con residuos especiales (aserrín y partículas metálicas impregnadas de aceite).

Existe también en Ferretería Ignacio Sierra, una práctica que consiste en agujerar los tanques de basura por debajo para que se filtren y salgan los distintos aceites que acompañan a los residuos que generan sus operaciones y que ya han depositado en los mismos tanques, esto ha causado que los suelos del taller y de la zona de basuras se encuentren continuamente manchadas de grasas y aceites.

**Ilustración 10 Bustos reyes, Zona de desechos**



### **3.6. RESIDUOS LIQUIDOS**

Los residuos líquidos que se generan en Ferretería Ignacio Sierra son del tipo de lubricantes industriales, los cuales son utilizados en la maquinaria del taller hasta que se quema o se derrama con la viruta u otras partículas metálicas, ocasionando que se bajen los niveles de lubricantes dentro de los tanques de las máquinas. Cuando esto sucede se le adiciona mas lubricante nuevo al tanque, de modo que la máquina trabaja con una mezcla de lubricante usado y nuevo. Sin embargo, el aceite de la máquina se cambia cada 6 meses o 1 año, dependiendo del volumen de trabajo. En ocasiones cuando existen riesgos de derrames de lubricantes, se coloca aserrín debajo las maquinas para evitar riesgo de resbalos y caídas de los operadores (véase ilustración 11). Luego este aserrín ya impregnado de aceite es depositado en los tanques de basura, tal como se había comentado anteriormente.

Los lubricantes que se utilizan en Ferretería Ignacio Sierra son:

- Soluble oil (refrigerant)
- Sultex D

**Ilustración 11 Ferretería Ignacio Sierra, Vertimiento de aceite**



Por su parte, los residuos líquidos que se generan en Bustos Reyes son del tipo de lubricantes industriales, los cuales son utilizados en la maquinaria del taller hasta que se quema o se evapora, ocasionando que se bajen los niveles de lubricantes dentro de los tanques de las máquinas. Cuando esto sucede se le adiciona más lubricante nuevo al tanque, de modo que la máquina trabaja con una mezcla de lubricante usado y nuevo, este proceso se realiza 3 o 4 veces si se trata del aceite refrigerante, y 2 o 3 veces si se trata del aceite de la máquina, luego de esto se cambian totalmente. Las visitas realizadas, dejaron claro que existe una máquina (taladro) que derrama su aceite refrigerante al suelo (ídem ilustración 12), evidenciándose un desperdicio del lubricante y un riesgo para el operador, ya que no le riegan aserrín para que lo absorba este y podría resbalar y caer.

**Ilustración 12 Bustos reyes, Manchas de aceite**



Así también en Bustos Reyes, cuando el lubricante ya está demasiado reutilizado y no sirve, los operarios lo reutilizan para realizar recubrimientos a productos terminados que pueden ser afectados por la corrosión, así mismo, como se presenta mucha arena, existe el riesgo de resbalos y caídas, de manera que al aplicarle un poco de aceite quemado a esa arena, la superficie se hace más rugosa, por tanto menos resbaladiza.



**Ilustración 13 Ferretería Ignacio Sierra, Canal de desagüe**



En Servitec, los residuos líquidos que se generan son del tipo de lubricantes industriales, los cuales son utilizados en la maquinaria del taller hasta que se quema o se evapora, ocasionando que se bajen los niveles de lubricantes dentro de los tanques de las máquinas, cuando esto sucede se le adiciona mas lubricante nuevo al tanque, de modo que la máquina trabaja con una mezcla de lubricante usado y nuevo. Cuando el lubricante ya está demasiado reutilizado y no sirve, los operarios los reutilizan para realizar recubrimientos a productos terminados que pueden ser afectados por la corrosión.

En ocasiones, durante el funcionamiento de las máquinas los lubricantes se salpican y/o derraman sobre los suelos del taller (ver ilustración 14), debido a incidentes de trabajo o a la no utilización de una bandeja para recoger el aceite en la máquina, lo cual genera riesgos de resbalos y/o caídas en los operarios.

**Ilustración 14 Servitec, vertimiento de aceite**



Los lubricantes utilizados son:

- Tellux 68
- Mastersae 50
- Aceite soluble terpel ( refrigerante)
- Gasolina, ACPM. (limpieza)

Es necesario comentar que según el decreto 1594 de 1984 no se deben verter en el alcantarillado doméstico aguas residuales con presencia visible de grasas y aceites. Debido a esta disposición, en Bustos Reyes no se lavan las instalaciones, simplemente se barre el piso y se sacude o se limpian las máquinas.

Por su parte en Servitec no existe una periodicidad establecida para el lavado, sino que se lava en ocasiones especiales. Para hacerlo, se utiliza un jabón líquido desengrasante llamado "Simple Green" y agua, que limpia el aceite y grasa que se pega al piso, sin embargo al combinar todos estos elementos mientras se lava, se crea un líquido residual industrial, el cual se desecha en el alcantarillado doméstico.

En el caso de Ferretería Ignacio Sierra al lavar el taller, se utiliza un jabón líquido desengrasante y agua con manguera a presión, que limpia el aceite y grasa que se pega al piso, sin embargo al combinar todos estos elementos mientras se lava, se crea un líquido residual industrial, el cual se desecha en el alcantarillado doméstico, mediante una canal ubicada en el medio del taller (ver ilustración 13). Es necesario comentar que se lavan las instalaciones cada 2 semanas en los días sábados.

A continuación, mediante la utilización de tablas se puede resumir el diagnóstico realizado a cada empresa en áreas concernientes a almacenamiento, instalaciones eléctricas, residuos sólidos, residuos líquidos y emisiones de ruido.

**Tabla 2 Ferretería Ignacio Sierra, Diagnóstico**

Diagnóstico Ferretería Ignacio Sierra
<b>Almacenamiento</b>
No hay demarcaciones en el piso para las áreas de trabajo
La iluminación y la ventilación del almacén es insuficiente para trabajar
El almacén solo cuenta con un portón que funciona como entrada y salida
<b>Instalaciones Eléctricas</b>
El cableado eléctrico en el taller y en el almacén no está protegido con tubos conduit
<b>Emisiones de ruido</b>
No se han efectuado mediciones de ruido, pero existen quejas de los empleados sobre altos niveles de ruido
<b>Residuos sólidos</b>
No se clasifican los residuos sólidos
Los residuos de cobre y bronce se acumulan para venderse

Se utilizan como tanques de basura, viejos tanques de aceite
En los tanques de basura se deposita todo tipo de residuos, mezclándose unos con otros
<b>Residuos líquidos</b>
Ocurren vertimientos en el taller durante el desarrollo de las operaciones
Sus tanques de basura vierten lubricantes en la zona del taller y en la zona de residuos
Los lubricantes se reutilizan en las máquinas hasta ser quemados totalmente
Se lava el taller cada 2 semanas y las aguas residuales industriales se vierten en el alcantarillado doméstico

**Tabla 3 Servitec, diagnóstico**

<b>Servitec Ltda.</b>
<b>Almacenamiento</b>
No hay demarcaciones en el piso para las áreas de trabajo
Existen piezas metálicas que no caben en el almacén, de modo que son ubicadas en áreas de trabajo, ocasionando riesgos de accidentes a los operarios
<b>Instalaciones Eléctricas</b>
El cableado eléctrico en el taller y en las oficinas no está protegido con tubos conduit
<b>Emisiones de ruido</b>
No se han efectuado mediciones de niveles de ruido, sin embargo existen quejas de los empleados relacionadas con ruidos molestos
<b>Residuos sólidos</b>
No se clasifican los residuos sólidos
Los residuos de cobre y bronce se acumulan para regalarse a la comunidad, la cual obtiene beneficio económico
Se utilizan como tanques de basura, viejos tanques de aceite
En los tanques de basura se deposita todo tipo de residuos, mezclándose unos con otros

<b>Residuos líquidos</b>
Ocurren vertimientos en el taller durante el desarrollo de las operaciones
Los lubricantes se reutilizan en las máquinas hasta que se quema totalmente
Se lava el taller solo para ocasiones especiales y las aguas residuales industriales se vierten en el alcantarillado doméstico

**Tabla 4 Bustos Reyes, diagnostico**

<b>Bustos Reyes y cía. Ltda.</b>
<b>Almacenamiento</b>
Las zonas de almacenamiento de materiales están debidamente demarcadas
La empresa cuenta con almacén de herramientas, almacén de inventario de materiales y almacén de productos terminados
<b>Instalaciones Eléctricas</b>
El cableado eléctrico del taller y las oficinas se encuentra protegido con tubo conduit en un 90%
<b>Emisiones de ruido</b>
Las mediciones de niveles de ruido, revelaron que se sobrepasa el límite de 70 db establecido por la legislación nacional
<b>Residuos sólidos</b>
No se clasifican los residuos sólidos
Los residuos de viruta de cobre y bronce se acumulan para venderse
Se utilizan como tanques de basura, viejos tanques de aceite
Se revisa la condición física de los retales, para verificar si son óptimos para reutilización
En los tanques de basura se deposita todo tipo de residuos, mezclándose unos con otros

Residuos líquidos
Ocurren vertimientos en el taller durante el desarrollo de las operaciones
Los lubricantes se reutilizan en las máquinas hasta que se quema totalmente
No se lava el taller, solo se limpian las máquinas con bayetas y se barre el piso

Una vez determinado el diagnóstico de la situación ambiental actual para cada empresa, se procede entonces a proponer el Programa de Mitigación y Prevención de Impactos Ambientales, donde se propondrán recomendaciones para contrarrestar los impactos ambientales identificados en el diagnóstico.

## **4.PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS**

El Programa de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales negativos, consiste en las recomendaciones y propuestas que se le entregan a las empresas Servitec, Bustos Reyes y Ferretería Ignacio Sierra con respecto a su manejo de residuos sólidos, residuos líquidos y emisiones de ruido.

Lo anterior, debido a que las empresas consideraron que éstas eran las prioridades desde el punto de vista ambiental, y cuyos impactos son los más negativos, de modo que la prevención y mitigación de estos se entenderán como la primera etapa del Plan de Manejo Ambiental.

Las propuestas de este programa están basadas en buenas prácticas para producción más limpia y están basadas en los requerimientos de la legislación ambiental nacional pertinentes para cada caso.

### **4.1. PROGRAMA PARA EMISIONES DE RUIDO**

En Servitec, Bustos Reyes y Ferretería Ignacio Sierra el ruido es generado como producto del funcionamiento de las máquinas, en especial el esmeril y la pulidora, sobre todo cuando se trabaja con varias de estas máquinas simultáneamente.

Para contrarrestar esta situación, se sugiere que en Servitec y en Ferretería Ignacio Sierra se efectúen mediciones de ruido en distintos puntos de la empresa, para poder determinar si se está dentro o fuera del parámetro establecido por la resolución 0627 de 2006 de 70 db en el día y 60 db en la noche, y acto seguido, si no se está cumpliendo con la ley, proceder a establecer medidas de control o de corrección a tomar.

Se debe recordar que Bustos Reyes ya realizó las mediciones correspondientes y sus resultados (véase tabla 1) evidenciaron que los niveles de ruido sobrepasaban los límites establecidos (70 db día) por la ley.

Se propone a Bustos Reyes y a Servitec y Ferretería Ignacio Sierra en caso de que no estén cumpliendo la legislación nacional, que para compensar o mitigar la problemática del ruido se puede hacer énfasis en tres áreas: La fuente generadora, el medio donde se propaga y el receptor.

En el receptor, que en este caso son los empleados, se les debe dotar obligatoriamente de elementos de protección auditiva, tales como:

- “La almohadilla, el cual es un dispositivo que se mantiene en posición sobre las orejas por medio de bandas que cruzan la cabeza.
- El tapón, el cual consiste en una válvula fabricada en hule suave o materiales plásticos duros, que se conforman para acomodarse y moldearse al canal auditivo del usuario.”<sup>5</sup>

Así mismo, los empleados están en la obligación de utilizar los elementos de protección de los que han sido dotados, de igual forma el operario que trabaje con la máquina ruidosa, debe portar almohadillas para su protección auditiva, y de igual forma los demás operarios que trabajen a su alrededor deben portar tapones auditivos de espuma para su protección durante el desarrollo de su trabajo, disminuyendo su exposición y por consiguiente los efectos sobre su integridad física.

Sobre el medio de propagación, se propone que las paredes de las empresas Bustos Reyes y Servitec que limitan con casas vecinas sean revestidas con mezclicilla de cemento de modo que tome una forma más gruesa y rugosa. Sucede

---

<sup>5</sup> Tomado de GRIMALDI John, SIMONDS Rollin, La Seguridad Industrial, Ed. Alfaomega



que las superficies de forma irregular como las paredes rugosas y las cortinas no le permiten a la onda de ruido propagarse con facilidad, de modo que pierde intensidad, al contrario de las superficies lisas donde el ruido se refleja y crea más ruido.

Sobre el medio de propagación se recomienda que en forma inicial se lleve a cabo la colocación de anaqueles de huevos de cartón, sobre el techo y sobre las paredes de los talleres de las empresas, ya que debido a su forma irregular las ondas de ruido no logran reflejarse con facilidad, sucede que las superficies de forma irregular como las paredes rugosas, los anaqueles y las cortinas no le permiten a la onda de ruido reflejarse y propagarse con facilidad, de modo que pierde intensidad, al contrario de las superficies lisas donde el ruido se refleja y crea más ruido. Si se pierde intensidad se disminuye el nivel de ruido, la cual es la meta de estas estrategias, disminuir el ruido a un punto menor de lo que establece la resolución 0627 de 2006, que habla que un sector tipo C no debe excederse en 70 db durante el día y 60 db durante la noche. Acto seguido deben medirse los niveles de ruido nuevamente para establecer la efectividad de las medidas tomadas.

En caso de que los resultados de las nuevas mediciones revelen que Bustos Reyes continúe violando la ley, se propone que como medida de mitigación o compensación al ruido, se coloquen una serie de 8 pantallas reflectoras y/o absorbentes de ruido ubicadas estratégicamente en las paredes de la empresa, específicamente en las paredes oriental y sur que limitan con casas vecinas, y en las paredes de las oficinas. Se recomienda que el material de las pantallas sea de icopor grueso y sumamente poroso (imitando a un queso) ya que así logra absorber parte del ruido. La intención con las pantallas es ubicarlas de modo que el ruido sea reflejado o desviado hacia arriba donde no afecte a los empleados ni a la comunidad, de modo que esta quede aislada parcialmente del ruido.

Se sugiere así mismo, que en futuros años se construya un “recinto cerrado con paredes revestidas en materiales rugosos y absorbentes tales como icopor grueso y poroso, corcho, plástico o caucho denso o material espumoso. De esta manera que se logra mantener la energía sonora dentro del recinto, ya que las paredes efectuarían un efecto de reflexión y de absorción del sonido.”<sup>6</sup>

En este recinto se ubicarían las máquinas que la empresa considere como ruidosas, tales como esmeriles y pulidoras, y trabajarían solamente los operadores de estas máquinas con su respectiva protección auditiva obligatoria. Este método ha sido aplicado con éxito en la empresa Servicios Industriales Metalmecánicos Seridme ubicada en la ciudad de Cartagena, la cual en sus instalaciones cuenta con un recinto cerrado donde se desarrollan actividades con máquinas ruidosas, permitiendo que los empleados que laboran por fuera del recinto, gocen de total comodidad auditiva, de manera que se garantiza la seguridad de los empleados, se eliminan totalmente las quejas por ruido y se mantienen dentro de los parámetros exigidos por la legislación nacional.

En las zonas de oficinas se proponen como medida práctica, la instalación de cortinas gruesas sobre las paredes, ya que obedece a la misma idea de que su forma irregular logra impedir que se refleje la onda de ruido, logrando disminuir la intensidad de ruido, y protegiendo a los empleados de administración quienes no usan ningún tipo de protección auditiva.

Así mismo, se recomienda que Bustos Reyes Servitec y Ferretería Ignacio Sierra solicite a su respectiva ARP, un estudio sobre el estado auditivo actual de sus empleados, de modo que permita analizar su situación y tomar las medidas correspondientes.

---

<sup>6</sup> Tomado de Oportunidades de Producción mas limpia en el sector de Metalmecánica, Guía para empresarios, Gestión Ambiental mas Productividad, CINSET, ACOPI

## 4.2. PROGRAMA PARA RESIDUOS SÓLIDOS

Bustos Reyes, Ferretería Ignacio Sierra y Servitec deben clasificar las áreas y operaciones que generan residuos, para luego iniciar un registro de volúmenes, pesos y/o tasas de generación de residuos. De esta forma, es posible controlar la generación de residuos en las empresas.

La clasificación de los residuos sólidos para Bustos Reyes, Ferretería Ignacio Sierra y Servitec se puede realizar así:

- Residuos de tipo doméstico, como productos de aseo y limpieza, que pueden ser manejados de la misma manera que en una vivienda.
- Residuos de características inertes, como arena, o vidrio los cuales no representan un peligro para el medio ambiente.
- “Residuos especiales, los cuales son residuos o desechos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.”<sup>7</sup> Residuos especiales, los cuales necesitan un manejo especial, en el caso de estas empresas, las partículas metálicas, y aserrín, que suelen contaminarse con lubricantes.

Luego de ser clasificados, se recomienda que Ferretería Ignacio Sierra, Servitec y Bustos Reyes utilicen tanques para depositar y almacenar sus residuos. Preferencialmente estos tanques o recipientes deben ser fabricados de un material plástico y deben contar con un espacio rotulado donde se aclare que tipo de residuo es. Así mismo los tanques o recipientes deben ser de distintos colores. En este sentido se propone verde para residuos reciclables, amarillo para residuos orgánicos, rojo para residuos especiales y negro para residuos aceitosos. También

---

<sup>7</sup> Tomado de Decreto 4741 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, concerniente a la prevención y manejo de desechos peligrosos.

se recomienda no mezclar los residuos incompatibles químicamente, por ejemplo, no se debe depositar la arena en el mismo tanque que los residuos metálicos, y si los tanques son retornables, estos deben ser lavados y desinfectados de modo que para ser colocados para su uso estén en condiciones sanitarias, todo conforme a la resolución 2309 de 1986.

En el caso de Ferretería Ignacio Sierra, se recomienda como complemento a lo anterior que, si no es posible la adquisición de tanques nuevos, se proceda entonces a realizar un recubrimiento con pintura anticorrosiva a los actuales tanques metálicos con los que cuenta la empresa, así como evitar agujerar los tanques en la parte de abajo, ya que al hacerlo se prevendrán los vertimientos que ocurren actualmente en el taller y en la zona de residuos.

Durante la clasificación de los distintos residuos sólidos deben tenerse en cuenta las características físicas y químicas de éstos, ya que algunos al ser retales de aluminio y acero al carbón pueden almacenarse y reutilizarse posteriormente si se considera que están en buenas condiciones. En el caso de las virutas de acero al carbón, teflón, nylon, entre otros, es necesario disponerlas adecuadamente por parte de terceros y las virutas de bronce, cobre y aluminio pueden ser vendidas para nuevas fundiciones. Bustos Reyes, Ferretería Ignacio Sierra y Servitec deben identificar el interés comercial que llegan a tener sus residuos, en este caso se aconseja que las empresas establezcan convenios con entidades interesadas en llevar a cabo proceso de reciclaje o de realizar la disposición final de sus residuos, de modo que se asegure una adecuada disposición final correcta de conformidad con la resolución 2309 de 1986.

Por otra parte, se hace necesario definir la peligrosidad de los residuos especiales (partículas metálicas y aserrín impregnados de lubricantes), por medio de consultas con los proveedores y con el personal técnico de la empresa, así como de lo que determine la legislación nacional por medio del decreto 4741 de 2005,

donde se establece la gestión que debe llevarse a cabo para el manejo de residuos especiales.

“De conformidad con lo establecido en el decreto 4741 de 2005, en el marco de la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos, el generador, en este caso Ferretería Ignacio Sierra, Servitec y Bustos Reyes deben:

- a) Garantizar la gestión y manejo integral de los residuos o desechos peligrosos que genera.
- b) Elaborar un plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos que genere tendencia a prevenir la generación y reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos. En este plan deberá igualmente documentarse el origen, cantidad, características de peligrosidad y manejo que se da a los residuos o desechos peligrosos. Este plan no requiere ser presentado a la autoridad ambiental, no obstante lo anterior, deberá estar disponible para cuando ésta realice actividades propias de control y seguimiento ambiental.
- c) Identificar las características de peligrosidad de cada uno de los residuos o desechos peligrosos que genere, para lo cual podrá tomar como referencia el procedimiento establecido en el artículo 7 del decreto 4741 de 2005, sin perjuicio de lo cual la autoridad ambiental podrá exigir en determinados casos la caracterización físico-química de los residuos o desechos si así lo estima conveniente o necesario.
- d) Garantizar que el envasado o empaquetado, embalado y etiquetado de sus residuos o desechos peligrosos se realice conforme a la normatividad vigente.
- e) Dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1609 de 2002 o aquella norma que la modifique o sustituya, cuando remita residuos o desechos peligrosos para ser transportados. Igualmente, suministrar al transportista de los residuos o desechos peligrosos las respectivas Hojas de Seguridad.
- g) Capacitar al personal encargado de la gestión y el manejo de los residuos o desechos peligrosos en sus instalaciones, con el fin de divulgar el riesgo que estos

residuos representan para la salud y el ambiente, además, brindar el equipo para el manejo de estos y la protección personal necesaria para ello.

h) Contar con un plan de contingencia actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad que se presente y contar con personal preparado para su implementación. En caso de tratarse de un derrame de estos residuos el plan de contingencia debe seguir los lineamientos del Decreto 321 de 1999 por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en aguas Marinas, Fluviales y Lacustres o aquel que lo modifique o sustituya y para otros tipos de contingencias el plan deberá estar articulado con el plan local de emergencias del municipio.

i) Conservar las certificaciones de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento o disposición final que emitan los respectivos receptores, hasta por un tiempo de cinco (5) años.

j) Tomar todas las medidas de carácter preventivo o de control previas al cese, cierre, clausura o desmantelamiento de su actividad con el fin de evitar cualquier episodio de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, relacionado con sus residuos o desechos peligrosos.

k) Contratar los servicios de almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, tratamiento y/o disposición final, con instalaciones que cuenten con las licencias, permisos, autorizaciones o demás instrumentos de manejo y control ambiental a que haya lugar, de conformidad con la normatividad ambiental vigente.”<sup>8</sup>

Desde el punto de vista del proceso productivo, se observó en el diagnóstico que Servitec pierde el 50% del material al fabricar un buje, mientras que Ferretería Ignacio Sierra pierde un 25%.

Con respecto a esta situación se proponen las siguientes buenas prácticas para producción:

---

<sup>8</sup> Tomado del decreto 4741 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial "Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral"

- Se deben identificar cuales son los operadores mas hábiles para fabricar un producto, es decir que al fabricarlo cumpla con los estándares de calidad esperados, cumpla con los tiempos de entrega acordados y genere la menor cantidad de residuos sólidos, líquidos y especiales. De modo que sea éste o estos operarios quienes se encarguen de fabricar dichos productos, en este caso un buje.
- Se debe procurar utilizar como material metálico, aquel que más se acerque en sus dimensiones a los requerimientos dados para el producto, de forma que el residuo que se genere durante los procesos de maquinado sea en una cantidad lo mas mínima posible.
- Se propone que en años futuros se adquieran sistemas de maquinado sistematizados, los cuales consisten básicamente en tornos y fresadoras que son manejadas por un operario mediante un computador. Esta alternativa beneficiaría la eficiencia de los procesos productivos, ya que éstas máquinas pueden fabricar lotes completos de un producto al mismo tiempo, logrando mantener el nivel de calidad deseado impidiendo que se fabriquen productos defectuosos, así mismo, generando cantidades mínimas de residuos por unidad de producto y sin generar ningún tipo de vertimientos o salpicaduras en el suelo el taller, y cumpliendo satisfactoriamente con los tiempos de entrega acordados.

De esta forma Ferretería Ignacio Sierra, Servitec y Bustos Reyes pueden lograr disminuir el volumen de desechos que generan, y puede encontrar opciones de uso para sus desechos como reutilización y venta para reciclaje, al tiempo que aumenta la eficiencia en el uso de las materias primas y crece la cultura ambiental de la empresa.

### **4.3. PROGRAMA PARA RESIDUOS LIQUIDOS**

Los aceites y las aguas residuales contaminadas de grasas y aceites son los residuos líquidos que se generan y que representan un impacto ambiental negativo en Servitec, Ferretería Ignacio Sierra y Bustos Reyes.

Para reducir el desperdicio y consumo de lubricantes se recomiendan las siguientes buenas prácticas de producción más limpia:

- Los lubricantes tienen una vida útil, por tanto deben cambiarse al término de ésta. Se recomienda contactar al proveedor y revisar la durabilidad y tiempos de cambio, así como posibles opciones de reutilización sugeridos por el mismo.
- Las máquinas (cortadoras, fresadoras, tornos) deben estar equipadas con bandejas en la zona baja de la misma, con el fin de prevenir derrames o salpicaduras de los aceites en el suelo en alrededores de las máquinas o sobre el operador de la máquina, lo cual reduciría el gasto en aceites solubles.
- Cuando ocurran derrames y estos se absorban con aserrín, éste debe depositarse y almacenarse en tanques para residuos especiales, para después tratarse adecuadamente por entidades especializadas en disposición de residuos.
- Inspeccionar y asegurar mantenimiento preventivo a los sistemas de recirculación o bombeo con que cuentan las máquinas, de modo que se eviten posibles fugas y derrames de lubricantes en el suelo.
- Es recomendable inspeccionar la adecuada proporción de agua mezclada con aceite, en común acuerdo con el proveedor del aceite y el fabricante de la máquina, porque se aseguraría una buena utilización de la máquina y del lubricante, que se refleja en la calidad del producto.



Así mismo, Servitec, Bustos Reyes y Ferretería Ignacio Sierra deben depositar y almacenar en recipientes o tanques totalmente cerrados los aceites usados, de modo que no representen peligro alguno por derrames para los operarios del taller, para luego proceder a disponerlos adecuadamente por medio de entidades especializadas en ello, de conformidad con la resolución 318 de 2000.

Por otro lado en el caso de Servitec cuyas instalaciones del taller son lavadas solo en eventualidades especiales, y Ferretería Ignacio Sierra donde se lava cada 2 semanas los días sábados, en ambos casos con agua y jabón desengrasante, formándose aguas residuales industriales (contaminada de aceite) que se depositan en el alcantarillado domestico, violándose así al decreto 1594 de 1984 que exige que no se deben verter en el alcantarillado domestico aguas con presencia visible de grasas y/o aceites.

Para prevenir o en su defecto mitigar esta situación se sugiere a Servitec, Ferretería Ignacio Sierra y Bustos Reyes que capaciten a sus empleados en manejo de residuos sólidos, líquidos y especiales, así como en reciclaje y ahorro de materiales, de modo que se concienticen en evitar todo tipo de actividades irresponsables que causen vertimientos, tales como no usar bandeja en las máquinas o permitir fugas de lubricantes desde la máquina al suelo, de forma que se auto convenzan de los beneficios de incorporar la cultura ambiental a su trabajo.

De igual forma, se le propone a Servitec y Ferretería Ignacio Sierra implementar alguna de las siguientes alternativas para evitar descargar en el alcantarillado doméstico las aguas residuales industriales con presencia visible de aceites y grasas:

- “Trampa de grasas, la cual consiste en un tanque o caja cuyo diseño permite la retención temporal del efluente, de modo que en este se alcanza a desarrollar verticalmente una separación de sustancias de acuerdo con

sus densidades. Como los aceites, grasas y jabones tienen una densidad menor a la del agua, emergen y flotan en el cuerpo fluido del tanque.”<sup>9</sup>

- “Métodos de filtración, los cuales siempre responden al tipo de sustancias contenidas en ellos. Para los vertimientos del sector metalmeccánico, una vez se le ha realizado al efluente la remoción de grasas y una sedimentación de grandes partículas, generalmente resulta suficiente pasar el fluido a través de un medio granular. En la práctica pueden utilizarse sistemas con dos o mas medios filtrantes, dispuestos en forma tal que la porosidad del medio aumenta con la profundidad del filtro.”<sup>10</sup>

Es necesario comentar que los residuos aceitosos son considerados como residuos especiales, al igual que las partículas metálicas y aserrines impregnados de lubricantes, de modo que las empresas como generadores de estos deben responder a lo estipulado para este caso en el decreto 4741 de 2005, en el marco de la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos, del cual se habló anteriormente en el programa para residuos sólidos.

Así mismo se recomienda a Servitec, Ferretería Ignacio Sierra y Bustos Reyes iniciar el registro datos (pH, temperatura, DQO demanda química de oxígeno) de los vertimientos que realiza en el alcantarillado doméstico de manera periódica, según lo estipulado en el decreto 1594 de 1984.

#### **4.4. PROGRAMA PARA EMISIONES DE GASES**

Para Bustos Reyes es necesario tener en cuenta la ventilación en la zona de soldadura, donde existe actualmente ventilación natural y grandes ventanales, lo

---

<sup>9</sup> .<sup>10</sup> Tomado de Oportunidades de Producción mas limpia en el sector de Metalmeccánica, Guía para empresarios, Gestión Ambiental mas Productividad, CINSET, ACOPI

que no concentra los gases dentro de las instalaciones, sin embargo si llegasen a subir o a cubrir las paredes, será necesario instalar ductos de aire cercanos a la zona de soldadura.

En Servitec, Ferretería Ignacio Sierra al igual que en Bustos Reyes, se recomiendan la implementación de las soldaduras de tipo TIG (gas tungsteno) y MIG (soldadura de gas y metal) ya que no presentan salpicaduras ni escorias elevando la eficiencia del metal de materia prima.

Siempre, de modo obligatorio los operadores de las máquinas deben contar con elementos de protección personal, tales como gafas o caretas, guantes, delantales, zapatos de material grueso o botas, etc., de manera que se garantice la salud y seguridad de los soldadores y demás empleados de cada empresa.

A continuación, por medio de tablas se pueden resumir las recomendaciones propuestas para cada empresa, las cuales están basadas en las disposiciones de la legislación nacional, y en la debida implementación de prácticas de producción mas limpia, con respecto a emisiones de ruido, residuos sólidos y residuos líquidos.

**Tabla 5 Ferretería Ignacio Sierra, Propuestas**

Ferretería Ignacio Sierra				
Problemas encontrados	Norma	Lugar	Recomendaciones propuestas	
			Corto Plazo	Largo Plazo
Emisiones de ruido				
No se han efectuado mediciones de ruido	70 db, Resolución 0627 de 2006	Taller de producción y oficinas	Efectuar mediciones de niveles de ruido. Ubicación de anaqueles de huevo sobre las paredes del taller así como repello de las mismas con cemento, de modo que se logre una forma irregular que mitigue el reflejo de la onda de ruido y por tanto su intensidad. utilización de elementos de protección auditiva	Ubicación de Pantallas que absorban ruido y lo reflejen hacia lugares apropiados
No se utilizan elementos de protección personal para contrarrestar el ruido				
Molestias de los empleados por altos niveles de ruido				

Residuos Sólidos				
No se clasifican los residuos sólidos, se mezclan en tanques de basura	Resolución 2309 de 1986	Taller de producción y zona de residuos	Adquisición de 4 tanques de basura, para residuos sólidos, residuos especiales, residuos líquidos y residuos varios de oficina. Iniciar la clasificación y registro de datos de cantidades de residuos sólidos generados.	
Los tanques de basura son insuficientes, presentan agujeros				
No se llevan registros de residuos sólidos generados				

Residuos líquidos				
Existen vertimientos y manchas de lubricantes	Decreto 1594 de 1984	Taller de producción	Implementación de practicas de producción mas limpia que lleven a reducir los vertimientos generados, así mismo se recomienda capacitar a los empleados en buenos manejos de residuos, de modo que al reducir los vertimientos, se reduzca también la necesidad de lavar el taller y por tanto reduzca la cantidad de aguas residuales vertidas en el alcantarillado	Construir una trampa de grasas o un método de filtración, que disminuyan el nivel de contaminación de las aguas residuales antes de ser vertidas en el alcantarillado domestico
Se reutilizan los lubricantes mas allá de su vida útil				
Se vierten en el alcantarillado domestico aguas residuales industriales				

**Tabla 6 Servitec, Propuestas**

Servitec Ltda.				
Problemas encontrados	Norma	Lugar	Recomendaciones propuestas	
			Corto Plazo	Largo Plazo
Emisiones de ruido				
No se han efectuado mediciones de ruido	70 db, Resolución 0627 de 2006	Taller de producción y oficinas	Efectuar mediciones de niveles de ruido. Ubicación de cortinas en las oficinas, y de anaqueles de huevo sobre las paredes del taller así como repello de las mismas con cemento, de modo que se logre una forma irregular que mitigue el reflejo de la onda de ruido y por tanto su intensidad. utilización de elementos de protección auditiva	Ubicación de Pantallas que absorban ruido y lo reflejen hacia lugares apropiados
No se utilizan elementos de protección personal para contrarrestar el ruido				
Molestias de los empleados debido a altos niveles de ruido				

Residuos Sólidos				
No se clasifican los residuos sólidos, se mezclan en tanques de basura	Resolución 2309 de 1986	Taller de producción y zona de residuos	Adquisición de 4 tanques de basura, para residuos sólidos, residuos especiales, residuos líquidos y residuos varios de oficina. Iniciar la clasificación y registro de datos de cantidades de residuos sólidos generados.	
Los tanques de basura son insuficientes para funcionar como deposito de residuos				
No se llevan registros de residuos sólidos generados				

Residuos líquidos				
Ocurren vertimientos en zonas de maquinado	Decreto 1594 de 1984	Taller de producción	Implementación de practicas de producción mas limpia que lleven a reducir los vertimientos generados, así mismo se recomienda capacitar a los empleados en buenos manejos de residuos, de modo que al reducir los vertimientos, se reduzca también la necesidad de lavar el taller y por tanto reduzca la cantidad de aguas residuales vertidas en el alcantarillado	Construir una trampa de grasas o un método de filtración, que disminuyan el nivel de contaminación de las aguas residuales antes de ser vertidas en el alcantarillado domestico
Se reutilizan los lubricantes mas allá de su vida útil				
Se vierten en el alcantarillado domestico aguas residuales industriales				

**Tabla 7 Bustos Reyes, Propuestas**

Bustos Reyes				
Problemas encontrados	Norma	Lugar	Recomendaciones propuestas	
			Corto Plazo	Largo Plazo
Emisiones de ruido				
Los niveles de ruido sobrepasan los límites establecidos en la legislación nacional	70 db, Resolución 0627 de 2006	Taller de producción, oficinas y zonas exteriores de la empresa	Ubicación de cortinas en las oficinas, y de anaqueles de huevo sobre las paredes del taller así como repello de las mismas con cemento, de modo que se logre una forma irregular que mitigue el reflejo de la onda de ruido y por tanto su intensidad. utilización de elementos de protección auditiva	Ubicación de Pantallas que absorban ruido y lo reflejen hacia lugares apropiados
Existen quejas repetidas por parte de la comunidad vecina a la empresa por altos niveles de ruido				

Residuos Sólidos				
No se clasifican los residuos sólidos, se mezclan en tanques de basura	Resolución 2309 de 1986	Taller de producción y zona de residuos	Adquisición de 4 tanques de basura, para residuos sólidos, residuos especiales, residuos líquidos y residuos varios de oficina. Iniciar la clasificación y caracterización de los residuos sólidos generados durante las operaciones e iniciar el registro de datos de cantidades de residuos sólidos generados.	
Los tanques de basura son insuficientes para funcionar como deposito de residuos				
No se llevan registros de residuos sólidos generados				

Residuos líquidos				
Ocurren vertimientos en zonas de maquinado	Decreto 1594 de 1984	Taller de producción	Implementación de prácticas de producción mas limpia que lleven a reducir los vertimientos generados, así mismo se recomienda capacitar a los empleados en buenos manejos de residuos, de modo que se reduzcan los vertimientos y el mal uso de lubricantes.	
Se reutilizan los lubricantes mas allá de su vida útil				



## **5.PROGRAMA DE MONITOREO**

La meta del programa de monitoreo es la verificación del debido cumplimiento de los programas propuestos dentro del Plan de Manejo Ambiental, para ello se propondrán indicadores que permitan verificar el comportamiento de los procesos en materia ambiental, así como acciones de vigilancia y monitoreo que le permitan a Servitec, Ferretería Ignacio Sierra y Bustos Reyes estar en conformidad con lo dispuesto en la legislación nacional.

Los indicadores que se proponen son indicadores de verificación, siendo estos una expresión cuantitativa del comportamiento de cada una de las causas y/o factores que interactúan dentro del proceso, se establecen sobre las causas o recursos, y miden el nivel de eficiencia, definiendo esta como la relación entre los recursos y su grado de aprovechamiento en el proceso.<sup>11</sup>

Así entonces se propone para Servitec, Ferretería Ignacio Sierra y Bustos Reyes lo siguiente:

### **5.1. EMISIONES DE RUIDO.**

Servitec, Ferretería Ignacio Sierra y Bustos Reyes deben verificar mediante una sonometría anual los niveles de ruido (Db) que se generan en el taller de producción, y que afectan a toda la sede. Dicha sonometría debe realizarse en distintos puntos de la empresa, por ejemplo en las oficinas, en zonas exteriores aledañas a la empresa y en rincones del taller y cerca de las máquinas ruidosas del taller.

---

<sup>11</sup> Material Minor en Sistemas de Producción, Modulo de Gerencia de Procesos, Universidad Tecnológica de Bolívar, 2006

Debe tenerse en cuenta que la resolución 0627 de 2006 establece que la zona de ubicación de las empresas es un sector tipo C, donde en el día el nivel de ruido como límite máximo es 70 db y en la noche 60 db.

## **5.2. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

Servitec, Ferretería Ignacio Sierra y Bustos Reyes deben llevar un registro diario, semanal o mensual en peso (gr. ó Kg.) de los productos terminados que produce, dependiendo del tipo de producto. Así mismo, registros del residuo, clasificando éste en el material que puede reutilizarse y venderse para reciclaje, y disponerse como basura.

Así mismo se proponen los siguientes indicadores para mayor control sobre los residuos sólidos:

**Nombre:** Índice de desperdicios

**Forma de cálculo:**

$$\frac{\text{Kg. de producto terminado del lote del producto x}}{\text{Kg. materia prima utilizados para fabricar un lote del producto x}} \times 100 \%$$

**Unidades:** Porcentaje %

**Interpretación:** Este indicador muestra que existe de materias prima durante la fabricación de un producto x en cada empresa. Puede tomarse de forma diaria o semanal.

**Nombre:** Índice de Producto X defectuosos

**Forma de cálculo:**

$$\frac{\# \text{ de productos X rechazados por defectuosos / sem}}{\# \text{ de productos X fabricados en total / sem}} \times 100\%$$

**Unidades:** Porcentaje %

**Interpretación:** Este indicador muestra el porcentaje de producto X rechazados por defectuosos, es decir que no cumplen con las especificaciones requeridas y que a su vez se convierten en residuos sólidos.

**Nombre:** Índice de residuos sólidos reutilizados

**Forma de Cálculo:**

$$\frac{\text{Kg. residuos sólidos reutilizados}}{\text{Kg. de residuos sólidos totales}} \times 100\%$$

**Unidades:** Porcentaje %

**Interpretación:** Este indicador muestra las cantidades de residuos sólidos que se reutilizan a partir de los residuos sólidos que se generan.

**Nombre:** Índice de residuos sólidos para reciclaje

**Forma de Cálculo:**

$$\frac{\text{Kg. residuos sólidos para reciclar}}{\text{Kg. residuos sólidos totales}} \times 100\%$$

**Unidades:** Porcentaje %

**Interpretación:** Este indicador representa el porcentaje de residuos sólidos que se van a reciclar por terceros, a partir de los residuos sólidos totales que se generan.

### 5.3. MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS.

Servitec y Ferretería Ignacio Sierra deben realizar una inspección de la calidad del agua de sus aguas residuales industriales de forma anual, ya que estas son dispuestas en el alcantarillado doméstico de Cartagena, y de la misma forma Bustos Reyes a pesar de que no lava las instalaciones, pero sus empleados se lavan y se bañan, y estos se encuentran impregnados de material industrial, entonces, para ello deberá verificar lo establecido en la legislación nacional en el decreto 1594 de 1984, de este modo:

Todo vertimiento de residuos líquidos a la red de alcantarillado público y/o a un cuerpo de agua, deberá cumplir con los estándares establecidos en la siguiente tabla:

**Tabla 8 Concentraciones máximas permisibles para verter a un cuerpo de agua y/o red de alcantarillado público.**

Sustancia Expresada	Concentración (mg/l)
Arsénico As	0.5
Bario Ba	5.0
Cadmio Cd	0.1
Cobre Cu	3.0
Cromo Cr +6	0.5
Compuestos Fenol	0.2
Mercurio Hg	0.02
Níquel Ni	2.0
Plata Ag	0.5
Plomo Pb	0.5
Selenio Se	0.5
Cianuro CN-	1.0
Difícil poli clorados	No
Mercurio Hg	No
Tricloroetileno	1.0
Extracto Carbón Cloroformo	1.0
Tetracloruro de Carbono	1.0

Sustancia Expresada	Concentración (mg/l)
Sulfuro de carbono	1.0
Otros compuestos	0.05
Compuestos organofosforados	0.1
Carba matos	0.1
Referencia	Valor
PH	5 a 9 unidades
Temperatura < 40°C	< 40°C
Ácidos, bases o soluciones ácidas o básicas que puedan causar contaminación; sustancias explosivas o inflamables	Ausentes
Sólidos sedimentables	10 ml/l
Sustancias solubles en hexano	100mg/l

REFERENCIA	USUARIO NUEVO	USUARIO EXISTENTE
Sólidos suspendidos para desechos domésticos e industriales	Remoción > 50% en carga	Remoción > 80% en carga
Demanda bioquímica de oxígeno:		
Para desechos domésticos	Remoción > 30% en carga	Remoción > 80% en carga
Para desechos Industriales	Remoción > 80% en carga	Remoción > 20% en carga
Caudal máximo	1.5 veces el caudal	promedio horario

**Fuente: Tomada del decreto 1594 de 1984.**

De igual forma Bustos Reyes, Servitec y Ferretería Ignacio Sierra deben iniciar el registro de datos mensuales de los volúmenes de los aceites que se consumen, así como de volúmenes de los aceites que se reutilizan, y de los que se desperdician en derrames. Para ello se propone utilizar los siguientes indicadores:

**Nombre:** Índice de utilización de aceites

**Forma de Cálculo:**

$$\frac{\text{Horas de utilización de un aceite en una maquina } x}{\text{Horas de vida útil del aceite en una maquina } x} \times 100\%$$

**Unidades:** Porcentaje %, si el resultado es menor que 1, el aceite es subutilizado, y, si el resultado es mayor que 1, el aceite es sobre utilizado.

**Interpretación:** Este indicador muestra si los aceites están siendo subutilizados o sobre utilizados de acuerdo a las horas de vida útil que recomiende el fabricante o el proveedor para el aceite.

**Nombre:** Desperdicio de aceites

**Forma de Cálculo:**

$$\frac{\text{Lts de aceite derramado}}{\text{Lts de aceite en maquina}} \times 100\%$$

**Unidades:** Porcentaje (%)

**Interpretación:** Este indicador muestra el volumen de aceites desperdiciados por causas de derrames, puede tomarse de forma semanal o mensual.

## **6.PLAN DE CONTINGENCIAS**

El plan de contingencias es una guía de procedimientos que indica como prevenir y/o reaccionar ante eventos de emergencia en el menor tiempo posible y de forma adecuada de modo que se minimicen daños a los empleados, instalaciones, comunidad cercana y terceros. Es necesario comentar que el Plan de Contingencia de Servitec fue elaborado por la empresa Salud O.I. y fue revisado y actualizado por la responsable ambiental y de seguridad industrial de Servitec, Luz Stella Cárdenas y por el estudiante José Guillermo Parada.

De igual manera en Bustos Reyes el Plan de Contingencia fue elaborado por la responsable de seguridad industrial Roxana Álvarez y corregido y actualizado por el estudiante José Guillermo Parada. Por ultimo en el caso de Ferretería Ignacio Sierra, la empresa no contaba con un Plan de Contingencia, de modo que fue propuesto por el estudiante José Guillermo Parada.

Así mismo es necesario comentar que para propósitos del Plan de Manejo Ambiental es suficiente con presentar un resumen o incluir los puntos mas importantes del Plan de Contingencias, ya que este es de por si es un documento independiente con el que cada empresa debe contar.

### **6.1. POLÍTICA PARA PLAN DE CONTINGENCIA PARA LAS EMPRESAS**

“Establecer Planes de Prevención y Preparación para emergencias que tengan en cuenta las necesidades laborales y superen las exigencias legales, para que generen verdadero desarrollo en la organización, propendiendo por la calidad y seguridad de los empleados de la empresa y de la comunidad vecina”.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Adaptado del Plan de Contingencias y Atención de Emergencias de Bustos Reyes y cía. Ltda.

## 6.2. OBJETIVOS

### Objetivo General

“Establecer y generar destrezas, condiciones y procedimientos que les permita a los ocupantes y usuarios de las instalaciones, prevenir y protegerse en el menor tiempo posible y de forma adecuada de modo que se minimicen daños a los empleados, instalaciones y comunidad cercana en caso de desastres o amenazas colectivas que puedan poner en peligro su integridad.”<sup>13</sup>

### Objetivos Específicos

- “Identificar y aplicar un proceso de planeación en prevención, previsión, mitigación, preparación, atención y recuperación en caso de desastres.
- Establecer una adecuada estructura organizativa en casos de emergencia.
- Elaborar el inventario de recursos humanos, físicos, técnicos y financieros, tanto internos como externos, con que cuenta la empresa para atender sus propios eventos de emergencia.
- Identificar las amenazas y determinar los niveles de riesgo y la capacidad de reacción ante estas.
- Estructurar un proceso normalizado de evacuación.
- Desarrollar destrezas para que el personal pueda ponerse a salvo en caso de emergencias.”<sup>14</sup>

---

<sup>13, 14</sup> Idem



### 6.3. INVENTARIO DE RECURSOS INTERNOS

#### 6.3.1. BUSTOS REYES

##### Recursos Humanos:

Tabla 9 Bustos Reyes, Recursos humanos

	Si	No	Observación
Brigada de primeros auxilios conformada.	X		Se conformó y esta en proceso de capacitación
Brigada contra incendio conformada	X		Esta en proceso de capacitación
Capacitación manejo extintores	X		Se reforzó sobre este tema y se mejoró la ubicación de estos en el taller.
Capacitación primeros auxilios	X		Se tiene programado reforzar sobre este tema
Brigada de evacuación	X		Está en proceso de divulgación del plan de evacuación.

Fuente: Bustos Reyes y cía. Ltda.

##### Recursos Físicos – Técnicos (Extintores o Gabinetes):

Tabla 10 Bustos Reyes, Recursos físicos

Tipo	Ubicación	Ultima fecha de recargue	Capacidad
Solkaflam	Entrada oficina administrativa		5LB
ABC Multipropósito	Taller: lado izquierdo por la zona de gases.	Julio de 2006	20 lb.
ABC Multipropósito	Taller: Al lado del baño	Agosto de 2006	20 lb.
ABC Multipropósito	Taller: Cerca de la prensa	Agosto de 2006	20 lb.
ABC Multipropósito	Taller: Por el almacén de herramientas	Julio de 2006	20 lb.

Fuente: Bustos Reyes y cía. Ltda.

Se le recomienda a las empresas que se les realice inspección a los extintores cada seis meses, de modo que se verifique el estado en que se encuentran, y

determinen si requieren recarga, se venció su vida útil o si se encuentran deteriorados y necesitan adquirir extintores nuevos.

**Otros Recursos** (camillas, sistemas de alarma, botiquín)

**Tabla 11 Bustos Reyes, Recursos varios**

Descripción del recurso	Ubicación	Comentarios
Botiquín	Cerca del área del baño.	Revisar mensualmente el contenido del botiquín.
Timbre	Entrada de la puerta principal	Ver código de sonido.
Camilla	Cuarto de consultas medicas	Es necesario comprar una camilla ambulante para mantenerla en el taller

**Fuente:** Bustos Reyes y cía. Ltda.

Se le recomienda a Bustos Reyes que el botiquín de primeros auxilios debe contar con los siguientes elementos:

**Elementos Antisépticos:** Yodopovidona (Isodine o similares), alcohol al 70%, suero fisiológico o solución salina normal, jabón antibacterial.

**Material de Curación:** gasas, compresas, apósitos, vendas, aplicadores, baja lenguas, esparadrapo, algodón, micropore.

**Instrumental y otros Elementos Adicionales:** tapabocas y guantes desechables, tijeras, termómetro oral, ganchos de nodriza, linterna y un manual de primeros auxilios.

### 6.3.2. FERRETERIA IGNACIO SIERRA

**Recursos Humanos:**

**Tabla 12 Ferretería Ignacio Sierra, inventario de grupos de apoyo**

	Si	No	Observación
BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS		X	Está en proceso de conformación
BRIGADA CONTRA INCENDIO		X	Está en proceso de conformación
CAPACITACION MANEJO EXTINTORES		X	Es necesario llevar a cabo esta capacitación
CAPACITACION PRIMEROS AUXILIOS		X	Es necesario llevar a cabo esta capacitación
BRIGADA DE EVACUACION		X	Es necesario conformar esta brigada.

**Fuente:** Adaptación basada en Plan de Atención a emergencias de Bustos Reyes y cía. Ltda.

## Recursos Físicos – Técnicos (Extintores o Gabinetes):

Tabla 13 Ferretería Ignacio Sierra, inventario de extintores

Tipo	Ubicación	Capacidad
Solkaflam ABC	Entrada oficina administrativa	5 lb.
ABC Multipropósito	Dentro del taller, junto al almacén	20 lb.
ABC Multipropósito	Oficina de mantenimiento	20 lb.

## Otros Recursos

Tabla 14 Ferretería Ignacio Sierra, inventario de recursos varios

Descripción del recurso	Ubicación	Comentarios
Botiquín	Oficina de administración.	Revisar semestralmente o luego de eventos de emergencia, el contenido del botiquín.
Timbre o alarma	Oficina de administración	
Camilla		Es necesario comprar una camilla ambulante para mantenerla en un sitio de fácil accesibilidad ante emergencias

Se le recomienda a Ferretería Ignacio Sierra que provean a su botiquín de primeros auxilios con los siguientes elementos:

- Elementos Antisépticos: Yodopovidona (Isodine o similares), alcohol al 70% agua oxigenada y jabón antibacterial.
- Material de Curación: gasas, compresas, vendas, aplicadores, esparadrapo, algodón, curitas y crema para quemaduras.
- Instrumental y otros Elementos Adicionales: guantes desechables, tijeras y termómetro oral.

### 6.3.3. SERVITEC LTDA.

#### Recursos Humanos

**Tabla 15 Servitec, Recursos Humanos**

	Si	No	Observación
BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS		X	Debe conformarse y definir responsabilidades
BRIGADA CONTRA INCENDIO		X	Está en proceso de conformación
CAPACITACION MANEJO EXTINTORES		X	Iniciar proceso de capacitación
CAPACITACION PRIMEROS AUXILIOS		X	Iniciar proceso de capacitación
BRIGADA DE EVACUACION		X	Es necesario conformar esta brigada, e iniciar entrenamiento

Fuente: Servitec Ltda.

#### Recursos logísticos

**Tabla 16 Servitec, Recursos Logísticos**

Recursos logísticos	Encontrados	Recomendación
Planos de la zona donde está la empresa	Mapas generales de la ciudad	
Mapa de las instalaciones con identificación precisa del área que ocupa la empresa, la distribución de las oficinas, almacén y equipos, escaleras y salidas		Actualización completa de los planos y disponibilidad para su revisión
Distribución espacial y en el tiempo del personal de la empresa	Distribución del personal por áreas de trabajo	Elaborar tablas y esquemas con distribución del personal en las diferentes jornadas de trabajo

Recursos logísticos	Encontrados	Recomendación
Identificación de rutas de evacuación y puntos de encuentro		Señalizar las rutas e identificar puntos de encuentro
Sistemas de comunicación internos y externos	Teléfonos y celulares	Articular recursos para establecer cadena de comunicaciones para emergencia
Medios de transporte disponibles en una emergencia propios y externos	Vehículos de transporte de personal. Sistema de emergencias de la ciudad.	Evaluar la funcionalidad para situaciones de emergencia.
Relación de teléfonos y números de emergencias de entidades que pueda prestar auxilios		Elaborar o actualizar listados y tenerlos disponibles en cuartos de control
Identificación de los centros asistenciales más cercanos y su nivel de atención.	Centros asistenciales	Elaborar o actualizar listados y tenerlos disponibles en cuartos de control.

**Fuente: Servitec Ltda.**

## Recursos económicos

**Tabla 17 Servitec, Recursos económicos**

Recursos económicos	Encontrados	Recomendación
Aseguradoras de riesgos		Mantener actualizada la relación de empresas
Seguros para personas, recursos, sistemas y procesos		Mantener actualizada la cobertura de las pólizas

Fuente: Servitec Ltda.

## Recursos físicos y técnicos

**Tabla 18 Servitec, Recursos físicos**

Recursos físicos y técnicos	Encontrados	Recomendación
Extintores portátiles de varias clases: Multipropósito ABC, CO2, solkaflan, agua	Distribuidos así: Taller, gerencia, corredor.	
Hidrantes externos cercanos a las instalaciones de la empresa		Revisar recursos y alternativas para su utilización.

Fuente: Servitec Ltda.

## Recursos para primeros auxilios

**Tabla 19 Servitec, Recursos para primeros auxilios**

Recursos para primeros auxilios	Encontrados	Recomendación
Botiquín		
Recursos para transporte de pacientes	No establecido	Asignar

Fuente: Servitec Ltda.

## Recursos para activación de una cadena de comunicaciones y operación en emergencia

Tabla 20 Servitec, Recursos para comunicaciones

Recursos para cadena de comunicación y operación en emergencia	Encontrados	Recomendación
Sistema telefónico, conmutador que pueda apoyar o servir de central de comunicaciones opcional en el momento de una emergencia	Líneas telefónicas articuladas a PBX o conmutador en recepción	Articula la infraestructura de comunicaciones para conformar sistema para emergencias

Fuente: Servitec Ltda.

### 6.4. RESPONSABILIDADES

#### Coordinador de la emergencia

Los coordinadores de la emergencia son:

**Bustos Reyes:** Jefe de Recursos Humanos

**Servitec:** Jefe de Recursos Humanos

**Ferretería Ignacio Sierra:** Jefe de Recursos Humanos

Las responsabilidades que se recomiendan para los coordinadores son:

- Mantener el plan de evacuación permanentemente disponible y operativo.
- Revisar la vigencia de lo establecido en este plan de evacuación, al menos semestralmente.
- Actualizar este plan de evacuación cada vez que cambien las condiciones físicas o de organización en la empresa, de manera que no afecten lo establecido en el plan de evacuación.

## **Grupos De Apoyo** (Evacuación y Brigada de Emergencia y Primeros auxilios)

### **Ferretería Ignacio Sierra**

**Tabla 21 Ferretería Ignacio Sierra, Grupos De Apoyo**

Coordinador de emergencia	Brigadas contra emergencias
Jefe de Recursos Humanos	Operarios escogidos por convocatoria voluntaria

### **Bustos Reyes**

**Tabla 22 Bustos Reyes, Grupos de apoyo**

Brigada De Evacuación		Brigada De Emergencia (contra incendio)		Brigada Primeros Auxilios	
Principal	Suplente	Principal	Suplente	Principal	Suplente
Jefe de Recursos Humanos	Operario de taller	Jefe de taller	Operario	Asistente de Seguridad Industrial	Operario

**Fuente: Bustos Reyes y cía. Ltda.**

### **Servitec**

**Tabla 23 Servitec, Comité de emergencias**

Coordinador de Emergencia	Brigada de Emergencia
Jefe de Recursos Humanos	Jefe de Taller Asistente de Taller Operario

**Fuente: Servitec Ltda.**

Las personas que conforman los grupos de apoyo son quienes dirigen las acciones en una emergencia hasta que lleguen las autoridades u organismo de socorro (si es necesario su convocatoria). Orientan al jefe de la brigada y a los brigadistas y coordinan las acciones con organismos de socorro externo para el manejo de las situaciones de riesgos y riesgos asociados, los factores agravantes, protección de equipos, máquinas, materiales, productos, instalaciones, entre otros, en especial aquellos que son de importancia estratégica para la empresa.



“Las funciones que desempeñan los grupos de apoyo son las siguientes:

- Señalar pautas y orientaciones para la elaboración del plan de emergencia.
- Aprobar el plan, o programas y proyectos derivados del plan.
- Definir los principales mecanismos para la ejecución seguimiento y evaluación del plan.
- Señalar pautas y aprobar los planes de contingencia par la atención inmediata de emergencias según el carácter y gravedad de estas.
- Integrar grupos especiales de trabajo para los efectos del ejercicio de las funciones anteriores.
- Impulsar y orientar estudios sobre amenazas, análisis de condiciones de vulnerabilidad y evaluación de riesgos.
- Brindar toda la información y el apoyo indispensable para la atención de situaciones de emergencia y desastre.
- Determinar las orientaciones básicas para la atención de emergencias.”<sup>15</sup>

Se le recomienda a las empresas Servitec y Ferretería Ignacio Sierra que realicen convocatorias para reforzar su brigada de emergencia y para crear sus brigadas de evacuación y primeros auxilios.

Así mismo, se les sugiere a estas empresas al igual que a Bustos Reyes que soliciten a sus respectivas ARP que lleven a cabo talleres de capacitación en prestación de primeros auxilios, prevención y manejo de incendios e implementación del Plan de Contingencias.

---

<sup>15</sup> Adaptado del Plan de Contingencias y Atención de Emergencias de Servitec Ltda.

## 6.5. IDENTIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS DE EMERGENCIA

Las posibles emergencias que pueden llegar a ocurrir en Bustos Reyes, Ferretería Ignacio Sierra y Servitec son establecidas mediante una relación entre las siguientes tablas, de modo que se identifique en que áreas y ante que emergencia se encuentran o no preparadas las empresas.

Posibilidad de ocurrencia de emergencia por amenaza	
Inminente	puede ocurrir en cualquier momento
Alta	es muy posible que ocurra
Media	no ha ocurrido pero no se descarta
Baja	de difícil ocurrencia
Insignificante	muy improbable que ocurra

Capacidad de reacción ante una emergencia
Excelente
Buena
Regular
Mala
Ninguna

### 6.5.1. Ferretería Ignacio Sierra

**Tabla 24 Ferretería Ignacio Sierra, Amenazas de emergencia**

Amenaza	Área	Posibilidad de ocurrencia	Capacidad de reacción
Explosiones por cilindros de propano, acetileno y oxígeno	Producción	Alta	Ninguna
Escapes de gas propano, acetileno y oxígeno	Producción	Alta	Ninguna
Incendios por manipulación de líquidos inflamables	Producción y almacén.	Media	Regular
Corto circuito en equipos energizados eléctricamente o en instalaciones eléctricas	General	Baja	Regular
Derrames de lubricantes o residuos líquidos	General	Inminente	Mala
Fallas estructurales en las edificaciones	General	Insignificante	Buena
Inundaciones	General	Insignificante	Mala
Caídas de objetos pesados	Producción y almacén.	Media	Buena
Robos	General	Alta	Buena

## 6.5.2. Servitec

**Tabla 25 Servitec, Amenazas de emergencia**

Amenaza	Área	Posibilidad de ocurrencia	Capacidad de reacción
Explosiones por cilindros de propano, acetileno y oxígeno	Producción	Media	Regular
Escapes de gas propano, acetileno y oxígeno	Producción	Media	Regular
Incendios por manipulación de líquidos inflamables	Producción y almacén.	Alta	Regular
Corto circuito en equipos energizados eléctricamente o en instalaciones eléctricas	General	Alta	Regular
Derrames de lubricantes o residuos líquidos	General	Alta	Mala
Fallas estructurales en las edificaciones	General	Insignificante	Ninguna
Inundaciones	General	Insignificante	Mala
Caídas de objetos pesados	Producción y almacén.	Media	Buena
Robos	General	Alta	Buena

### 6.5.3. Bustos Reyes

**Tabla 26 Bustos Reyes, Amenazas de emergencia**

Amenaza	Área	Posibilidad de ocurrencia	Capacidad de reacción
Explosiones por cilindros de propano, acetileno y oxígeno	Producción	Media	Buena
Escapes de gas propano, acetileno y oxígeno	Producción	Media	Mala
Incendios por manipulación de líquidos inflamables	Producción y almacén.	Baja	Buena
Corto circuito en equipos energizados eléctricamente o en instalaciones eléctricas	General	Baja	Regular
Derrames de lubricantes o residuos líquidos	General	Alta	Regular
Fallas estructurales en las edificaciones	General	Insignificante	Ninguna
Inundaciones	General	Insignificante	Mala
Caídas de objetos pesados	Producción y almacén.	Media	Buena
Robos	General	Alta	Buena

De acuerdo con las tablas 30-32, donde se muestra la relación entre la posibilidad de ocurrencia de una emergencia y la capacidad de reacción de cada empresa ante ésta, se le propone a la empresa Ferretería Ignacio Sierra que lleve a cabo sesiones de capacitación y preparación para prevención de incendios, primeros

auxilios y simulacros para sus empleados, que les permita reaccionar y enfrentar eventos de emergencias ante las cuales demuestran no estar preparados.

## 6.6. PLAN DE EVACUACION

En caso de una emergencia, cada individuo perteneciente a Bustos Reyes, Servitec y Ferretería Ignacio Sierra está en la obligación de cumplir la función que le corresponde y de seguir a cabalidad los pasos que su empresa determine para este tipo de situaciones. En la tabla 33, se muestran las sugerencias planteadas a las empresas para el cumplimiento del plan de evacuación.

**Tabla 27 Ferretería Ignacio Sierra, Plan de evacuación**

Identificación	Responsabilidades / funciones
Quien descubre el evento	Informar la ocurrencia del evento al responsable de evacuación del área.
Coordinador de emergencias.	Recibir la notificación del evento y determinar si se evacua ó no. Activar el mecanismo de alarma para evacuación y comunicarse con organismos de socorro.
Responsable de evacuación (Líderes de evacuación)	Coordinar el proceso de evacuación en cada una de sus áreas, bajo instrucción del coordinador de emergencias.
Gerente administrativo y financiero.	Proveer vigilancia a las áreas que indique el coordinador de emergencias, teniendo en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• No permitir la movilización, ni salida de equipos o elementos.</li> <li>• Retener todo elemento que trate de ser sacado de las áreas.</li> <li>• A menos que se cuente con autorización del coordinador de emergencias, no permitir remover escombros ni tomar fotografías.</li> <li>• Restringir la entrada de personal, con excepción de integrantes de los cuerpos de socorro.</li> </ul>
Personal entrenado en emergencias.	Prestar atención médica primaria a quienes resulten lesionados por efecto de la emergencia o durante las acciones de evacuación.

**Fuente:** Adaptación basada en Plan de Atención a emergencias de Bustos Reyes y cía. Ltda.

Durante eventos de emergencia se recomiendan las siguientes acciones:

- “Ante todo se debe conservar la calma.
- Dar la voz de alarma, informar al coordinador de emergencia y convocar a los Grupos de Evacuación, Primeros Auxilios e incendio en el sitio de la emergencia.
- Evaluar magnitud de la emergencia para proceder prioritariamente al paso siguiente.
- Evacuar personal área afectada y vecindades según magnitud emergencia, siguiendo procedimientos aplicables.
- Controlar el fuego, si sabe hacerlo, aplicando o utilizando Extinguidores portátiles.
- Si el líquido combustible derramado y/o incendiado proviene de un derrame, fuga o escape, trate primero que todo de contenerlo y eliminar e impedir su esparcimiento.
- Si el incendio es de origen eléctrico, se debe “eliminar ante todo el suministro de energía al equipo, instalación, etc.”, Afectado por el incendio, verificando lo anterior; luego use en su orden Gas Carbónico o Solkaflam, Polvo químico y en última instancia agua.
- Mientras los Grupos de apoyo operan extinguidores portátiles, otros alistarán mangueras jardineras, por si se requiere uso de agua.
- Al llegar los Bomberos, los brigadistas contra incendio los guiarán para colaborar en la emergencia y/o para la elaboración de su informe; Otras ayudas, se permitirán entrar cuando hayan sido llamadas o su colaboración sea necesaria (contactar al Jefe que viene al mando de dicha ayuda con el Líder del Control de Emergencias.)
- No se debe aplicar agua a equipos o maquinaria energizada.

- En caso de humo u olor a combustión, identificar causas y tomar acción al respecto.”<sup>16</sup>

#### **6.7. COMPORTAMIENTO EN EL PUNTO DE REUNIÓN O CONTEO**

- “Las filas de evacuados que lleguen al sitio mencionado, permanecerán unidos, junto a sus líderes y sub-líderes, por grupos, e iniciarán el conteo o revisión para detectar quiénes faltan.
- Al llegar los revisores informarán al jefe o líder sobre el personal faltante para buscar ayuda.
- NO abandonar el sitio de reunión o conteo sin autorización del líder o jefe respectivo.”<sup>17</sup>

#### **6.8. PROCEDIMIENTO PARA RETORNAR A LOS SITIOS DE TRABAJO**

- “Una vez controlada la emergencia, el líder o coordinador de la emergencia, avisará al sitio de reunión o conteo, para que los líderes de evacuación organicen el retorno de los evacuados.
- Recibido el aviso anterior, los líderes o jefes de evacuación, enviarán a los revisores a inspeccionar las vías y sitios de trabajo, por si existen condiciones peligrosas, las cuales deben ser eliminadas antes de ordenar el retorno del personal.”<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> Tomado del Plan de Contingencias y Atención de Emergencias de Bustos Reyes y cía. Ltda.

<sup>17, 18</sup> Ídem



## **6.9. RUTAS DE EVACUACION**

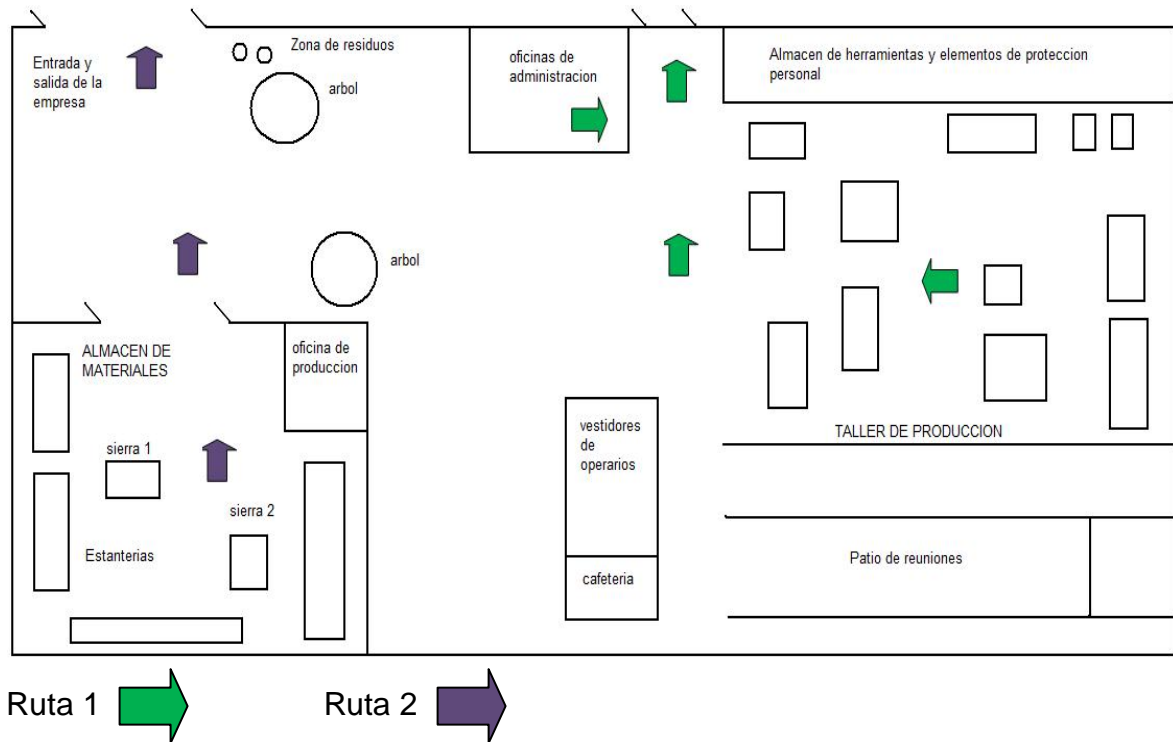
### **6.9.1. Ferretería Ignacio Sierra**

La salida y entrada principal es el portón ubicado sobre la avenida Pedro Vélez y la calle Giraldo. Sin embargo ésta es la única puerta de entrada y salida, de modo que ante una emergencia, también será la salida de emergencia. Como no es suficiente, se recomienda crear una salida de emergencia en la parte lateral de la empresa, o en su defecto abrir una puerta con la que se cuenta en las oficinas pero que permanece sellada. Se proponen las rutas de evacuación, dependiendo de la ubicación del individuo en el momento de la emergencia (véase ilustración 15). Si el individuo se encuentra en el almacén o cerca a la zona de residuos, éste puede evacuar saliendo por la puerta principal, siguiendo la ruta 2. En el caso de que el individuo se encuentre en el sector del taller y las oficinas, puede evacuar saliendo por la puerta lateral que se encuentra sellada, siguiendo la ruta 1.

Por otra parte como sitios de reunión ante emergencias, se propone la terraza ubicada al norte de las instalaciones, en caso de no poder salir por la puerta, de otro modo el sitio de reunión y conteo de personas será la calle Giraldo, ubicada junto al portón de entrada y salida de la empresa.

Cualquier cambio en el sitio de reunión es una determinación que corresponde al coordinador de la emergencia o por el funcionario de más alto cargo presente (en caso de no encontrarse presente el coordinador de la emergencia).

**Ilustración 15 Ferretería Ignacio Sierra, rutas de evacuación**



### 6.9.2. Bustos Reyes

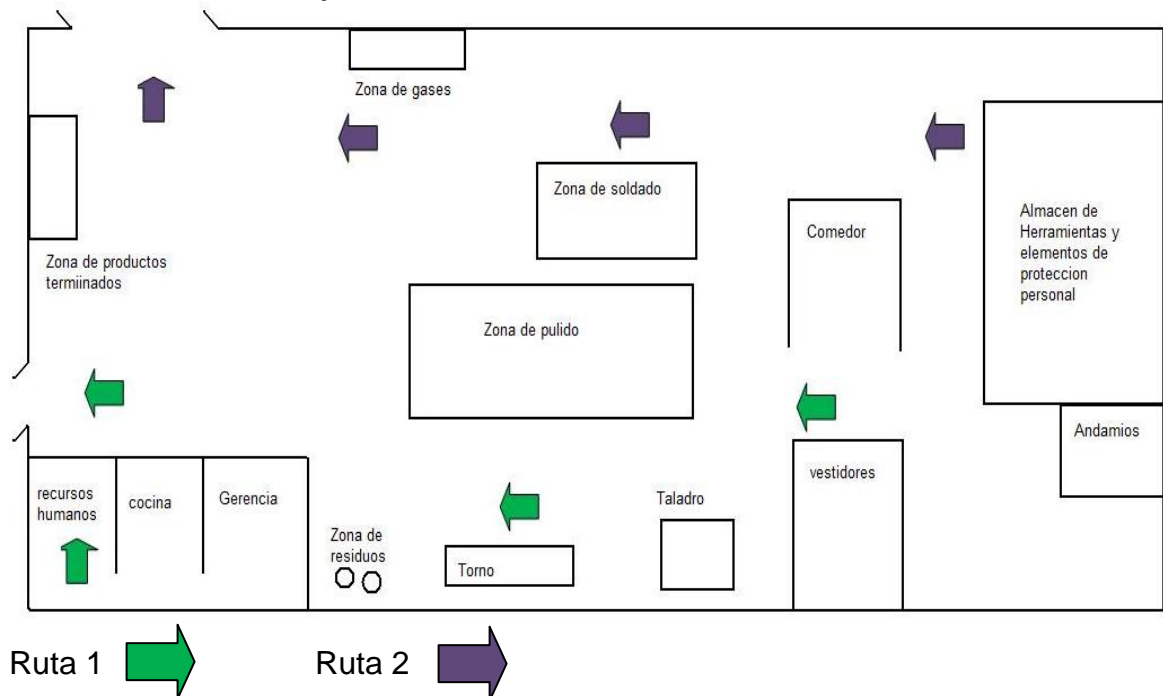
Las salidas normales son aquellas por donde se entra y sale usualmente el personal, la entrada principal por la diagonal 30 frente al conjunto Residencial Nuevo Bosque.

Las salidas de emergencia son aquellas debidamente señalizadas y usadas sólo para salir en casos de una emergencia, es decir la entrada y salida de materiales y de productos terminados, ubicada frente a las oficinas administrativas. Se proponen las rutas de evacuación, dependiendo de la ubicación del individuo en el momento de la emergencia (ver ilustración 16). Si éste se encuentra cerca de la zona de soldado, la zona de gases o de la zona del almacén, puede evacuar por la salida de materiales, siguiendo la ruta 2. Si por el contrario, el individuo se

encuentra en la zona de las oficinas o en la zona del torno, este puede evacuar siguiendo la ruta 1 y saliendo por la puerta principal.

Como sitio principal de conteo o reunión, se ha establecido, la entrada del conjunto residencial nuevo bosque. Como sitio alternativo de conteo o reunión, se ha establecido, el parqueadero supermercado Carulla. En el caso de un cambio sitio de conteo o reunión, esta determinación corresponde al coordinador de emergencia o al funcionario de más alto cargo presente (solo en caso de no encontrarse disponible el coordinador de emergencia).

**Ilustración 16 Bustos Reyes, rutas de evacuación**



### 6.9.3. Servitec Ltda.

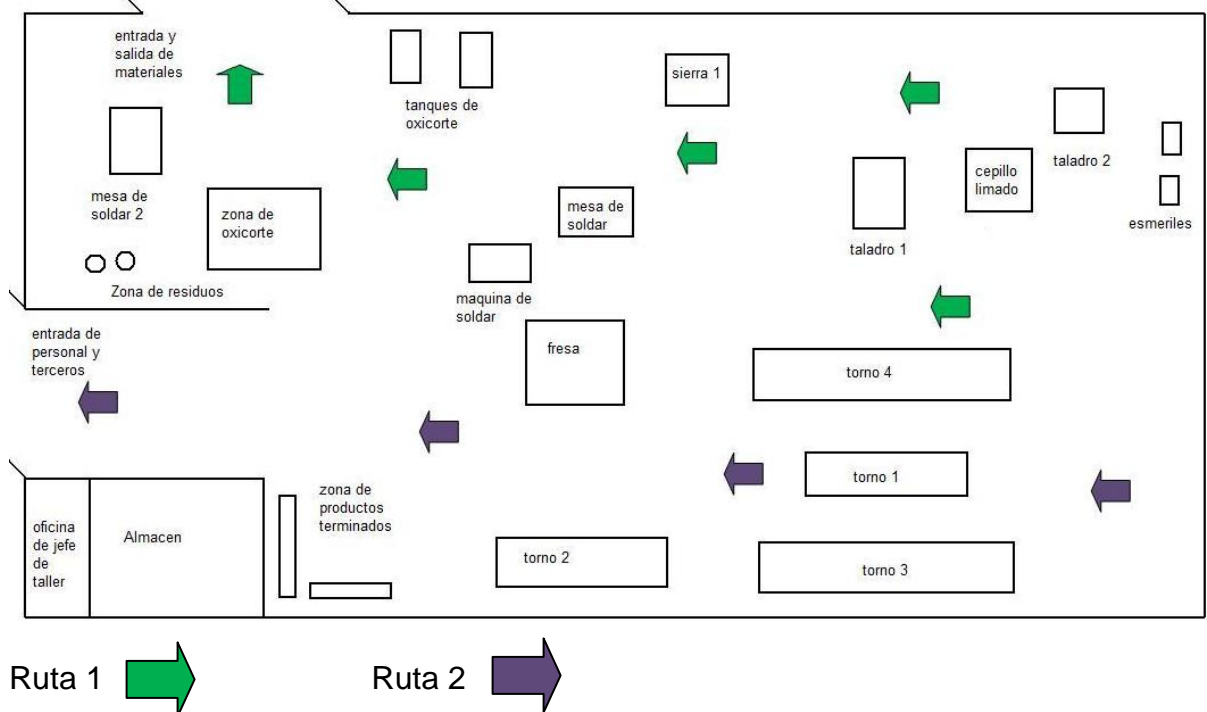
Las salidas normales de Servitec son, el portón de entrada y salida acostumbrado, que da acceso al corredor vial de Cartagena, así mismo se cuenta con el portón lateral del taller por donde se cargan y descargan productos y

materiales de grandes dimensiones, y que da acceso al barrio Buenos Aires. Estas salidas son consideradas también como salidas de emergencias, por lo cual se le aconseja a Servitec que construya una salida en la parte posterior de la empresa cerca de los vestidores de los empleados.

Se proponen las rutas de evacuación, dependiendo de la ubicación del individuo en el momento de la emergencia (véase ilustración 17). Si el individuo se encuentra en la zona de los tornos o en el almacén puede evacuar siguiendo la ruta 2 y saliendo por la puerta principal, pero si el individuo se encuentra en la zona de oxicorte o de soldado, puede evacuar siguiendo la ruta 1 y saliendo por la puerta lateral.

El punto de encuentro o sitio de reunión para todos los individuos de la organización y terceros durante una emergencia, es el terreno adyacente al puente peatonal del corredor vial de Cartagena que se encuentra justo enfrente de la empresa.

**Ilustración 17 Servitec, rutas de evacuación**



## **6.10 AVISOS DE LA EMERGENCIA Y ORDEN DE EVACUACIÓN**

En caso de accidentes que requieran atención médica de urgencia, llamar a estos números telefónicos.

<b>LÍNEA SALVAVIDAS SURATEP</b>	<b>6561946 ó 018000-941414</b>
<b>POLICIA NACIONAL</b>	<b>112</b>
<b>BOMBEROS</b>	<b>119</b>
<b>DEFENSA CIVIL</b>	<b>6602288</b>
<b>CRUZ ROJA</b>	<b>6627202</b>
<b>AMI</b>	<b>3532911-6653119</b>
<b>SIJIN</b>	<b>3453070</b>
<b>EJERCITO</b>	<b>152</b>
<b>AGUAS DE CARTAGENA</b>	<b>116</b>
<b>ELECTROCOSTA</b>	<b>115</b>
<b>SURTIGAS</b>	<b>164</b>
<b>DAS</b>	<b>165</b>
<b>LINEA ANTITERRORISTA DEL EJERCITO</b>	<b>146-152</b>
<b>DATT</b>	<b>127</b>

## **7.PRESUPUESTO PARA PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El Presupuesto para el Plan de Manejo Ambiental de cada empresa se realizo con base a las actividades propuestas que representaban un valor económico, y que las empresas decidieron asignar como las actividades que constituyen la etapa inicial del Plan de Manejo Ambiental.

Para proponer este presupuesto se contó con la colaboración de la responsable ambiental Maritza Fortich de Ferretería Ignacio Sierra, así como con Luz Stella Cárdenas, responsable ambiental y responsable de Recursos Humanos y de seguridad industrial en Servitec y con Roxana Álvarez, responsable de seguridad industrial y de gestión ambiental.

De acuerdo a lo anterior el Presupuesto para Plan de Manejo Ambiental para cada empresa es el siguiente:

**Tabla 28 Ferrería Ignacio Sierra, Servitec, Bustos Reyes, presupuesto**

Ferrería Ignacio Sierra	
Presupuesto para Plan de Manejo Ambiental	
Actividad	Costo
Capacitación en el uso de elementos de protección personal. (4 horas)	\$ 200.000
Mediciones de niveles de residuos y emisiones	\$ 350.000
implementación de estrategias para mitigar ruido (modificaciones a las instalaciones)	\$ 1.000.000
Adquisición de 4 tanques para residuos	\$ 280.000
Capacitación en buenas practicas de manejo de residuos líquidos. (3 horas)	\$ 120.000
Capacitación con respecto a atención de emergencias. (4 horas)	\$ 300.000
<b>Total</b>	<b>\$ 2.250.000</b>

Servitec Ltda.	
Presupuesto para Plan de Manejo Ambiental	
Actividad	Costo
Capacitación en el uso de elementos de protección personal. (4 horas)	\$ 200.000
Implementación de estrategias para mitigación de niveles de ruido	\$ 800.000
Adquisición de 4 tanques para residuos	\$ 280.000
Capacitación en buenas practicas de manejo de residuos líquidos. (4 horas)	\$ 200.000
Mediciones de niveles de residuos y emisiones	\$ 350.000
Capacitación con respecto a atención de emergencias. (6 horas)	\$ 300.000
<b>Total</b>	<b>\$ 2.130.000</b>



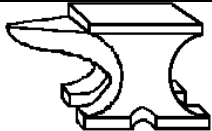
Bustos Reyes	
Presupuesto para Plan de Manejo Ambiental	
Actividad	Costo
Capacitación en el uso de elementos de protección personal. (1 hora, 4 días)	\$ 200.000
implementación de estrategias para mitigar ruido	\$ 1.000.000
Adquisición de 3 tanques para residuos	\$ 210.000
Mediciones de niveles de residuos y emisiones	\$ 350.000
Capacitación en buenas practicas de manejo de residuos líquidos. (4 horas)	\$ 200.000
Capacitación atención de emergencias. (6 horas)	\$ 300.000
<b>Total</b>	<b>\$ 2.260.000</b>

## **8.PROPUESTA DE PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

La propuesta del Plan de actividades para el Plan de Manejo Ambiental tiene como función mostrar un cronograma las actividades propuestas, donde se identifiquen las actividades, los medios para ejecutarlas y los responsables de llevar a cabo estas. Para los siguientes planes las empresas Ferretería Ignacio Sierra, Servitec y Bustos Reyes decidieron tomar en cuenta para implementar en forma inicial, aquellas actividades que han considerado mas básicas y que signifiquen una inversión mínima, ya que el Plan de Manejo Ambiental no fue tenido en cuenta para su presupuesto general en el periodo 2007, de modo que la implementación de estas actividades se establece como la etapa inicial del Plan de Manejo Ambiental.

Para proponer estos presupuestos se contó con la colaboración de la responsable ambiental Maritza Fortich de Ferretería Ignacio Sierra, así como con Luz Stella Cárdenas, responsable ambiental y responsable de Recursos Humanos y de seguridad industrial en Servitec y con Roxana Álvarez, responsable de seguridad industrial y de gestión ambiental.


**Tabla 29 Ferrería Ignacio Sierra, plan de actividades para Plan de Manejo Ambiental**

		FERRETERIA IGNACIO SIERRA SUC. LTDA		Fecha	2/10/2007	
				Versión	1,0	
		ACTIVIDADES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		Página	1 de 1	
				Ítem	Actividad	Meta
1	Capacitación en el uso de elementos de protección personal. Penalización en caso de no utilización de elementos de protección personal.	Lograr que todos los operarios utilicen elementos de protección personal durante el desarrollo diario de sus actividades.	Seminario taller con todo el personal de la empresa en seguridad industrial (4 horas)	Jefe de Recursos Humanos	Mayo 30 / 07	Julio 15 / 07
2	Mediciones de niveles de residuos y emisiones de acuerdo con la legislación nacional	Reconocer si los niveles de emisiones y de residuos están en por debajo de los límites establecidos en la legislación nacional	Mediciones por parte de la autoridad ambiental correspondiente (Cardique)	Gerente administrativo	Julio 30 / 07	Septiembre 15 / 07
3	Definición e implementación de estrategias para mitigar ruido	Disminuir los niveles de ruido a rangos menores al máximo permitido en la legislación ambiental	Modificaciones a las instalaciones (repello y extensión de	Gerente administrativa	Feb-07	Abr-07

		(70 db en el día)	paredes, colocación de yumbolon y anaqueles de huevo)			
4	Identificación, clasificación y caracterización de residuos sólidos. Motivación a ahorro de materiales e insumos.	Disponer los residuos sólidos según la legislación ambiental	Adquisición de 4 tanques para residuos Incentivos a operario que ahorre materiales e insumos	Gerente administrativo y operarios	Marzo 30 / 07	Mayo 30 / 07
5	Capacitación en buenas practicas de manejo de residuos líquidos. Divulgación de buenas practicas e incentivación a los empleados ahorradores.	Lograr un manejo correcto de residuos líquidos (lubricantes), de acuerdo a lo estipulado en la legislación nacional	Seminario taller con todo el personal de la empresa en buenas practicas de manejo de lubricantes usados. (3 horas)	Coordinadora de calidad.	Junio 30 / 07	Agosto 30 / 07
6	Conformación de grupos de apoyo para atención de emergencias.	Asignación de responsables y de sus funciones para atención de emergencias	Reunión para concertar responsabilidades y funciones de	Jefe de Recursos Humanos	Marzo 30 / 07	Mayo 30 / 07

			todos los empleados ante emergencias			
7	Capacitación en Implementación del Plan de Contingencias. Divulgación del Plan de Contingencias Realización de Simulacros de eventos de emergencia.	Actuar de acuerdo al Plan de Contingencias durante un evento de emergencia.	Seminario taller con todo el personal de la empresa con respecto a atención de emergencias. (4 horas)	Jefe de recursos humanos	Agosto 30 / 07	Octubre 30 / 07

Tabla 30 Servitec, Plan de actividades para Plan de Manejo Ambiental


		TALLER INDUSTRIAL SERVITEC LTDA.		Fecha	2/10/2007	
		ACTIVIDADES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		Versión	1,0	
				Página	1 de 1	
		Ítem	Actividad	Meta	Recursos/ insumos	Responsable
1	Capacitación en el uso de elementos de protección personal. Penalización en caso de no utilización de elementos de protección personal.	Lograr que todos los operarios utilicen elementos de protección personal durante el desarrollo diario de sus actividades.	Seminario taller con todo el personal de la empresa en seguridad industrial. (4 horas)	Jefe de Recursos Humanos	Marzo 30 / 07	Junio 15 / 07
2	Definición e implementación de estrategias para mitigación de niveles de ruido	Disminuir los niveles de ruido a rangos menores al máximo permitido en la legislación ambiental (70 db en el día)	Modificaciones a las instalaciones (repello de paredes y colocación de anaqueles de huevo) y medición	Gerente administrativa	Febrero 30 / 07	Abril 30 / 07

			de los niveles de ruido			
3	Identificación, clasificación y caracterización de residuos sólidos. Motivación a ahorro de materiales e insumos.	Disponer los residuos sólidos según la legislación ambiental	Adquisición de 4 tanques para residuos	Gerente administrativo y operarios	Abril 30 / 07	Junio 15 / 07
4	Capacitación en buenas practicas de manejo de residuos líquidos. Divulgación de buenas practicas e incentivación a los empleados ahorradores.	Lograr un manejo correcto de residuos líquidos (lubricantes), de acuerdo a lo estipulado en la legislación nacional	Seminario taller con todo el personal de la empresa en buenas practicas de manejo de lubricantes usados (4 horas)	Coordinadora de calidad y asesor externo	Mayo 30 / 07	Junio 30 / 07
5	Mediciones de niveles de residuos y emisiones que se generan en los procesos	Reconocer si los niveles de emisiones y de residuos están en por debajo de los limites establecidos en la	Mediciones por parte de la autoridad ambiental correspondiente	Gerente administrativo	Oct-07	Dic-07

		legislación nacional	(Cardique)			
6	Conformación para brigadas de apoyo para atención de emergencias (incendio, evacuación y rescate y primeros auxilios).	Asignación de responsables y de sus funciones para atención de emergencias	Reunión para concertar responsabilidades y funciones de todos los empleados ante emergencias.	Jefe de Recursos Humanos	Junio 30 / 07	Julio 30 / 07
7	Capacitación en Implementación del Plan de Contingencias. Divulgación del Plan de Contingencias. Realización de Simulacros de eventos de emergencia.	Actuar de acuerdo al Plan de Contingencias durante un evento de emergencia.	Seminario taller con todo el personal de la empresa con respecto a atención de emergencias. (6 horas)	Jefe de recursos humanos	Junio 30 / 07	Julio 30 / 07



**Tabla 31 Bustos Reyes, Plan de actividades para Plan de Manejo Ambiental**

		BUSTOS REYES Y CIA LTDA.		Fecha	2/10/2007	
		ACTIVIDADES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		Versión	1,0	
				Página	1 de 1	
		Ítem	Actividad	Meta	Recursos/ insumos	Responsable
1	Capacitación en el uso de elementos de protección personal. Penalización en caso de no utilización de elementos de protección personal.	Lograr que 90% de los operarios utilicen elementos de protección personal durante el desarrollo diario de sus actividades.	Charlas diarias con todo el personal de la empresa en seguridad industrial y capacitación con proveedores (1 hora, 4 días)	Recursos Humanos y asesor externo (proveedores y ARP)	Entre Feb-07 y Nov-07	Entre Mar-07 y Dic-07
2	Definición e implementación de estrategias para mitigar ruido	Disminuir los niveles de ruido a rangos menores al máximo permitido en la legislación ambiental (70 db en el día)	Modificaciones a las instalaciones (repello y extensión de paredes, colocación de yumbolon y anaqueles de huevo)	Gerente administrativa	Feb-07	Abr-07

3	Identificación, clasificación y caracterización de residuos sólidos. Motivación a ahorro de materiales e insumos.	Disponer los residuos sólidos según la legislación ambiental	Adquisición de 3 tanques para residuos (residuos metálicos, residuos aceitosos y residuos especiales)	Gerente administrativo y recursos humanos	Abr-07	Jun-07
4	Mediciones de niveles de residuos y emisiones que se generan en los procesos	Reconocer si los niveles de emisiones y de residuos están en por debajo de los límites establecidos en la legislación nacional	Mediciones por parte de la autoridad ambiental correspondiente (Cardique)	Gerente administrativo	Oct-07	Dic-07
5	Capacitación en buenas practicas de manejo de residuos líquidos. Divulgación de buenas practicas e incentivación a los empleados ahorradores.	Lograr un manejo adecuado de residuos líquidos (lubricantes), de acuerdo a lo estipulado en la legislación nacional	Charla con todo el personal de la empresa en buenas practicas de manejo de lubricantes usados. (4 horas)	asesor externo	Abr-07	May-07

6	Conformación de brigadas de apoyo para atención de emergencias (incendio, evacuación y rescate y primeros auxilios).	Capacitación de responsables y de sus funciones para atención de emergencias	Reunión para concertar responsabilidades y funciones de todos los empleados ante emergencias.	Recursos Humanos	Jul-07	Sep-07
7	Divulgación y Capacitación en Implementación del Plan de Contingencias. Realización de Simulacros de eventos de emergencia.	Actuar de acuerdo al Plan de Contingencias durante un evento de emergencia.	Taller con todo el personal de la empresa con respecto a atención de emergencias. Realización de simulacros de emergencias. (6 horas)	recursos humanos y ARP	Jul-07	Sep-07

## 9.CONCLUSIONES

- Las empresas Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., Taller Industrial Servitec Ltda. y Bustos Reyes Ltda. no desarrollan gestión ambiental en la actualidad, pero sus directivos se han comprometido a adaptarla en sus procesos. Para ello, demuestran su compromiso mediante la asignación de responsables en materia ambiental y del establecimiento de su Plan de Manejo Ambiental.
- Las empresas Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., Taller Industrial Servitec Ltda. y Bustos Reyes Ltda., mejorarán en el manejo de los residuos sólidos y líquidos que generan, mediante la adaptación en sus procesos de buenas prácticas de producción más limpia, anteriormente propuestos en los Planes de Manejo Ambiental.
- Para las empresas Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., Taller Industrial Servitec Ltda. y Bustos Reyes Ltda., es estrictamente necesario la implementación de buenas prácticas tales como clasificación de residuos sólidos y disposición en tanques de basura para residuos orgánicos, residuos aceitosos, residuos especiales y residuos sólidos (residuos metálicos en el caso de las metalmecánicas), así como contactar entidades interesadas en los residuos que se generen, de modo que se obtenga beneficio económico, tal como se encuentra establecido en la resolución 2309 de 1986.
- Las empresas deben establecer el compromiso de concientizar al personal operativo en evitar vertimientos y desperdicios de lubricantes, llevar a cabo mantenimiento preventivo de máquinas para evitar fugas y vertimientos

sobre los suelos de los talleres, de igual forma se debe consultar al proveedor de los lubricantes sobre opciones de reutilización para lubricantes usados, de modo que se cumpla con lo dispuesto en el decreto 1594 de 1984.

- Las empresas Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., Taller Industrial Servitec Ltda. y Bustos Reyes Ltda. deben establecer el compromiso de incentivar a los operarios que logren buenos resultados en materia de ahorro de materias primas e insumos, y en uso de elementos de protección personal, así como a sancionar a aquellos operarios que no tengan en cuenta los compromisos de la empresa establecidos en su Plan de Manejo Ambiental.
- Las empresas Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., Taller Industrial Servitec Ltda. y Bustos Reyes Ltda. se han comprometido a desarrollar talleres de capacitación para los empleados con respecto a manejo de residuos sólidos, residuos líquidos emisiones como ruido y gases, de modo que se concienticen de la importancia del ahorro y reutilización de los recursos e insumos durante los procesos productivos, y se incentive la cultura ambiental en la labor diaria de las empresas, de forma que se comprueben sus beneficios económicos y sociales.
- El establecimiento de una base de datos de registros históricos para las cantidades de residuos sólidos que se generan, así como para las cantidades de lubricantes utilizados, le permitirán a las empresas Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., Taller Industrial Servitec Ltda. y Bustos Reyes Ltda., establecer análisis de comportamiento operativos y las consecuentes medidas a tomar.
- Se han establecido indicadores para las empresas, que permitan monitorear el comportamiento de las actividades establecidas en el Plan de Manejo

Ambiental, con respecto a residuos sólidos y residuos líquidos. Y que verifiquen los compromisos adquiridos dentro del Plan de Manejo Ambiental. Los indicadores son los siguientes:

- Índice de desperdicios
  - Índice de Producto x defectuosos
  - Índice de residuos sólidos reutilizados
  - Índice de residuos sólidos para reciclaje
  - Índice de utilización de aceites
  - Desperdicio de aceites
- 
- Las empresas Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., Taller Industrial Servitec Ltda. y Bustos Reyes Ltda. se han comprometido en que para mitigar el impacto de los altos niveles de ruido, y encontrarse dentro de los límites dispuestos en la resolución 0627 de 2006, se debe:
    - Llevar a cabo mediciones para niveles de ruido en varios puntos de las instalaciones de la empresa.
    - Utilizar de manera obligatoria elementos de protección personal.
    - Llevar a cabo transformaciones u obras estratégicas en las instalaciones de las empresas, de modo que las ondas de ruido se absorban y se desvíen, garantizando la seguridad y salud de los empleados, así como la tranquilidad de la comunidad vecina.
  
  - Las empresas Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., Taller Industrial Servitec Ltda. y Bustos Reyes Ltda. se han comprometido a llevar a cabo talleres de capacitación para sus empleados con respecto a manejo y control de incendios, primeros auxilios, así como también a realizar simulacros de emergencias.

- Las empresas Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., Taller Industrial Servitec Ltda. y Bustos Reyes Ltda. deben establecer el compromiso de divulgar entre los empleados, las obligaciones adquiridas en el Plan de Manejo Ambiental y en el Plan de Contingencias, de modo que sea de conocimiento y aplicación.
- Es estrictamente necesario que las empresas Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., Taller Industrial Servitec Ltda. y Bustos Reyes Ltda. establezcan el compromiso de llevar a cabo una revisión continua de los compromisos adquiridos en el Plan de Manejo Ambiental, así como debe determinar actividades para una nueva etapa del mismo, de la misma forma las empresas deben comprometerse a realizar su actualización cada dos años.

## **10. RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS PARA IMPLEMENTACION**

- Para llevar a cabo este Plan de Manejo Ambiental, las empresas Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., Taller Industrial Servitec Ltda. y Bustos Reyes Ltda. deben definir una serie de etapas, que deben implementar durante los dos años que tiene de vida útil el Plan de Manejo Ambiental. En este caso las empresas decidieron que la primera etapa o etapa inicial de su Plan de Manejo Ambiental consistiera en las actividades que hacen parte del plan de actividades del Plan de Manejo Ambiental, y se pretende que se llevara a cabo durante el año 2007.
- Se propone que durante esta etapa inicial, se debe aprovechar la experiencia y el conocimiento del asesor sénior vinculado al proyecto, quien se podría tomar en cuenta para capacitaciones en materia ambiental y de Producción mas Limpia, realizar las mediciones de emisiones de niveles de ruido y la inspección de vertimientos de aguas residuales, y de igual forma puede contar con la asesoría y acompañamiento de los consultores ambientales del proyecto durante la implementación del Plan de Manejo Ambiental en cada empresa, de manera que se trabaje en forma conjunta previniendo o atendiendo posibles imprevistos.
- Se recomienda a las empresas Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., Taller Industrial Servitec Ltda. y Bustos Reyes Ltda. soliciten a sus respectivas ARP que desarrollen talleres de capacitación en primeros auxilios, manejo y control de incendios y pruebas de simulacros de emergencias, de forma que las empresas desarrollen capacidad de reacción ante eventos de emergencia, garantizándose la seguridad de los empleados, comunidad vecina y terceros.



- Al finalizar el periodo 2007, se deben determinar nuevas actividades a realizar para una segunda etapa del Plan de Manejo Ambiental, tales como adquisición de equipos o mantenimiento de los mismos, e incluso las actividades de la primera etapa con la que no se haya cumplido. Luego cada dos años cada empresa está en la obligación de actualizar su Plan de Manejo Ambiental y de presentarlo ante las autoridades ambientales correspondientes, para este caso CARDIQUE.

# BIBLIOGRAFIA

1. ACOPI, CINSET, Oportunidades de Producción más Limpia en el sector de Metalmecánica, Guía para empresarios, Proyecto Gestión Ambiental más Productividad, 20-25 p, 47-50 p, 52-54 p, 62-64 p. Publicado por CINSET y ACOPI. 2006.
2. CARILLO MARTHA, OJEDA VILMA, La Producción mas Limpia, una alternativa para el sector metalmeccánico de las Pyme en Cartagena, Revista de Ingeniería, 65-68 p, Ediciones Tecnológica de Bolívar. 2005.
3. DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE – DAMA, resolución 318 de febrero 14 del 2000. 3 p.
4. GRIMALDI JOHN, SIMONDS ROLLIN, La Seguridad Industrial, 488 p, Ediciones Alfaomega, 1996.
5. MYRON BEGEMAN, BH AMSTEAD, Procesos de Fabricación, Compañía Editorial Continental, Ciudad de México, 1975
6. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Decreto Número 1220 De 2005. 12 p.
7. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Resolución 0627 de 2006. 15-17 p.
8. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Decreto Numero 4741 De 2005, 4-6 p.
9. MINISTERIO DE SALUD, Resolución 2309 De 1986. 5-9 p.
10. MINISTERIO DE SALUD, Decreto 1594 de 1984. 11-14 p.
11. MODULO DE GERENCIA DE PROCESOS, Minor en Sistemas de Producción, Universidad Tecnológica de Bolívar, 2006
12. OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO OIT, Administración de la Producción y el Medio Ambiente, 139-160 p, Ediciones Alfaomega. 2001.
13. PLAN DE CONTINGENCIAS Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS, Bustos Reyes Ltda. 1-12 p.
14. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, Succión y Carga Ltda. 14-17 p.

15. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, Maltería Tropical S.A. 156-161 p.
16. REJANO DE LA ROSA MANUEL, Ruido Industrial y Urbano, Editorial Paraninfo Thompson Learning, 2000.
17. WELSCH, GLENN A., Presupuestos: planificación y control de utilidades, Editorial Prentice-Hall, 1990.
18. GARCIA SERNA, OSCAR LEÓN, Administración financiera: fundamentos y aplicaciones, Editorial Prensa Moderna, 1999.
19. SIKICH, GEARY W., Manual para planificar la administración de emergencia, Editorial McGraw Hill, 1998.
20. MOORE, HARRY D., Materiales y procesos de fabricación, industria metalmecánica y de plásticos, Ediciones Limusa, 2002.
21. ALTING, LEO., Procesos para ingeniería de manufactura, Ediciones Alfaomega, 1990.
22. BERMUDEZ HERRERA, HAROLD RAFAEL, Plan de manejo ambiental CUTB como modelo de gestión ambiental aplicable al sector educativo, Trabajo de Grado Universidad Tecnológica de Bolívar, 2000.
23. ACOPI, CINSET , Alternativas de producción más limpia en las PYME del sector servicios: guía para consultores. Gestión Ambiental Más Productividad. Publicado por CINSET y ACOPI. 2006.
24. OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO OIT, Control de riesgos de accidentes mayores: manual práctico, Ediciones Alfaomega, 1993.
25. HACKETT, W.J., Manual de seguridad industrial, Ediciones Alfaomega, 1992.

# PAGINAS DE INTERNET

1. [www.iadb.org/mif/V2/spanish/files/estudiocasoCO.pdf](http://www.iadb.org/mif/V2/spanish/files/estudiocasoCO.pdf)  
Artículo que relata la experiencia de una empresa metalmecánica que decidió comprar un taller en pésimas condiciones e implementar en el Producción Mas Limpia con la ayuda de la Corporación para la Investigación Socioeconómica y Tecnológica de Colombia CINSET, dándoles excelentes resultados en aumento de eficiencia.
2. [www.produccionmaslimpia.com.ar/concepto.php](http://www.produccionmaslimpia.com.ar/concepto.php)  
Pagina que trata sobre la producción mas limpia, su concepto, sus objetivos dentro de una empresa y como y donde aplicarla dentro de la empresa.
3. <http://www.iadb.org/mif/v2/spanish/env2.html>  
Pagina que habla acerca de la Producción mas Limpia, su definición y sus beneficios al ser implementada dentro de una pequeña o mediana empresa Pyme.
4. <http://www.utp.edu.co/~comitee/PagDerecha.htm>  
Pagina que trata sobre el comité de emergencia de la Universidad Tecnológica de Pereira UTP y sobre cuales son sus funciones antes, durante y después de una emergencia.
5. [www.dgpad.gov.co/entidad/Planlec.pdf](http://www.dgpad.gov.co/entidad/Planlec.pdf)  
Artículo que habla sobre como diseñar un Plan de emergencias y contingencias para empresas o municipios.



# **ANEXOS**

## **ANEXO 1.**

### **FORMATO DE ENTREVISTA A LOS EMPLEADOS DE PRODUCCION EN LAS EMPRESAS: FERRETERIA IGNACIO SIERRA SUCESORES LTDA, SERVITEC LTDA Y BUSTOS REYES LTDA.**

1. ¿Cuáles son las operaciones que se efectúan en la empresa?
2. ¿Se generan residuos sólidos? ¿Cuáles?
3. ¿Se generan residuos líquidos? ¿Cuáles?
4. ¿Se llevan registros o indicadores de los residuos que se generan?
5. ¿Qué hacen con los residuos sólidos y líquidos que se generan? ¿Se encarga la empresa de estos?
6. ¿Se producen en las operaciones de la empresa ruidos que se consideren molestos?
7. ¿se han realizado mediciones de ruido en la empresa, cuyos resultados revelen el real nivel de ruido?
8. ¿La empresa cuenta con un Plan de Contingencias y de Atención de Emergencias?
9. ¿La empresa tiene conformadas brigadas de apoyo para atención de emergencias?
10. ¿Se han llevado a cabo procesos de capacitación en temáticas relacionadas en atención a eventos de emergencia? ¿Prevención y atención de incendios? ¿Se han realizado simulacros de eventos de emergencia?

## ANEXO 2

### LISTA DE CHEQUEO PARA FERRETERIA IGNACIO SIERRA.

Tabla 32 Ferretería Ignacio Sierra, Lista de chequeo

Ferretería Ignacio Sierra			
Preguntas para empleados de la empresa	Si	No	Observaciones
¿Se generan residuos sólidos durante sus operaciones?	X		
¿Se clasifican los residuos sólidos?		X	
Los residuos sólidos se depositan en tanques adecuados?		X	Se depositan en tanques de aceite
¿Se reutilizan los residuos sólidos que se generan?	X		Se venden los residuos de bronce y cobre
¿Se generan residuos líquidos durante sus operaciones?	X		Lubricantes y aguas residuales
¿Los residuos líquidos se vierten en el alcantarillado domestico?	X		Se lava el taller cada 2 semanas
¿Se ha capacitado a los empleados en manejo de residuos?		X	
¿Se reutilizan los lubricantes de las maquinas?	X		Se reutilizan hasta quemarse totalmente
¿Sus operaciones emiten ruidos que se consideren molestos?	X		Causado por el funcionamiento de esmeriles
¿Se han efectuado mediciones de niveles de ruido?		X	
¿El cableado eléctrico esta protegido por tubos conduit?		X	
¿La empresa cuenta con Plan de Contingencias?		X	
¿La empresa cuenta con brigadas de apoyo para emergencias?		X	La brigada actual esta en proceso de conformación
¿Se ha capacitado a los empleados en atención a emergencias?		X	
¿Los empleados utilizan elementos de protección personal?		X	Durante las visitas se evidencio la no utilización de elementos de protección personal



## ANEXO 3

### LISTA DE CHEQUEO PARA SERVITEC

Tabla 33 Servitec, Lista de chequeo

Servitec Ltda.			
Preguntas para empleados de la empresa	Si	no	Observaciones
¿Se generan residuos sólidos durante sus operaciones?	X		
¿Se clasifican los residuos sólidos?		X	
Los residuos sólidos se depositan en tanques adecuados?		X	Se depositan en tanques de aceite
¿Se reutilizan los residuos sólidos que se generan?	X		Se regalan los residuos de bronce y cobre a la comunidad
¿Se generan residuos líquidos durante sus operaciones?	X		Lubricantes y aguas residuales
¿Los residuos líquidos se vierten en el alcantarillado domestico?	X		Se lava el taller en ocasiones especiales
¿Se ha capacitado a los empleados en manejo de residuos?		X	
¿Se reutilizan los lubricantes de las maquinas?	X		Se reutilizan hasta quemarse totalmente
¿Sus operaciones emiten ruidos que se consideren molestos?	X		Causado por el funcionamiento de esmeriles y pulidoras
¿Se han efectuado mediciones de niveles de ruido?		X	
¿El cableado eléctrico esta protegido por tubos conduit?		X	
¿La empresa cuenta con Plan de Contingencias?	X		
¿La empresa cuenta con brigadas de apoyo para emergencias?	X		La brigada actual esta en proceso de conformación
¿Se ha capacitado a los empleados en atención a emergencias?	X		Se encuentran en proceso de capacitación
¿Los empleados utilizan elementos de protección personal?	X		Se utilizan elementos como guantes, tapones para oídos y gafas

## ANEXO 4

### LISTA DE CHEQUEO PARA BUSTOS REYES

Tabla 34 Bustos Reyes, Lista de Chequeo

Bustos Reyes Ltda.			
Preguntas para empleados de la empresa	si	no	observaciones
¿Se generan residuos sólidos durante sus operaciones?	X		
¿Se clasifican los residuos sólidos?		X	
¿Los residuos sólidos se depositan en tanques adecuados?		X	Solo se cuenta con una caneca donde se depositan todo tipo de residuos
¿Se reutilizan los residuos sólidos que se generan?	X		Se verifica si las condiciones físicas del residuo son adecuadas para reutilizarse
¿Se generan residuos líquidos durante sus operaciones?	X		Lubricantes
¿Los residuos líquidos se vierten en el alcantarillado domestico?	X		No se lava el taller, solo se limpia con bayetas y se barre
¿Se ha capacitado a los empleados en manejo de residuos?		X	
¿Se reutilizan los lubricantes de las maquinas?	X		Se reutilizan hasta quemarse totalmente
¿Sus operaciones emiten ruidos que se consideren molestos?	X		Causado por el funcionamiento de esmeriles y pulidoras, existen quejas repetidas por parte de la comunidad vecina
¿Se han efectuado mediciones de niveles de ruido?	X		La medición revela estar por encima de 70 db en el día, valor limite establecido por la legislación nacional
¿El cableado eléctrico esta protegido por tubos conduit?		X	El 90% del cableado esta protegido por tubo conduit de pvc
¿La empresa cuenta con Plan de Contingencias?	X		
¿La empresa cuenta con brigadas de apoyo para emergencias?	X		
¿Se ha capacitado a los empleados en atención a emergencias?	X		Se encuentran en proceso de capacitación
¿Los empleados utilizan elementos de protección personal?	X		Se utilizan elementos como guantes, tapones para oídos, gafas y cascos

