

PROPUESTA PARA LA ADECUACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DE EMISION DE AIRE MEZCLADO CON PARTICULAS DE ZINC GENERADO POR EL PROCESO DE GALVANIZACION DE TUBERIA ESTRUCTURAL EN LA EMPRESA COLMENA LTDA.

MARIA FERNANDA RODRIGUEZ BALAGUERA
MAURICIO FUENTES ALCANTAR
OMAR GARCIA MONRROY
PEDRO NEL MUÑOZ CASALLAS

DOCENTES ASESORES
ING. ALFONSO ARRIETA ZAPATA
ING. ANDRES FELIPE MARTINEZ
ING. JUAN HERNANI ROMERO
MS. ING. YOLANDA PARRA GUACANEME

ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES ECCI
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN LA GESTION DE PROCESOS
INDUSTRIALES
BOGOTA D.C
2011

PROPUESTA PARA LA ADECUACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DE EMISION DE AIRE MEZCLADO CON PARTICULAS DE ZINC GENERADO POR EL PROCESO DE GALVANIZACION DE TUBERIA ESTRUCTURAL EN LA EMPRESA COLMENA LTDA.

MARIA FERNANDA RODRIGUEZ BALAGUERA
MAURICIO FUENTES ALCANTAR
OMAR GARCIA MONRROY
PEDRO NEL MUÑOZ CASALLAS

Informe final de seminario para optar al título de tecnólogo en la gestión de procesos industriales

DOCENTES ASESORES
ING. ALFONSO ARRIETA ZAPATA
ING. ANDRES FELIPE MARTINEZ
ING. JUAN HERNANI ROMERO
MS. ING. YOLANDA PARRA GUACANEME

ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES ECCI
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN LA GESTION DE PROCESOS
INDUSTRIALES
BOGOTA D.C
2011

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Bogotá, Julio de 2011

TABLA DE CONTENIDO

0 INTRODUCCIÓN	12
1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO	13
1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA	13
1.1.1 Descripción del problema.....	13
1.2 JUSTIFICACIÓN	16
1.4 OBJETIVOS	17
1.4.1 Objetivo General.....	17
1.4.2 Objetivos Específicos.....	17
1.5 MARCO REFENCIAL	18
1.5.1 Marco Legal.....	18
1.5.2 Marco teórico.....	21
1.5.3 Marco Histórico.....	24
1.6 DISEÑO METODOLÓGICO	27
2. EXPRESION GRAFICA	30
2.1 DISEÑO DE LA PROPUESTA PARA EL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE PARTÍCULAS DE ZINC	30
2.2 DISTRIBUCION DE PLANTA	31
3. GESTION DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	31
3.1 MANTENIMIENTO	31
3.2 PLAN DE MANTENIMIENTO	32
3.2.1 Plan de mantenimiento preventivo para los ductos de extracción de zinc...32	
3.2.2 Mantenimiento correctivo.....	33
3.2.3 Mantenimiento predictivo.....	34
4. TECNOLOGIAS AMBIENTALES EN PROCESOS INDUSTRIALES	35
4.1 DIAGNOSTICO AMBIENTAL PRELIMINAR	35
4.1.1 Identificación de Impactos.....	35
4.1.2 Caracterización de las corrientes residuales.....	38
4.2 PROPUESTA DE MANEJO	38
4.2.1 Tratamiento de residuos líquidos.....	38
4.2.2 Manejo de residuos Gaseosos.....	38
4.2.3 Manejo de residuos sólidos.....	39

4.3	Tratamiento de corrientes residuales gaseosas.....	39
4. 4	Resultados esperados.....	40
5.	RESULTADOS.....	42
6.	RECOMENDACIONES.....	43
7.	CONCLUSIONES.....	44

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Diseño de la propuesta de recolección De residuos de Zinc.....	46
Anexo B. Vista de corte de uno de los contenedores.....	47
Anexo C. Distribución de planta Colmena Ltda.....	48
Anexo D. Rutina de mantenimiento predictivo diario.....	49
Anexo E. Rutina de mantenimiento preventivo/correctivo mensual.....	50

LISTA DE DIBUJOS

Dibujo 1. Logo empresa Colmena Ltda.....	24
--	----

LISTA DE GRAFICOS

Grafica 1. Diagrama de Flujo del Proceso de fabricación de tubería estructural en la empresa Colmena Ltda.....	22
--	----

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Actividades para el Objetivo específico uno.....	27
Tabla 2. Actividades para el Objetivo específico dos.....	28
Tabla 3. Actividades para el Objetivo específico tres.....	29
Tabla 4. Clasificación de Residuos producidos en la Industria de Galvanotecnia.....	36
Tabla 5. Tabla de Impactos producidas por la industria de galvanotecnia.....	37
Tabla 6. Mejoramiento para la reducción en la contaminación generada.....	40

GLOSARIO

- **Atmósfera:** capa gaseosa que rodea la Tierra.
- **Aire:** es el fluido que forma la atmósfera de la Tierra, constituido por una mezcla gaseosa cuya composición es, cuando menos, de veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y siete por ciento (77%) de nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua, en relación volumétrica.
 - **Concentración de una sustancia en el aire:** es la relación que existe entre el peso o el volumen de una sustancia y la unidad de volumen del aire en la cual está contenida.
 - **Condiciones de referencia:** son los valores de temperatura y presión con base en los cuales se fijan las normas de calidad del aire y de las emisiones, que respectivamente equivalen a 25°C y 760 mm de mercurio.
 - **Contaminación atmosférica:** es el fenómeno de acumulación o de concentración de contaminantes en el aire.
 - **Contaminantes:** son fenómenos físicos o sustancias, o elementos en estado sólido, líquido o gaseoso, causantes de efectos adversos en el medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana que, solos o en combinación, o como productos de reacción, se emiten al aire como resultado de actividades humanas, de causas naturales, o de una combinación de éstas.
 - **Controles al final del proceso:** son las tecnologías, métodos o técnicas que se emplean para tratar, antes de ser transmitidas al aire, las emisiones o descargas contaminantes, generadas por un proceso de producción, combustión o extracción, o por cualquiera otra actividad capaz de emitir contaminantes al aire, con el fin de mitigar, contrarrestar o anular sus efectos sobre el medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana.
 - **Emisión:** es la descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de éstos, proveniente de una fuente fija o móvil.
 - **Emisión fugitiva:** es la emisión ocasional de material contaminante.
 - **Emisión de ruido:** es la presión sonora que, generada en cualesquiera condiciones, trasciende al medio ambiente o al espacio público.

– **Episodio o evento:** es la ocurrencia o acaecimiento de un estado tal de concentración de contaminantes en el aire que, dados sus valores y tiempo de duración o exposición, impone la declaratoria por la autoridad ambiental competente, de alguno de los niveles de contaminación, distinto del normal.

– **Fuente de emisión:** es toda actividad, proceso u operación, realizado por los seres humanos, o con su intervención, susceptible de emitir.

–**Norma de calidad del aire o nivel de inmisión:** es el nivel de concentración legalmente permisible de sustancias o fenómenos contaminantes presentes en el aire, establecido por el Ministerio del Medio Ambiente, con el fin de preservar la buena calidad del medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana.

–**Norma de emisión:** es el valor de descarga permisible de sustancias contaminantes, establecido por la autoridad ambiental competente, con el objeto de cumplir la norma de calidad del aire.

RESUMEN

En este documento se presenta la propuesta para la implementación de un sistema adecuado de control de emisiones de partículas de zinc al medio ambiente, con el fin de disminuir la contaminación que se está presentando actualmente en la empresa Colmena.

La empresa Colmena Ltda, es una empresa dedicada a la fabricación de tubería estructural, donde el problema estudiado es la falta de control en la emisión de partículas de Zinc generadas por el proceso de galvanizado, el cual está generando un impacto ambiental negativo en la atmosfera de la empresa, por esta razón se ha planteado un proceso de recolección partículas de zinc siguiendo las normas ambientales planteadas por el ministerio de ambiente para la industria galvanotecnia, el cual consiste en la propuesta de un sistema de recolección de material residual producido en el proceso de galvanizado en la empresa Colmena Ltda, donde se ha estudiado los problemas generados por la cantidad de partículas de Zinc que se han liberado de la tubería y se encuentra en el aire, el cual está causando enfermedades de tipo respiratorio en los empleados que actualmente están laborando en la empresa Colmena Ltda.

Teniendo en cuenta este problema, se ha observado la distribución de la planta, donde se realizo una modificación en la ubicación de la maquinaria utilizada en el proceso de galvanizado, dando un espacio mínimo para poder adaptar el sistema de recolección de residuos de Zinc producidos por el proceso de galvanizado, esta distribución se plantea mediante un grafico que se ha realizado en "Autocad" donde por medio de este software se plantea de manera grafica la propuesta para la recolección de residuos de Zinc emitidos por el proceso de galvanizado en la empresa Colmena Ltda. Ya teniendo la estructura básica de la propuesta para la recolección de residuos de Zinc se procede a hacer un estudio del mantenimiento que se realizara a este sistema de recolección de material residual, donde por medio de formatos y siguiendo las normas básicas de calidad se hace mantenimiento preventivo y correctivos para esta propuesta de recolección de material residual producido por el proceso de galvanizado, con el fin de asegurar una mayor vida útil de los materiales utilizados y de la estructura en general para la recolección de residuos de Zinc en el proceso de galvanizado.

INTRODUCCIÓN

En la presente propuesta se aprecian las diferentes razones por las cuales se necesita investigar y diseñar un plan de control para mejorar las condiciones ambientales en del proceso de galvanizado en la empresa Colmena Ltda; esto es debido a que en las condiciones actuales en que se desarrolla dicho proceso se está causando un impacto ambiental negativo, por la emisión de gases compuestos de aire mezclado con partículas de ZINC.

El plan de control de emisión de partículas de ZINC se diseña teniendo en cuenta la normatividad vigente que sobre el tema hay, y las necesidades propias del proceso que se lleva a cabo en COLMENA Ltda.

En primer lugar se analizaron los requerimientos de diseño que esta propuesta necesitaría, y por este motivo la investigación se apoyo en el software de diseño denominado "autocad". Herramienta utilizada para plasmar las ideas de forma gráfica teniendo en cuenta la normatividad exigida por los entes de control y la normatividad de la herramienta.

En segunda instancia y al lado del diseño se planeo un modelo para la regulación y conservación del medio ambiente disminuyendo en considerable porcentaje las partículas que llegan al medio ambiente. Para ello, se aplica un sistema de extracción y filtrado en los ductos de transporte del aire desprendido del proceso de galvanizado.

Con la propuesta se busca que la empresa comience a cumplir la normatividad vigente y exigida por los entes de control, evitando así posibles sanciones. También se busca disminuir el deterioro de la salud del personal de trabajo ya que se está presentando un alto grado de zinc el organismo de los funcionarios.

Para asegurar un buen rendimiento y efectividad de lo que se planea con este sistema de extracción y filtrado se propone un plan de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo el cual busca optimizar el rendimiento, la eficacia, el tiempo de vida útil y disminuir los costos de remodelación de los ductos. Para finalizar en el documento se podrán observar los resultados arrojados y las respectivas conclusiones y recomendaciones.

1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO

1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

La empresa Colmena, es una empresa de fabricación de tubería estructural en donde en el proceso regular de recubrimiento del metal llamado galvanización, es un proceso en el cual se hace mediante un baño de zinc del material procesado para que este no sea dañado directamente por el medio ambiente, como el oxígeno, que en el caso del acero lo puede corroer.

El problema en este proceso es que al salir la pieza (el tubo en este caso) del proceso de galvanizado, esta tiene residuos de Zinc que se desprenden de la pieza y salen al medio ambiente, dando como resultado la contaminación en la atmosfera dando como resultado enfermedades de tipo respiratorio en las personas que actualmente se encuentran laborando en la empresa colmena Ltda.

1.1.1 Descripción del problema

Esta propuesta se ha planteado debido a la problemática que se ha presentado con la falta de control del material residual producido por el proceso de galvanizado, causando un impacto ambiental negativo sobre todo en la parte de control de gases con material contaminante como lo es el Zinc, el cual se caracteriza por ser un metal pesado con alto potencial contaminante. Este problema está causando la rotación de personal y las enfermedades de tipo respiratorio a los empleados que se encuentran laborando en la empresa Colmena Ltda. Esta situación se presenta debido a que la maquinaria utilizada en la empresa Colmena Ltda es obsoleta y no tiene un recubrimiento en las zonas donde pasa el material tratado, además de no tomar las medidas de protección para los empleados como los tapabocas especializados para no dejar pasar aquel material particulado tan diminuto.

La situación en particular que tiene la empresa es que al inicio del proceso de galvanizado de la tubería, donde no se cuenta con las medidas necesarias para el control de las partículas volátiles generadas el proceso de galvanizado, ya que cuando los tubos son sacados de la inmersión de ZINC fundido comienza su exposición directamente al medio ambiente y las partículas que no se adhirieron por completo al tubo se van desprendiendo a medida que se van secando, donde

la volatilidad aumenta y comienza a esparcirse por la empresa causando un gran daño a los operarios que se encuentran cerca a la maquinaria para el proceso de galvanización, ellos directamente las absorben con su respiración sin darse cuenta, claro está que no es aquí donde se presenta la mayor contaminación ya que solo es el comienzo, si se estudia la línea de movilidad del tubo se podrá observar que sigue el proceso de soplado que es el responsable de esta gran problema, ya que allí lo que se desarrolla es un proceso donde se busca retirar todas aquellas partículas de ZINC que no se fijaron bien al tubo y esto se hace aplicando gas a presión por dentro y por fuera del tubo lo que genera que estas partículas salgan a una velocidad considerable y una gran volatilidad llegando al medio ambiente por un sistema de ductos que es la única medida de control que tiene la empresa para que las partículas no se queden todas dentro de la empresa sino que salgan por los ductos causando molestias al medio ambiente, el personal de trabajo y en general a todas las personal de su alrededor.

Ya observando esta situación que es verdaderamente preocupante para la conservación del medio ambiente se puede hacer un pronóstico de lo que puede pasar si no se toman y aplican las medidas necesarias para su control, se podría estar hablando de la propagación de enfermedades respiratorias por causas del zinc, también se podría pensar en sanciones bastante representativas para la empresa por parte de los entes de control encargados de velar por que en la industria de un debido manejo a estos tipos de residuos. y si se toma la perspectiva de la realidad de la empresa y de su objeto social se podría decir que esto afecta directamente su economía ya que no solo pagaría los gastos de las multas sino también algunas indemnizaciones a terceros por daños causado al patrimonio, también deberían hacerse cargo de los gastos en los tratamientos que incurran cada uno de sus empleados afectados por la contaminación.

Con esta información de la situación planteada se realizaron varios análisis para poder tomar una decisión la cual pudiera dar un control a estas emisiones y así evaluar la efectividad de cada una de las alternativas planteadas para solución de este problema ambiental.

A continuación se enuncian las diferentes causales del problema de emisión de partículas de Zinc al medio ambiente y los problemas que produce este problema al medio ambiente:

En primer lugar se observo que en el proceso de galvanizado no se ha tenido en cuenta que la tubería al momento de salir del proceso de galvanizado, se presenta una serie de material que no se adhiere al tubo donde este se desprende por sí

solo y llega al medio ambiente contaminando el aire que hay dentro de la empresa, al igual este aire va a los ductos de salida donde puede generar problemas ambientales en el aire que sale, este nos puede ocasionar problemas porque alrededor de la empresa Colmena se encuentran empresas de alimentos y ellos podrían presentar quejas al ministerio de ambiente por la falta de control de este material que es de alta toxicidad.

Como segunda medida se encuentra la maquinaria utilizada en el proceso de galvanizado en donde esta no es la más adecuada en cuanto a la recolección de materia prima residual, esta maquinaria está presentando problemas de recolección de material residual y el reproceso de este.

Como tercer aspecto se debe tener en cuenta que el material que sale en el proceso de soplado no se está recolectando debidamente, en donde este se está desechando directamente afuera de la empresa.

Estos análisis plantean las problemáticas ya mencionadas, puede dar de manera clara cuales son aquellas causas que pueden llegar a los efectos producidos por la falta de control en la emisión de zinc en el proceso de galvanizado.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Después de analizar y evaluar la situación que se está desarrollando dentro de la empresa Colmena Ltda sale a flote la necesidad de aplicar métodos drásticos de control al proceso de galvanizado en el menor tiempo posible, ya que si no se toman los respectivos correctivos la empresa y el medio ambiente se verán afectados de forma negativa, con implicaciones económicas, sociales y ambientales.

Los daños económico y sociales posiblemente se puedan mejorar, pero las condiciones de daño medioambientales son irreparables o con periodos de recuperación ambiental extensos. Por ello, se debe tomar correctivos ahora y a tiempo para evitar reproches futuros sobre el por qué no se tomaron las soluciones respectivas en un momento dado; cuando ya no haya nada que hacer para mejorar las condiciones de salud del personal de la empresa o cuando el medio ambiente este totalmente deteriorado por la contaminación de estos residuos emitidos por Colmena.

Es por esto que la presente propuesta se puede catalogar como la responsabilidad social que tiene el hombre y la empresa hacia medio ambiente.

Si se evalúa esta propuesta desde un punto de vista objetivo se podrá apreciar que la inversión económica que se necesitara para desarrollar esta idea será indiferente frente a los beneficios que arrojará como resultado después de su aplicación ya que aparte de cumplir con la responsabilidad medioambiental y la normatividad exigida por los entes de control podrá beneficiarse con la reutilización de materia prima como resultado de la recolección en las cámaras de almacenamiento propuestas en el diseño del proyecto, adicional podrá librarse la empresa de las cargas de ser la causante directa de la contaminación ambiental y por ende del deterioro al planeta.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Proponer un sistema para el control de emisión de aire mezclado con partículas de zinc generado por el proceso de galvanización de tubería estructural en la empresa COLMENA LTDA.

1.4.2 Objetivos Específicos

Describir de manera sintética la etapa crítica del proceso de galvanizado, donde se presenta mayor contaminación por la emisión de partículas de zinc generadas dentro del proceso de galvanizado de tubería estructural en la empresa colmena Ltda.

Diagramar un sistema de extracción y filtrado para la estructura actual de del proceso de galvanizado de tubería estructural en la empresa colmena Ltda., que permita reducir la emisión de partículas de zinc.

Formular un plan de mantenimiento preventivo para el sistema de extracción y filtrado de partículas de zinc en el proceso de galvanización de tubería estructural en la empresa COLMENA LTDA (diagramado en el anterior objetivo).

1.5 MARCO REFENCIAL

1.5.1 Marco Legal

EL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE: Decreto 948 DEL 5 DE JUNIO DE 1995

"Por el cual se reglamentan; parcialmente, la Ley 23 de 1973; los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto-Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire". Modificado por el Decreto 2107 de noviembre 30 de 1995.

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA, En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial de la que trata el numeral 11o. del artículo 189 de la Constitución Política y de las atribuidas por la Ley 23 de 1973, el Decreto-Ley 2811 de 1974, la Ley 9 de 1979 y la Ley 99 de 1993,

DECRETA: REGLAMENTO DE PROTECCION Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE

CAPITULO I

CONTENIDO, OBJETO Y DEFINICIONES

Artículo 1: Contenido y Objeto. El presente decreto contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire; de alcance general y aplicable en todo el territorio nacional, mediante el cual se establecen las normas y principios generales para la protección atmosférica, los mecanismos de prevención, control y atención de episodios por contaminación del aire generada por fuentes contaminantes fijas y móviles, las directrices y competencias para la fijación de las normas de calidad del aire o niveles de inmisión, las normas básicas para la fijación de los estándares de emisión y descarga de contaminantes a la atmósfera, las de emisión de ruido y olores ofensivos, se regulan el otorgamiento de permisos de emisión, los instrumentos y medios de control y vigilancia, el régimen de sanciones por la comisión de infracciones y la participación ciudadana en el control de la contaminación atmosférica. El presente decreto tiene por objeto definir el marco de las acciones y los mecanismos administrativos de que disponen las autoridades ambientales para mejorar y preservar la calidad del aire; y evitar y reducir el deterioro del medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana ocasionados por la emisión de contaminantes

químicos y físicos al aire; a fin de mejorar la calidad de vida de la población y procurar su bienestar bajo el principio del desarrollo sostenible.

Artículo 3: Tipos de contaminantes del aire. Son contaminantes de primer grado aquéllos que afectan la calidad del aire o el nivel de inmisión, tales como el ozono troposférico o "smog" fotoquímica y sus precursores, el monóxido de carbono, el **material particulado**, el dióxido de nitrógeno, el dióxido de azufre y el plomo.

Artículo 5: De las distintas clases de normas y estándares. Las normas para la protección de la calidad del aire son:

- ✓ Norma de calidad del aire o nivel de inmisión;
- ✓ Norma de emisión o descarga de contaminantes al aire;
- ✓ Norma de emisión de ruido;
- ✓ Norma de ruido ambiental, y
- ✓ Norma de evaluación y emisión de olores ofensivos.

Cada norma establecerá los estándares o límites permisibles de emisión para cada contaminante, salvo la norma de evaluación de olores ofensivos, que establecerá los umbrales de tolerancia por determinación estadística.

Otras Leyes Colombianas a Resaltar:

Constitución de 1991:

- Artículos 79 a 82: derecho de gozar de un ambiente sano. El Estado tiene que proteger el Ambiente con la planificación del manejo y del aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible y su conservación; con la prohibición de las armas nucleares y bioquímicas.

- Artículos 331 y 361: creación de organismos para la promoción de la preservación del ambiente.

- Artículos 63, 75, 332, 344, 353, 360: protección y gestión de los recursos naturales.

-Ley 99 de 1993 y Decretos Reglamentarios.

Por medio de esta ley se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, crea el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y prevé

otras disposiciones que modificaron la normatividad ambiental incorporada en el Código de Recursos Naturales Renovables

-Ley 945 de 2005 se aprueba el "Protocolo de Basilea sobre responsabilidad e indemnización por daños resultantes de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación

-Ley 885 de 2004 se aprueban el "Convenio Internacional sobre Cooperación, Preparación y Lucha contra la Contaminación por Hidrocarburos

-Ley 847 de 2003 se aprueba el "Convenio de Tampere sobre el suministro de recursos de telecomunicaciones para la mitigación de catástrofes y las operaciones de socorro en casos de catástrofe

-Ley 822 de 2003 Por la cual se dictan normas relacionadas con los agroquímicos genéricos.

Ley 740 de 2002 se aprueba el "Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica"¹.

¹ <http://encoñombia.com/medioambiente/hume-normas.htm>

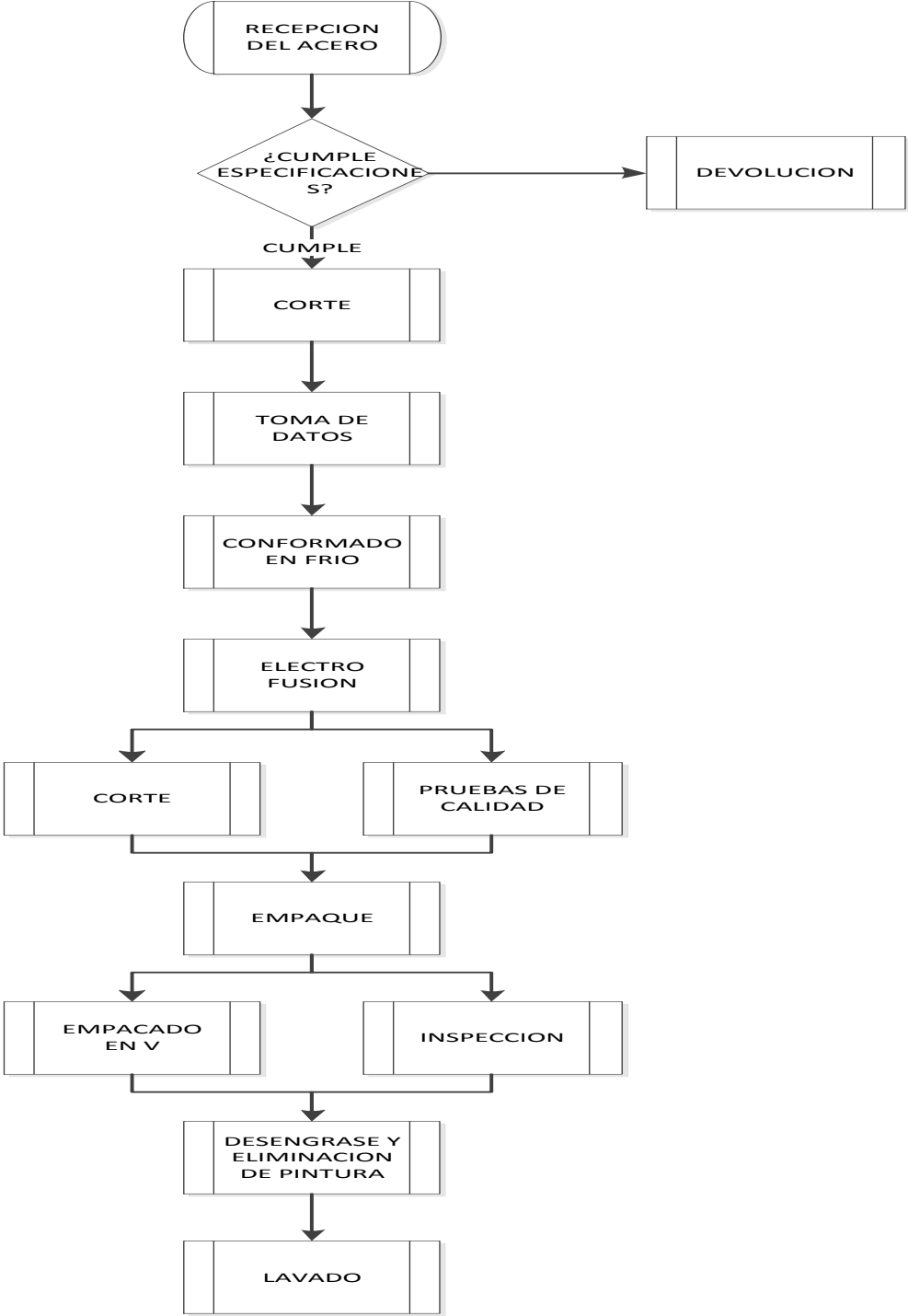
1.5.2 Marco teórico

Teniendo en cuentas las necesidades de información acerca de este tipo de actividades manufactureras de la industria que la investigación requiere para el desarrollo y la aplicación de los correctos procesos de control y seguimiento se toman diferentes fuentes de información, tomando como fuentes primarias la propia experiencia y conocimiento de la empresa tubos colmena Ltda., ya que ellos al ser los principales afectados y beneficiados no tendrán ningún problema en brindar la información requerida para el análisis correspondiente y así poder tomar las decisiones más adecuadas y para ello se toma la decisión de hacer una visita técnica a la empresa para poder obtener de manera personal la posibilidad de interactuar con los daños y así poder tener una mejor idea de la magnitud de este impacto, la administración de la empresa ya con el respectivo conocimiento acerca de la visita facilito todos los elementos necesarios para el análisis recomendándole al personal que no omitieran nada de la realidad de este proceso. Junto con esta intervención al proceso se toman las opiniones de cada uno de los operarios que tengan algún contacto con el desarrollo de las actividades donde se inicia el problema, ya para poder tomar las decisiones se toma como bases de apoyo de investigación las fuentes secundarias como lo son las guías para el desarrollo de de buenas prácticas de conservación del medio ambiente y cumplimiento de la normatividad de la conservación del medio ambiente, se valido información también en libros de temas relacionados con la actividad del galvanizado en inmersión de ZINC y ya para concluir la investigación se tomaron algunas ideas plasmadas en trabajos de grado ya realizados para aclaración de el desarrollo objetivo de la investigación y del documento.

Para dar un antecedente del proceso realizado en la empresa se hace una representación grafica de las actividades desarrolladas dentro de la empresa y de esta descripción poder identificar la etapa del proceso en el cual se está presentando la deficiencia en el control de la emisión de partículas de ZINC al medio ambiente².

² <http://encoñombia.com/medioambiente/hume-normas.htm>

Grafica 1. Diagrama de Flujo del Proceso de fabricación de tubería estructural en la empresa Colmena Ltda.



Fuente: autores

En cuanto al estado actual, en otras palabras el tema del trabajo, se aborda la problemática como objeto de estudio para el mejoramiento y tratamiento de las emisiones de aire mezclado con partículas de ZINC emitidas al medio ambiente se puede observar claramente que los controles eran nulos ya que los ductos que transportaban este aire al medio ambiente no cuenta con ningún tipo de control y es esta la principal razón para dar paso al planteamiento de la propuesta de tratamiento de esta problemática con la aplicación de este nuevo mecanismo de extracción y filtrado. Que se le adecuaran al sistema de ductos par que se pueda garantizar una reducción de la contaminación generada por esta actividad al medio ambiente. Los principales objetivos que se buscan cumplir con la adecuación de este proyecto son:

La implementación de medidas para el control, prevención y conservación del medio ambiente, en segundo lugar se puede hablar de la implementación de un plan de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo a los ductos con el fin de la optimización del proceso, la reducción de costos incurridos por pagos causados por el incumplimiento de la normatividad y daños a terceros y como último punto se relaciona la parte del diseño para la adecuación más apropiada del sistema de filtros y los extractores a los ductos de salida y transporte³.

³ funcionarios de la empresa Tubos Colmena Ltda.

1.5.3 Marco Histórico

Antecedentes históricos de la empresa

Reseña histórica del consorcio metalúrgico nacional COLMENA LTDA.

Dibujo 1. Logo empresa Colmena Ltda



Fuente: <http://www.tuboscolmena.com/home.html>

COLMENA fue fundada en el año de 1957, e inició operaciones en 1.958. Los tubos marca COLMENA se fabrican con aceros al carbono e insumos cuidadosamente seleccionados, aplicando los procesos de conformado en frío y soldadura por electrofusión (ERW).

COLMENA LTDA es una empresa dedicada a la fabricación de tuberías de acero, con más de cincuenta años de experiencia, atendiendo exitosamente los mercados nacional e internacional. Su Sistema de Gestión de Calidad se rige bajo los lineamientos de la norma NTC ISO-9001:2000.

COLMENA LTDA, para satisfacer los requisitos y cumplir las expectativas de sus clientes, trabaja bajo la filosofía y la práctica del mejoramiento continuo y la calidad total. Su planta de producción y su departamento Comercial están localizados la Autopista sur No. 61 – 95 de Bogotá, con presencia comercial en las principales ciudades del país.

MISIÓN

Fabricar y comercializar soluciones de acero, tuberías, perfiles y productos afines para la industria y la construcción, con la calidad y el servicio que sobrepasen las expectativas de nuestros clientes, para maximizar los beneficios de nuestros accionistas, colaboradores y de nuestra sociedad⁴.

⁴ <http://www.tuboscolmena.com/home.html>

ANTECEDENTES HISTORICOS DEL PROCESO DE GALVANIZADO:

Las aleaciones de zinc se han utilizado durante siglos —piezas de latón datadas en 1000-1500 a. C. se han encontrado en Canaán y otros objetos con contenidos de hasta el 87% de zinc han aparecido en la antigua región de Transilvania— sin embargo, por su bajo punto de fusión y reactividad química el metal tiende a evaporarse por lo que la verdadera naturaleza del metal no fue comprendida por los antiguos. Se sabe que la fabricación de latón era conocida por los romanos hacia 30 a. C. Plinio y Dioscórides describen la obtención de aurichalcum (latón) por el procedimiento de calentar en un crisol una mezcla de cadmia (calamina) con cobre; el latón obtenido posteriormente era fundido o forjado para fabricar objetos.

En occidente, hacia 1248, Alberto Magno describe la fabricación de latón en Europa, y en el siglo XVI ya se conocía la existencia del metal. Georgius Agrícola (1490-1555) observó en 1546 que podía rascarse un metal blanco condensado de las paredes de los hornos en los que se fundían minerales de zinc; añadiendo en sus notas que un metal similar denominado zincum se producía en Silesia.⁴ Paracelso fue el primero en sugerir que el zincum era un nuevo metal y que sus propiedades diferían de las de los metales conocidos sin dar, no obstante, ninguna indicación sobre su origen; en los escritos de Basilio Valentino se encuentran también menciones del zincum. A pesar de ello, en tratados posteriores las frecuentes referencias al zinc, con sus distintos nombres, se refieren generalmente al mineral no al metal libre y en ocasiones se confunde con el bismuto.

Aplicaciones de oxido de Zinc.

La principal aplicación del zinc —cerca del 50% del consumo anual— es el galvanizado del acero para protegerlo de la corrosión, protección efectiva incluso cuando se agrieta el recubrimiento ya que el zinc actúa como ánodo de sacrificio. Otros usos incluyen Vehicle News- ¿Como se ha desarrollado el uso del acero revestido en la fabricación de automóviles?

Patrick Pichant– El uso de acero galvanizado en autos apareció primeramente en 1975. Diez años después apareció el primer auto hecho 100% con acero galvanizado, un Audi 100. En ese tiempo la penetración promedio del producto en

Europa era de 15 %. En 1997, productores como Volkswagen y Opel introdujeron vehículos que consistían en acero completamente protegido con zinc. Estos autos eran los VW Golf y el Opel Astra, lo que permitía ofrecer una garantía de 12 años en el cuerpo del carro. En el presente nos encontramos en el pico, 85% de los vehículos son de acero revestido con zinc. Cuáles son las ventajas particulares que han atribuido los revestimientos de zinc a los productores y consumidores finales. Sin duda la propiedad anticorrosiva y anti perforaciones. En 1975, la resistencia a las perforaciones era un gran problema, pero ahora los vehículos tienen una vida promedio de 12 años. Otra ventaja del zinc, es que evita la oxidación luego de ocurrido un impacto. V.N. ¿Cómo ve el desarrollo del acero galvanizado en los automóviles a mediano plazo? P.P. Creemos que predominará por muchos años. Pero todavía hay mucho por hacer en esta área. Primero debemos trabajar en la reducción de costos, debemos producir piezas más baratas. Para eso debemos obtener menos costos de producción, por ejemplo con menores espesores de zinc. Debemos reducir los costos en mano de obra. Debemos aumentar nuestra habilidad de soldar, permitiendo que los fabricantes reduzcan su inversión en esta área. Con la fuerza que da la experiencia de los tres grandes grupos que se han fusionado dentro de Arcelor, Arcelor Auto es con creces el primer suministrador de acero plano a las industrias del automóvil en Europa - constructores, fabricantes de equipos, subcontratistas -, y líder mundial con una cuota de mercado del 16%. El sector automóvil, que representa para Arcelor el 35% de sus entregas en toneladas de productos planos es el Primer mercado del Grupo. Para suministrar a este mercado estratégico, Arcelor Auto no deja de mejorar su oferta de productos y servicios y ampliar su presencia para acompañar la globalización de la industria automovilística y poder suministrar en los cuatro mercados, Europa, Nafta, Asia y América del Sur, la misma calidad de productos y servicios que suele ofrecer en Europa Occidental⁵.

⁵ <http://www.latiza.com/pdfs/No.18%20ESP.pdf>

1.6 DISEÑO METODOLÓGICO

Para el cumplimiento de los objetivos específicos se plantean las siguientes actividades:

Actividad objetivo 1. Describir de manera sintética la etapa crítica del proceso de galvanizado, donde se presenta mayor contaminación por la emisión de partículas de zinc generadas dentro del proceso de galvanizado de tubería estructural en la empresa colmena Ltda.

Tabla 1. Actividades para el Objetivo específico uno

ACTIVIDADES	METODOLOGIA	FUENTES
Describir las etapas críticas dentro del proceso.	Identificación de las falencias en el proceso desarrollado en la empresa actualmente	Primarias Manuales de estandarización de los procesos. Entrevistas
Detectar el tipo de contaminación producido por esta emisión	Con conocimiento acerca de los insumos utilizados en el proceso de galvanización Analizando los tipos de residuos generados dentro del proceso	Secundarias Libros Internet Normas ambientales Primarias Información suministrada directamente por la empresa
Evaluar la normatividad de conservación del medio ambiente	Analizar la situación presentada en el desarrollo de esta actividad y hacer la comparación con lo establecido en la ley	Secundarias Artículos establecidos por los entes de control. Libros Internet

Fuente: Autores

Actividad objetivo 2. Diagramar un sistema de extracción y filtrado para la estructura actual de del proceso de galvanizado de tubería estructural en la empresa colmena Ltda., que permita reducir la emisión de partículas de zinc.

Tabla 2. Actividades para el Objetivo especifico dos

ACTIVIDADES	METODOLOGIA	FUENTES
Dibujar el sistema que se pretende adecuar a los ductos ya existentes.	Diseñar y analizar la mejor opción que aplique a la necesidad, cumplimiento con los requerimientos solicitados	Secundarias Mediante software
Evaluar las características requerías para su diseño y aplicación	Analizar los requerimientos y efectuar pruebas de ajuste, para su terminado	Secundarias Mediante software Primarias Interactuar con la empresa y el proceso directamente para realizar las pruebas requeridas
Comparar las emisiones de partículas de ZINC al medio ambiente antes y después de la adecuación del sistema	Aplicando análisis cuantitativos de los datos históricos de las emisiones contra los datos tomados al momento de la implementación del sistema.	Primarias Datos históricos reales de contaminación producidos por la empresa, frente a los datos tomados de pues de la aplicación.

Fuente: Autores

Actividad objetivo 3. Formular un plan de mantenimiento preventivo para el sistema de extracción y filtrado de partículas de zinc en el proceso de galvanización de tubería estructural en la empresa COLMENA LTDA (diagramado en el anterior objetivo).

Tabla 3. Actividades para el Objetivo específico tres

ACTIVIDADES	METODOLOGIA	FUENTES
Modelar un sistema de mantenimiento adecuado para rendimientos eficaces.	Se realizara la aplicación de cada uno de los diferentes sistemas de mantenimiento como lo es el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.	Secundarias Textos relacionados con el mantenimiento de campanas y ductos de extracción. Internet Primarias Personal especializado en el mantenimiento de estos sistemas
Evaluar las necesidades requeridas de mantenimiento para los ductos de extracción y filtrado.	Analizar las los tiempos donde comienzan los inconvenientes por taponamientos o fugas de las partículas de ZINC, adicional se pueden tomar muestreos del aire que llega al medio ambiente.	Primarias Se toma la información de los operarios que son los únicos que pueden informar el comportamiento del nuevo sistema.
Comparar la situación actual ya con el sistema en funcionamiento en cuanto a costos y rendimiento en el proceso, comportamiento del medio ambiente y las mejoras en la salud del personal.	Analizando los datos histórica de estas situaciones frente a lo que se puede vivir después de la implementación.	Primarias Ya que los funcionarios son los beneficiados en cuanto a la mejora de la salud pueden dar un buen testimonio objetivo del cambio.

Fuente: Autores

2. EXPRESION GRAFICA

2.1 DISEÑO DE LA PROPUESTA PARA EL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE PARTÍCULAS DE ZINC

En este capítulo se dará una explicación de forma grafica de la propuesta, en donde consiste en los siguientes:

El plano de Distribución de planta consta de un área de galvanizado, donde se utilizara un espacio de 20,7 mts, donde en este espacio se usara para la construcción de una estructura capaz de realizar el proceso de extracción de las partículas de zinc.

El proceso de recolección de partículas iniciara desde el momento que el material en bruto a tratar que es el tubo, se lleva al sistema de recolección de residuos de partículas de Zinc al momento de su salida del baño de zinc fundido (proceso de Galvanizado), luego este tubo llega al proceso de soplado en donde allí el proceso es sometido a aire a presión, donde a partir de allí comienza el proceso de recolección de partículas de zinc.

El sistema implementado para la recolección de partículas de zinc consiste en encerrar una cara del tubo a donde en sale el aire a presión causada por el proceso de soplado anteriormente mencionado, este aire que sale del proceso de soplado sale con partículas de zinc en donde estas partículas de Zinc son atraídas al sistema mediante un extractor, el cual lleva a las partículas de zinc por medio de los ductos hasta llevarlos a los contenedores estratégicamente planeados, como todas las partículas de zinc no tienen la mismo peso puede que las de menor peso sigan el curso de salida, para que estas no lleguen al medio ambiente estas caerán en el segundo contenedor en donde las partículas más pequeñas llegan a este gracias a un filtro que se encuentra de forma vertical para que las partículas queden atrapadas en él y caigan por gravedad, sin embargo hay que tener en cuenta que hay partículas aun as pequeñas, para el control de estas partículas se utiliza un último filtro que es colocado en el ducto de salida para que estas partículas más pequeñas queden atrapadas y caigan por gravedad al fondo del ducto donde se encuentra un pequeño contenedor de recolección de partículas. Para observar este plan de recolección de partículas de zinc lo puede encontrar en el Anexo A y para ver el corte de forma más detallada lo podría observar en el Anexo B.

2.2 DISTRIBUCION DE PLANTA

En la distribución de planta se demuestra de manera grafica el lugar en donde se encuentra la propuesta para el sistema de recolección de partículas en donde se puede encontrar en el Anexo C.

3. GESTION DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

3.3 MANTENIMIENTO

Se entiende por mantenimiento a la función empresarial a la que se encomienda el control constante de las instalaciones así como el conjunto de trabajos de revisión y reparación necesarios para garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de las instalaciones productivas durante el mayor tiempo posible y con el máximo rendimiento.⁶

Es de suma importancia dentro de esta propuesta establecer un modulo de gestión en mantenimiento industrial ya que tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones, la maquinaria y herramienta, equipo de trabajo, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando en parte riesgos en el área laboral. Al tiempo que reduce costos al máximo y aumenta los beneficios económicos y sociales.

Las partículas de zinc que se emiten en el proceso de galvanizado adquieren cierto grado de concentración de grasa y esto a su vez facilita que dichas partículas se adhieran a las paredes de los ductos y a las aspas del extractor obstruyendo el libre flujo interno, es por ello que se debe implementar una rutina de mantenimiento con el fin de obtener un sistema de flujo continuo de estas partículas al tiempo que se recuperen como materia prima para otros procesos.

El objetivo principal del modulo de gestión de mantenimiento en el sistema de extracción de partículas de zinc procedentes del proceso de galvanizado de tubería estructural es proporcionar una fiabilidad en la seguridad, funcionalidad y operatividad mediante las rutinas de mantenimiento predictivo y preventivo evitando futuras fallas que puedan ocasionar costos en un mantenimiento correctivo.

⁶ Organización y gestión integral de mantenimiento Santiago García Garrido

3.2 PLAN DE MANTENIMIENTO

Formular un diseño de mantenimiento mediante una lista de actividades que se deben ejecutar por los operarios encargados de mantenimiento para asegurar el perfecto funcionamiento del sistema de extracción de partículas de zinc.

Evitar tiempos improductivos dando al dar a conocer dentro del los formatos de mantenimiento las herramienta utilizadas para la inspección y ejecución de la labor asignada.

Comparar las emisiones de partículas de zinc al medio ambiente antes y después de la adecuación del sistema aplicando análisis cuantitativos de los datos históricos de las emisiones contra los datos tomados al momento de la implementación del sistema.

3.2.1 Plan de mantenimiento preventivo para los ductos de extracción de zinc

Dentro de los parámetros que se deben establecer para encontrar y corregir los problemas menores que pueda ocasionar posibles fallas graves se hace necesario implementar un manual de mantenimiento preventivo, en este se establecen pautas y parámetros que se deben realizar en el sistema de extracción de partículas de zinc ya que estas durante el proceso adquieren cierto grado de concentración de grasa y esto a su vez facilita que dichas partículas se adhieran a las paredes de los ductos obstruyendo el libre flujo interno, obligando de esta forma que las partículas de zinc no encuentren otra salida que al aire libre, perjudicando a los trabajadores de esta área que como consecuencia de todo este factor de contaminación adquieren una serie de enfermedades ocupacionales.

Como se puede observar en el Anexo A, donde se encuentra el diseño de la estructura se ha hecho teniendo en cuenta para tener en cuenta los componentes de mantenimiento teniendo en cuenta la Conservación y Confiabilidad.

Para obtener un buen plan de mantenimiento se diseña un formato de acuerdo a las normas de calidad, el cual consiste en tener la información necesaria como la ficha técnica de la maquina, materiales, herramienta, fechas de elaboración de mantenimiento y observaciones donde el operario puede plasmar de manera escrita aquellas novedades que se presenten. Para poder hacer los debidos mantenimientos, donde se puedan tomar acciones, tales como; Reemplazos,

adaptaciones, restauraciones, inspecciones, evaluaciones hechas en períodos de tiempos establecidos.

El mantenimiento preventivo se realizara con intervalos de tiempo mensualmente con el fin de mitigar fallas que puedan ocasionar deterioro en el sistema de extracción de partículas de zinc, esto es con el fin de prolongar la vida útil de la propuesta de recolección de partículas de Zinc.

Los formatos se pueden observar en los Anexos D y E.

3.2.2 Mantenimiento correctivo

Evaluando la actual situación en la que se encuentra la etapa de soplado que hace parte del proceso de galvanización en la empresa de estudio, se hace necesario realizar un mantenimiento correctivo con el fin de reducir las partículas de zinc emitidas al medio ambiente. Esto se realizara mediante la instalación de un extractor que permita la circulación de partículas de zinc con mayor facilidad en el interior de los ductos, al tiempo que se adicionaran filtros en lugares específicos esto con el fin de retener la mayor cantidad de partículas emitidas al medio ambiente.

Con anterioridad a ello se debe aplicar un buen mantenimiento limpiando los ductos ya que estos se encuentran taponados de material residual, implementar campos donde estará situado el extractor y el lugar de almacenamiento de polvo de zinc

Se ha decidido diseñar un mismo formato que abarque el mantenimiento preventivo y correctivo porque en muchos casos se es necesario sustituir piezas o partes por deterioro o por que han cumplido su vida útil.

Este mantenimiento se realizara con un intervalo de tiempo de 6 meses ya que durante el trascurso de este tiempo se han deteriorado algunas partes del sistema de extracción de partículas de zinc como son los empaques, al tiempo que por ser un proceso continuo los ductos se llenan fácilmente de estas partículas.

Pasos a seguir para el desarrollo del mantenimiento correctivo:

Para desarrollar un mantenimiento adecuado es necesario realizar una serie de pasos con el fin de que este sea fructífero y de manera segura para la persona encargada de realizar dicho mantenimiento a continuación se enumeran los pasos a seguir:

Se debe hacer un alto en el proceso ya que este mantenimiento requiere de la que los equipos involucrados dentro del proceso dejen de funcionar y dejar un lapso de tiempo para que ellos retomen a una temperatura ambiente es el caso de los ductos ya que las partículas de zinc debido a los procesos de galvanizado salen con cierta temperatura causando que la acumulación de estas generen calor a los ductos que están hechos de acero.

- ✓ Desconectar equipos
- ✓ Dejar un lapso de tiempo adecuado para enfriamiento de equipos 60 minutos
- ✓ Revisar ductos
- ✓ Desarme de ductos
- ✓ Retirar empaques
- ✓ Limpieza de ductos
- ✓ Limpieza de extractor
- ✓ Limpieza de aspas de extractor
- ✓ Cambio de filtros
- ✓ Verificación de rodamientos
- ✓ Cambio de poleas
- ✓ Lubricación de ductos
- ✓ Lubricación de motor

3.2.3 Mantenimiento predictivo

Como estrategia de planeación se contempla el mantenimiento predictivo ya que este se utiliza como forma de prevenir y adelantarnos a futuras falas que puedan ocasionar retrasos en el proceso de galvanizado por fallas no planeadas.

Este mantenimiento predictivo se realizara semanalmente con el fin mantener los filtros limpios ya que la capacidad de planta está trabajando actualmente con un 80 % de eficiencia y esto hace que exista una gran proporción de partículas de zinc como residuos generados al medio ambiente

Los formatos para realizar el mantenimiento se encuentran en los Anexos D y E del presente documento.

4. TECNOLOGIAS AMBIENTALES EN PROCESOS INDUSTRIALES

4.1 DIAGNOSTICO AMBIENTAL PRELIMINAR

La industria de galvanotecnia es una de las industrias caracterizadas por ser parte del proceso dentro de la industria de la cadena metalmeccánica, en donde aporta bienes de consumo que pueden ser inmediatamente utilizados o ser transformados.

El enfoque del proyecto está basado en proponer un control efectivo de los residuos gaseosos contaminados con partículas de zinc que son producidos en el área de control de calidad del proceso de galvanización de la empresa COLMENA LTDA.

Se sugiere la siguiente propuesta con el fin de favorecer el impacto que tienen los residuos contaminados de Zinc y precipitados al medio ambiente.

El galvanizado de tubería estructural consiste el recubrimiento por vía electrolítica, en donde este recubrimiento es en diferentes superficies con el fin de decorar y evitar la corrosión. El problema que se está observando en este proceso es la falta de control en la recolección de materia prima utilizada en el proceso de galvanizado en este caso el zinc, el cual está siendo parte del aire y esta genera problemas de salud en las personas que actualmente laboran en la empresa Colmena Ltda.

4.1.1 Identificación de Impactos

En el proceso de galvanizado que se utiliza actualmente en la empresa Colmena Ltda., en donde su materia prima es el zinc el cual es un material considerado como altamente contaminante por ser un metal pesado.

Los procesos en donde se ven infiltrados altos niveles de contaminación son aquellos en donde se tiene contacto directo o indirecto con el material pesado (zinc), donde los procesos utilizados en la galvanización de tubería estructural es el lavado y enjuague, en estos procesos se extrae el zinc residual en el proceso, el cual contamina el agua que se está utilizando, ocasionando un problema para la empresa en cuanto a vertimiento de aguas residuales, las cuales deben ser tratadas. También se debe tener en cuenta que aparte del agua que es utilizada en los procesos ya mencionados también en el galvanizado de tubería que realiza la empresa Colmena Ltda., se utiliza un acido el cual se utiliza para retirar los

excesos de gases y otros materiales que se encuentran adheridos a la tubería tratada, ocasionando un problema ambiental igualmente en las aguas residuales ya que cuando se está haciendo el lavado, este material también llega a las aguas que lavan la tubería tratada.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta, son las partículas que salen por el proceso de pulido de la tubería, donde el zinc toma una forma más pequeña ocasionando problemas en el ambiente, en otras palabras, ocasiona un problema de gases con material particulado residual del proceso tratado.

Lo que se menciona anteriormente son los principales aspectos a los cuales se enfocara la parte ambiental, con el fin de brindar la información de los procedimientos utilizados en la empresa Colmena Ltda., para la el tratado de los anteriormente mencionados problemas ambientales.

A continuación se dará un breve resumen de la contaminación generada en la industria de Galvanotecnia:

Tabla 4. Clasificación de Residuos producidos en la Industria de Galvanotecnia

RESIDUO	RIESGO	CORRIENTE	PROCESO
Alcacís	Corrosividad	Residuo Liquido	Limpieza y electrodeposito
Ácidos (nitrógeno, sulfúrico, Clorhídricos, fluorhídricos)	Toxicidad	Residuo Liquido	Limpieza
Aceites y Grasas	Toxicidad	Residuo Liquido, solvente agitado	Limpieza
Cianuro	Toxicidad	Baño de recubrimiento, agua de lavado, otras aguas, lodos	Electrodeposito, remoción, tratamiento calórico, desmanchado.
Cromatos	Toxicidad	Baño de recubrimiento, agua de lavado, otras aguas, lodos	Electrodeposito, cromado, recubrimiento.
Emisiones de Vapores ácidos y alcalinos	Toxicidad	Atmosfera de trabajo	Desengrase, baños de cobre, niquelado y cromado.
Partículas de pinturas y de polvo	Afección mucosas y vías respiratorias	Atmosfera de trabajo	Pintura, preparación mecánica de piezas

Fuente: <http://www.minambiente.gov.co/documentos/galvanot%C3%A9cnia.pdf>

Tabla 5. Tabla de Impactos producidas por la industria de galvanotecnia

PARAMETRO	EFEECTO
PH	Daño a los colectores, por exceso de acidez o alcalinidad. Inhibición del crecimiento microbiano en los sistemas de tratamiento biológico de las aguas servidas.
Temperatura	Aumento de las velocidades de reacciones químicas y bioquímicas ocasionadas por un aumento de temperatura. Volatilización de compuestos orgánicos presentes en los residuos líquidos, con gasificación y producción de emanaciones toxicas y mal olor. La presencia de gases aumenta la presión de las tuberías.
Sólidos suspendidos	Se produce acumulación de sedimentos al interior de las tuberías, produciendo efectos de obstrucción de escurrimiento de fluidos
Aceites grasas	y Se produce acumulación y se dificulta el escurrimiento de fluidos. Además, disminuye la transferencia de oxígeno en el cuerpo receptor.
Sulfatos	Se produce la precipitación de sales insolubles que atacan las tuberías de cemento
Metales Pesados tóxicos	y Interfieren en los procesos biológicos de tratamiento de aguas servidas, inhibiendo el crecimiento microbiano.
Detergentes	Interfieren en los procesos biológicos de tratamiento de aguas servidas, inhibiendo el desarrollo microbiano.

Fuente. <http://www.minambiente.gov.co/documentos/galvanot%C3%A9cnia.pdf>

Los humanos podemos manejar proporcionalmente cantidades de Zinc, pero demasiada cantidad de Zinc puede también causar problemas de salud eminentes, como es úlcera de estómago, irritación de la piel, vómitos, náuseas y anemia. Niveles alto de Zinc pueden dañar el páncreas y disturbar el metabolismo de las proteínas, y causar arterioesclerosis. Exposiciones al clorato de Zinc intensivas pueden causar desordenes respiratorios.

En el Ambiente de trabajo el contacto con Zinc puede causar la gripe conocida como la fiebre del metal. Esta pasará después de dos días y es causada por una sobre sensibilidad. El Zinc puede dañar a los niños que no han nacido y a los recién nacidos. Cuando sus madres han absorbido grandes concentraciones de Zinc los niños pueden ser expuestos a éste a través de la sangre o la leche de sus madres.

4.1.2 Caracterización de las corrientes residuales

- ✓ Medidas preventivas
- ✓ Medidas correctivas

4.2 PROPUESTA DE MANEJO

La propuesta de manejo consiste en una propuesta de control de la contaminación sobre todo en la atmosfera ya que está afectando la salud de los empleados y está llegando a empresas vecinas las cuales pueden traer problemas de tipo judicial y es un gasto que no debería asumir la empresa por la falta de cuidado en este aspecto.

La propuesta consiste en la utilización al máximo de los recursos con el fin de optimizar las materias primas y así poder bajar al máximo el costo en los procesos en la producción de tubería estructural.

4.2.1 Tratamiento de residuos líquidos

En el proceso de galvanizado antes de sumergir la pieza en el baño de zinc es necesario lavarla y enjuagarla ya que esta tiene residuos de desengrasantes y otros materiales que no hacen posible la galvanización en donde se debe hacer un lavado y enjuague de la tubería para realizar el proceso correspondiente.

El tratamiento de aguas residuales en estos casos son procesadas por una planta que actualmente se encuentra laborando en la empresa en donde esta agua es tratada para recuperarla y poderla reprocessar en el mismo proceso en el caso de nuestro proyecto las aguas residuales no forman parte del problema que actualmente se tiene en la empresa Colmena Ltda ya que esto se está tratando de la manera más adecuada mediante procesos de

4.2.2 Manejo de residuos Gaseosos

El tratamiento de residuos gaseosos son los que están directamente asociados, ya que estos residuos que se están produciendo sobre todo en el proceso de galvanizado está saliendo con partículas de zinc, estas particulado junto a estos gases son los que se trataran mediante esta propuesta planteada que consiste en

adaptar un sistema de recolección de material particulado de Zinc con el fin de controlar los gases emitidos en el proceso de soplado.

4.2.3 Manejo de residuos sólidos

En la empresa Colmena Ltda se ha observado la gran cantidad de material de Zinc que se está desperdiciando en el medio ambiente, es decir que estas partículas que se generan al salir del proceso están entre el aire que se respira en la empresa; este material se puede reprocesar a través empresas certificadas que recolectan estos residuos sólidos metálicos y que disponen de la tecnología y herramienta adecuada que permitan agregar de nuevo este material como materia prima a procesos de galvanotecnia u otros; de esta manera reducimos la posibilidad de ocasionar problemas de salud en los empleados de la empresa.

En cuanto al manejo de esta problemática se ha propuesto adaptar un extractor, en donde por medio de conductos metálicos se llevara el material y en las salidas del aire producido por el extractor se colocaran filtros y centros de recolección de residuos para que el material particulado llegue a estos recipientes por gravedad. Las especificaciones de este proceso se encuentran en el tema número dos expresiones grafica en el anexo 3 plancha 2.

La recolección de estas partículas de Zinc al momento de llenar los recipientes serán llevados a una empresa donde trabajen con estos materiales, en este caso seria los proveedores de este material el cual se reprocesara para poder recuperar las propiedades del material reciclado con el fin de reducir la contaminación producida por este en el medio ambiente.

4.3 Tratamiento de corrientes residuales gaseosas

Las corrientes gaseosas producidas en el proceso de galvanizado es un problema de suma importancia, ya que el aire recoge las partículas de zinc y contamina el ambiente dentro y fuera de la empresa Colmena Ltda.

El tratamiento que se ha propuesto para la reducción de partículas que se encuentran en el aire es adaptar un sistema de extracción y filtrado en varios de los puntos de recolección de partículas (la grafica o plano de esta propuesta se encuentra en el capítulo de expresión grafica en la grafica n.xxx), en donde por medio de un extractor se envían las partículas de zinc por ductos conduciendo estas partículas a los diferentes contenedores en donde por medio de gravedad caen haciendo mayor la recolección de estas partículas.

4. 4 Resultados esperados

De acuerdo al análisis que se ha estipulado anteriormente se tiene que para lograr la reducción en la contaminación que está generando los materiales en el proceso de galvanotecnia se debe:

Tabla 6. Mejoramiento para la reducción en la contaminación generada.

JERARQUIA DE OPCIONES DE GESTION AMBIENTAL	ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA OPCION
Reducción desde el origen	Practicas	* Desarrollo de manuales y procedimientos
		* Mantenimiento preventivo de equipos
		* Manejo de derrames y goteras
	Mejoramiento en procesos	* Mejoramiento de distribución de la planta.
		* Mejoramiento en el consumo de aguas y destoxicación de aguas residuales
		* Filtración de material particulado (zinc).
Reciclaje		* Aguas de lavado y aguas de baños agotados
		* Recolección de polvo de Zinc

Fuente: Autores

Al realizar esta etapa de procesos en el mejoramiento de procesos se puede hacer una reducción considerable de la contaminación producida por el proceso de galvanización.

El reciclaje es un método complejo de protección ambiental, cuyo fin es la limitación del consumo de materias prima y la disminución de la cantidad de residuos. Debe ser un sistema múltiple de los mismos materiales que se usen en el próximo material y los bienes usables.

Además se debe tener en cuenta que se debe optimizar los recursos al máximo ya que esto genera que no haya desperdicios en la materia prima y que no generen tala contaminación en el aire.

El principio o enfoque de precaución surgió hace unas décadas como principio general creciente y ampliamente aceptado de la política, el derecho y la gestión ambientales. Es un enfoque frente a la falta de certeza que consiste en tomar medidas para evitar daños medioambientales graves o irreversibles antes de tener pruebas científicas de dichos daños. Aunque es un principio importante e intuitivamente razonable, su aceptación en el derecho y la política así como su puesta en práctica se han caracterizado siempre por la controversia y la confusión.

El principio o enfoque de precaución se utiliza de diversas formas y con una amplia gama de enunciados. El concepto básico de la precaución puede ser interpretado como mecanismo para contrarrestar una suposición normativa de amplia distribución a favor de permitir que una actividad económica o un proyecto de desarrollo prosigan cuando no existen pruebas claras de sus impactos. Los enunciados del principio de precaución van de indulgentes a exigentes, y de aquellas que imponen obligaciones a las que conceden autoridad a los responsables de tomar las decisiones para que tomen medidas cautelares.

Al esperar como resultado de la modificación propuesta un principio en intervenciones operativas en el campo concreto de la conservación de la biodiversidad y la preservación de la salud tanto de empleados como personas circundantes y la gestión de recursos naturales, se da un mayor interés a un desarrollo óptimo de recursos materiales llamados residuos sólidos de aprovechamiento (partículas de Zinc); teniendo en cuenta toda la normatividad vigente en la actualidad.

5. RESULTADOS

En esta propuesta se controlara de manera permanente la emisión de partículas de zinc producidas en el proceso de galvanizado de tubería estructural, proceso en el cual se realiza en la empresa Colmena Ltda., donde en este proceso no se había tenido en cuenta la emisión de partículas de zinc al medio ambiente y está produciendo un nivel alto de contaminación en el medio ambiente, donde los resultados que se esperan obtener en el desarrollo de la investigación de un planteamiento para la recolección de partículas de zinc, es reducir considerablemente la emisión de partículas de zinc al medio ambiente minimizando con esto el impacto ambiental negativo producido por esta emisión de partículas de zinc al medio ambiente, al igual de mejorar las condiciones de salud ocupacional en la empresa Colmena Ltda.

6. RECOMENDACIONES

La contaminación generada en la empresa Colmena Ltda, es caracterizada por ser una contaminación de impacto ambiental negativo ya que este perjudica directamente al medio ambiente deteriorando el planeta con material pesado como lo es el zinc, además de ser perjudicial para el planeta lo es para la salud de las personas que se encuentran directamente relacionadas en el proceso de galvanizado, como las personas que no lo están como al los alrededores de la etapa de producción y las empresas que se encuentran a los alrededores de ella sobre todo las de alimentos las cuales son de alto cuidado, para esto se planteo un sistema de recolección de residuos de zinc emitidos por el proceso de galvanización de tubería, en donde este causa la disminución del impacto ambiental, convirtiéndose así en impacto ambiental positivo.

El planteamiento de este sistema de recolección de partículas de zinc, puede ser causal de una disminución del presupuesto generado para el proceso de galvanizado, ya que este necesita una adaptación en un sitio específico en donde para no modificar toda la estructura y la ubicación de la maquinaria, en donde se adapto un espacio para la implementación del sistema de recolección de partículas de zinc. A pesar del impacto ambiental negativo que genera la emisión de partículas de zinc, al implementar este sistema de recolección de partículas puede haber una reducción considerable pero no de la totalidad de la contaminación emitida por el proceso de galvanizado.

En cuanto al plan de mantenimiento que se ha presentado anteriormente, se debe implementar un sistema de control de este para verificar si se cumple con lo establecido en la ficha de mantenimiento, además de implementar esta ficha de acuerdo a los requerimientos que se establezcan por las condiciones de la maquinaria y/o sistema de recolección de residuos de zinc.

7. CONCLUSIONES

En la investigación realizada en la empresa Colmena Ltda., más específicamente en el proceso de galvanizado en donde no se ha controlado la emisión de partículas de zinc, las cuales se desprenden al momento de salir del baño de zinc fundido, estas partículas ha generado problemas ambientales en la empresa Colmena, ya que es un material de alta toxicidad y es la causa de que el personal que se encuentra laborando en la empresa colmena Ltda presenten síntomas y/o enfermedades de tipo respiratorio, donde causa la rotación del personal.

Por esta razón se ha planteado un sistema de recolección de residuos de zinc con el fin de mejorar la cantidad de la contaminación generada por la emisión de partículas de zinc y que llegan a la atmosfera de la empresa y que igualmente sale de esta generando problemas ambientales afuera de las instalaciones de la empresa donde se pueden presentar problemas con las entidades que se encuentran a los alrededores de la empresa Colmena Ltda. Este sistema de recolección de partículas consiste en extraer las partículas generadas por el proceso de soplado (al momento de final del proceso de galvanizado) dando como resultado un disminución considerable de la contaminación generada en la atmosfera tanto dentro como fuera de la empresa, además de estar totalmente confiado de que se está cumpliendo con las normas establecidas por el ministerio de ambiente, para las industrias de galvanotecnia.

Finalmente establecido el planteamiento del sistema de recolección de residuos de zinc se planteo un sistema de mantenimiento el cual consiste en hacer revisiones periódicas (diarias y mensuales), con el fin de asegurar un funcionamiento en un cien por ciento y que este sistema tenga una mayor vida útil.

BIBLIOGRAFIA

COLMENA CONSORCIO METALURGICO NACIONAL LTD, Departamento de operaciones,

FUDES La red de soluciones empresariales, Gobierno del presidente Álvaro Uribe Vélez junto al Ministerio de Medio Ambiente, Documento “Guía de Buenas Prácticas para el sector de Galvanotecnia” Disponible desde internet en: <http://es.scribd.com/doc/33251922/Guia-Buenas-Practicas-Galvanotecnia>

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, Decreto 948 de 1995 del 05 de Junio de 1995, “REGLAMENTO DE PROTECCION Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE”, Disponible desde internet en: <http://www.medellin.gov.co>

PROMOZINC, “Publicación de la asociación latinoamericana de Zic-Latiza n. 18 de Julio de 2004”, Magdalena del Mar, Lima-Perú. Disponible desde internet en: <http://www.latiza.com/pdfs/No.18%20ESP.pdf>.

ANEXO D. Rutina de mantenimiento predictivo diario



RUTINA DE MANTENIMIENTO
PREDICTIVO

REVISO

FEHA

DATOS GENERALES DEL EQUIPO

DEPARTAMENTO	_____
Nº EQUIPO	_____ -
CODIGO	_____
MARCA	_____
MODELO	_____

TAREAS ESTANDAR

ISPECCION DE FUNCIONAMIENTO	BUENO_____ REGULAR_____ MALO_____
ESTADO FISICO DEL EQUIPO	BUENO_____ REGULAR_____ MALO_____
ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	BUENO_____ REGULAR_____ MALO_____
ESTADO SUPERFICIAL DE	BUENO_____ REGULAR_____ MALO__ DUCTOS
LIMPIEZA DE FILTRO	SI_____ NO_____
LIMPIEZA CORRIENTE ELECTRICA	SI_____ NO_____
LIMPIEZA DEL AREA DE ALMACENAMIENTO	SI_____ NO_____
VERIFICAR UNIDADES DE VOLTAGE	SI_____ NO_____

NORMAS DE SEGURIDAD

Utilizar elementos de protección adecuados durante la inspección.

Guantes de carnaza
Casco de seguridad
Tapabocas
Botas de seguridad industrial

HERRAMIENTAS

Llaves ¾
Llave 1 1/4
Voltímetro

HORA DE INICIO_____ HORA DE FINALIZACION_____

OBSERVACIONES_____

ANEXO E. Rutina de mantenimiento preventivo/correctivo mensual



RUTINA DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO/CORRECTIVO

REVISO

FEHA

DATOS GENERALES DEL EQUIPO

DEPARTAMENTO	_____
Nº EQUIPO	_____ -
CODIGO	_____
MARCA	_____
MODELO	_____

TAREAS ESTANDAR

CAMBIO DE FILTROS	BUENO _____ REGULAR _____ MALO _____
LIMPIEZA INTERIOR DE DUCTOS	BUENO _____ REGULAR _____ MALO _____
LUBRICACION DE LOS	BUENO _____ REGULAR _____ MALO _____ DUCTOS
LIMPIEZA DE LAS ASPAS	SI _____ NO _____
VERIFICAR RODAMIENTOS	SI _____ NO _____
CAMBIO DE POLEAS	SI _____ NO _____
LUBRICACION DEL MOTOR	SI _____ NO _____
CAMBIO DE EMPAQUES	SI _____ NO _____

NORMAS DE SEGURIDAD

Utilizar elementos de protección adecuados durante la inspección.

Apagar equipos y dejar un tiempo de reposo de 120 a 150 minutos para que los ductos tomen una temperatura ambiente, demarcar la zona de trabajo. Desatornillar la tubería de los ductos y procederá a realizar la respectiva limpieza interna, recolectando las partículas de zinc adheridas a los tubos en recipientes adecuados.

HERRAMIENTAS

Llaves 3/4
Llave 1 1/4
Voltímetro
Torque
Tornillos
Empaques
Filtros

HORA DE INICIO _____ HORA DE FINALIZACION _____

OBSERVACIONES _____
