



TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ



INFORME TECNICO DE RESIDENCIAS PROFESIONALES

SISTEMA DE RECICLAJE DE TRAJES CONTAMINADOS

PRESENTA
LORENZO JIMÉNEZ JOSE LUIS

ASESOR INTERNO
Dr. JOSÉ ANTONIO GARRIDO NATARÉN

ASESOR EXTERNO
Ing. MARIO LEYVA MALDONADO

INDICE DE CONTENIDOS

Contenido

| | |
|---|----|
| INTRODUCCION | 5 |
| Capítulo 1 | 6 |
| Planteamiento general del proyecto | 6 |
| 1.1 Justificación | 6 |
| 1.2. Objetivos | 7 |
| 1.3. Caracterización de la Empresa en que se Participó..... | 7 |
| 1.3.1. Generalidades de la empresa | 7 |
| 1.4. Descripción de la problemática | 15 |
| 1.5. Alcances y limitación..... | 16 |
| | |
| Capítulo 2..... | 17 |
| Fundamento Teórico | 17 |
| 2.1 Sólidos contaminados y riesgos al medio ambiente..... | 17 |
| 2.1.1 Contaminación del suelo por aceites | 19 |
| 2.1.2 Los peligros que encierra el aceite usado..... | 19 |
| 2.2 Paños contaminados con aceites y grasas | 21 |
| 2.2.1. Prevención de contaminación y accidentes causados por paños industriales con residuos. | 22 |
| 2.3 Confinamiento de sólidos contaminados..... | 23 |
| 2.3.1. Confinamiento controlado | 23 |
| 2.4. Cantidad de residuos producidos anualmente | 25 |
| 2.5. Reciclado de paños contaminados | 26 |
| | |
| Capítulo 3..... | 29 |
| Procedimiento y Descripción de las Actividades Realizadas | 29 |
| 3.1 Diseño de lavadora para reciclaje de los paños contaminados | 29 |
| 3.1.1. Descripción de los elementos principales de acción..... | 30 |
| 3.1.2. Ensamble..... | 34 |
| 3.1.3 Descripción de su funcionamiento | 36 |
| 3.1.4. Análisis de muestras tomadas del ciclo de lavado y enjuague | 41 |
| 3.2 Análisis de consumo de paño | 43 |

| | |
|--|-----------|
| Capítulo 4 | 44 |
| Resultados | 44 |
| 4.1 Resultados obtenidos..... | 44 |
| 4.1.1. Consumo en el departamento de mantenimiento mecánico | 44 |
| 4.1.2. Beneficios del lavado | 45 |
| 4.2 Ventajas y desventajas de la implementación del sistema de reciclaje | 47 |
| CONCLUSIÓN | 48 |
| BIBLIOGRAFIA Y FUENTES DE INFORMACION | 50 |

INDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES

| | |
|--|----|
| ILUSTRACIÓN 1 DIRECCIÓN GEOGRÁFICA | 8 |
| ILUSTRACIÓN 2 PAÑOS..... | 21 |
| ILUSTRACIÓN 3 PAÑO CONTAMINADO | 22 |
| ILUSTRACIÓN 4 SÓLIDOS CONTAMINADOS..... | 22 |
| ILUSTRACIÓN 5 CELDA DE CONFINAMIENTO | 25 |
| ILUSTRACIÓN 6 <i>DETERGENTE EN POLVO</i> | 28 |
| ILUSTRACIÓN 7 MOVIMIENTO DE CREMALLERA..... | 30 |
| ILUSTRACIÓN 10 <i>CHUMACERAS</i> | 31 |
| ILUSTRACIÓN 11 <i>VÁLVULA 5/2</i> | 32 |
| ILUSTRACIÓN 12 <i>ACCIÓN DE VÁLVULA 5/2</i> | 32 |
| ILUSTRACIÓN 13 <i>CILINDRO</i> | 33 |
| ILUSTRACIÓN 14 <i>ESTRUCTURA DE LAVADORA</i> | 34 |
| ILUSTRACIÓN 15 <i>EN ESTA IMAGEN SE MUESTRA EL CILINDRO NEUMÁTICO, VÁLVULA 5-2 PILOTADA</i> | 35 |
| ILUSTRACIÓN 16 <i>EN ESTA IMAGEN SE MUESTRAN LOS 2 MICROS (VALVULAS 3-2), CREMALLERA, PIÑÓN, CHUMACERA SUPERIOR.</i> | 35 |
| ILUSTRACIÓN 17 <i>BOMBA DE DIAFRAGMA</i> | 36 |
| ILUSTRACIÓN 18 <i>DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DE CIRCUITO NEUMÁTICO</i> | 36 |
| ILUSTRACIÓN 19 <i>VÁSTAGO DEL CILINDRO DENTRO</i> | 37 |
| ILUSTRACIÓN 20 <i>VÁSTAGO DEL CILINDRO FUERA</i> | 37 |
| ILUSTRACIÓN 21 <i>SOLIDO SELECCIONADO</i> | 38 |
| ILUSTRACIÓN 22 <i>LAVADO</i> | 38 |
| ILUSTRACIÓN 23 <i>SECADO</i> | 39 |
| ILUSTRACIÓN 24 <i>PAÑOS LIMPIOS RECICLADOS</i> | 40 |
| ILUSTRACIÓN 25 <i>MUESTRAS TOMADAS</i> | 41 |
| ILUSTRACIÓN 26 <i>ESCANEEO DE REPORTE DE MUESTRAS DE AGUA</i> | 42 |
| | |
| TABLA 1 <i>COSTOS</i> | 44 |
| TABLA 2 <i>GASTOS</i> | 45 |
| TABLA 3 <i>AHORRO</i> | 45 |

INTRODUCCION

La problemática principal que motivó el desarrollo del proyecto fue para encontrar una forma de reducir la cantidad de sólidos contaminados que se producen en el departamento de mantenimiento mecánico en el área de forjas, también para fomentar la conciencia del cuidado del medio ambiente entre los trabajadores del departamento.

Este proyecto tiene como finalidad principal, la implementación de un sistema que genere una solución para disminuir la cantidad de sólidos contaminados, hablando específicamente de los trapos o paños industriales contaminados con aceites y grasas dentro del taller de mantenimiento mecánico.

Este informe técnico de residencias profesionales se integra en cuatro capítulos y las conclusiones.

Capítulo 1

Planteamiento general del proyecto

1.1 Justificación

Nov Grant Prideco tiene políticas para el cuidado del medio ambiente, y busca la manera de ser partidario con el medio ambiente. Por estas razones se busca reducir la cantidad de sólidos contaminados dentro de la empresa, específicamente hablando de los trapos o paños industriales, estos pueden ser reciclados a manera de contribuir con el cuidado del medio ambiente, ya que se reduciría la cantidad de sólidos contaminados generados en el taller de mantenimiento mecánico. .

El sólido contaminado con residuos de aceite o de grasa causa un gran problema para la empresa porque está prohibido desechar este solido contaminado al medio ambiente, como lo marca al artículo 3 del reglamento de la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de residuos peligrosos y el artículo 5 de XXIX de la ley general para prevención y gestión de residuos.

Para la empresa la adquisición de paños limpios y los paños contaminados representan un costo importante.

El proyecto surge por la necesidad de llevar el consumo de paños industriales a lo mínimo posible y reciclar el que esté en buenas condiciones. Ya que en la actualidad esto no se aplica en el departamento de mantenimiento mecánico ni en ningún otro departamento en la empresa, este análisis se llevara a cabo en el taller de mantenimiento mecánico del área de forjas.

1.2. Objetivos

Objetivo General

Implementar un sistema para el reciclaje de Paños contaminados, para reducir los desechos de sólidos contaminados en el área de mantenimiento mecánico, y analizar dicho sistema.

Objetivos específicos

- Analizar el funcionamiento óptimo del sistema a implementar
- Caracterizar el sistema
- Verificar los resultados que se alcanzarían de dicho sistema en el taller de mantenimiento mecánico del área de forjas
- Comparar ventajas y desventajas de dicho sistema

1.3. Caracterización de la Empresa en que se Participó

1.3.1. Generalidades de la empresa

NOV GRANT PRIDECO es el mayor proveedor del mundo de la tubería de perforación y accesorios taladro de primera calidad. Ofreciendo una amplia gama de tubos de perforación de propiedad y API, collares de perforación, tubería de perforación de peso pesado y componentes madre de perforación, Nov Grant Prideco es la única fuente para todas las necesidades basta de perforación de la unidad superior a la sub bit. Calidad y rendimiento del producto se han optimizado por una integración vertical única de molino al mercado. Ya sea que fabrican productos para perforar eficazmente simple o perforación en el entorno más duro, productos innovadores de Nov Grant Prideco, operaciones internacionales, ingeniería de expertos y recursos de diseño, y la red de servicio global satisfacer las demandas de cualquier desafío de perforación difícil

1.3.1.1 Datos generales

Razón social: NOV Grant Prideco, S. de R.L de C.V.

Domicilio: Carretera México - Veracruz vía Xalapa km 433.5.

Localidad: Veracruz

Código Postal: 91697

Estado: Veracruz

Municipio: Veracruz

Teléfono: 9 89 04 27

Sector Económico: Industrial

Rama: Metalmecánica

Giro: Fabricación de junta suelta, drill pipe y recubrimientos para tubería de perforación, pinturas y barnices.

Tamaño de la empresa: Grande.

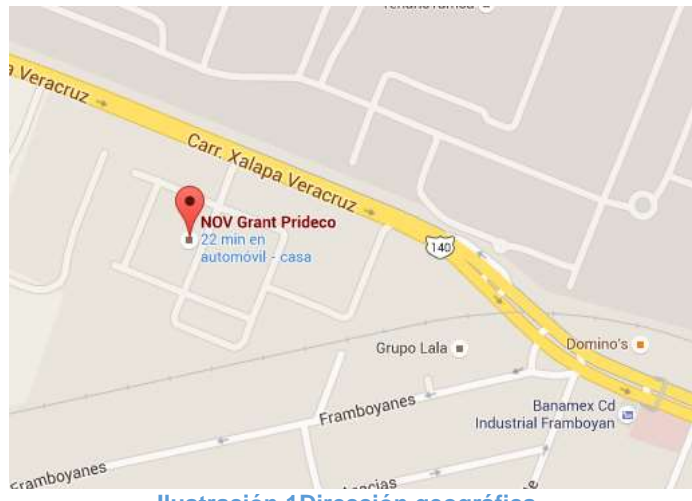


Ilustración 1 Dirección geográfica

1.3.1.2. Reseña Histórica de la Empresa

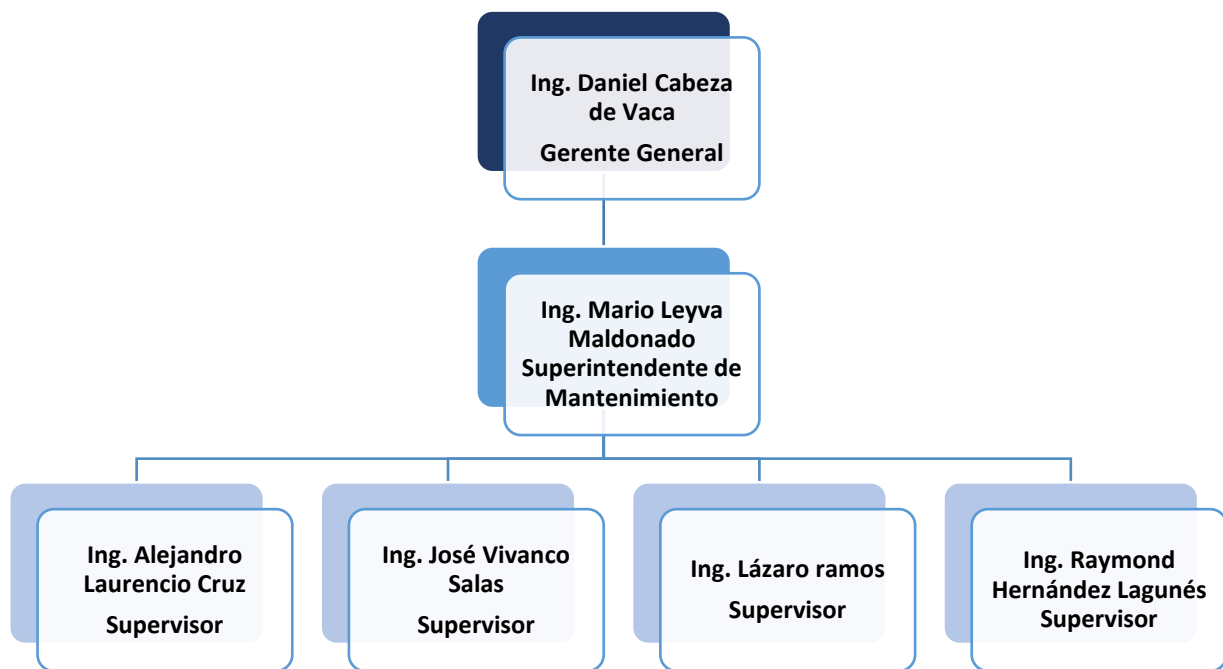
La empresa Nov Grant Prideco se encuentra localizada donde anteriormente se ubicaba la finca llamada “Los Coquitos”, municipio de Veracruz, donde se iniciaron las desaparecidas fábricas de HERRAC (Herramientas de acero S.A. de C.V.) e INTYF (Industrias Tubulares y de Forjados S. A. de C.V.) en el año de 1959. Dichas plantas fueron inauguradas por el presidente de México en ese entonces Lic. Adolfo López Mateos, el 11 de Julio de 1963.

El 18 de mayo de 1969 surgió TF de México S.A. de C.V., de la fusión de las empresas antes mencionadas (HERRAC e INTYC) la cual se mantuvo activa hasta el mes de noviembre de 1992.

En el año de 1993 su nombre cambió a Grant TFW durante tres años, a partir del año de 1996 cambia su nombre a Grant Prideco S.A. de C.V. y finalmente en el año 2006 se unió al corporativo NOV con el nombre de NOV Grant Prideco S.A de C.V.

Anteriormente el proceso de fabricación de una junta consistía en maquinar la junta y posteriormente darle tratamiento térmico esto provocaba variación en los diámetros, sobre todo en los diámetros interiores, todo provocado por los cambios que sufría el material al ser tratado.

1.3.1.2. Organigrama de la empresa



1.3.1.3. Valores, misión, visión y política

Misión:

Convertirse en un líder a nivel mundial en la fabricación de juntas para tubería de perforación, drillcollars y sustitutos de la marca registrada H-SERIES TM, recubrimientos para tubería de perforación y de producción, pinturas, barnices y bridas de todo tipo buscando la mejora continua de los productos para satisfacer las necesidades de los clientes.

Visión:

Nov Grant Prideco es y continuará siendo un proveedor de clase mundial de tubería y herramienta de perforación para la industria petrolera.

Valores:

Ética.- Manejaremos nuestro negocio de manera ética y responsable, respetando nuestras relaciones con los socios de la compañía y con el medio ambiente en el que operamos.

Clientes.- Proveeremos servicios y productos de calidad que cumplan o excedan las expectativas de nuestros clientes.

Accionistas.- Entregaremos crecimiento superior en el valor de las acciones.

Empleados.- Crearemos un ambiente de trabajo con retos y recompensas que ofrezca oportunidades de desarrollo y superación personal a través del entrenamiento y de la contribución de cada trabajador a las metas de la compañía y al desempeño individual.

Comunidad.- Operaremos como un ciudadano modelo asumiendo liderazgo con el ejemplo para influir positivamente en la sociedad.

Mejora Continua.- Continuaremos mejorando todos los aspectos y prácticas de nuestro negocio.

Política de calidad, salud, seguridad y medio ambiente

El éxito a largo plazo de NOV Grant Prideco depende de nuestra habilidad para mejorar continuamente nuestros productos y servicios a la vez que protegemos a nuestra gente y medio ambiente en el que trabajan y viven. Este es un compromiso que representa el mejor interés de nuestros empleados y accionistas. La calidad, salud, seguridad y medio ambiente son responsabilidad de la administración, misma que cuenta con el compromiso y apoyo activo de todos los empleados. NOV Grant Prideco implementara esta política a través de un sistema administrativo de calidad, salud, seguridad y medio ambiente con los siguientes objetivos:

- Asegurar la satisfacción del cliente suministrando productos y servicios que consistentemente cumplan las necesidades y expectativas de nuestros clientes.
- Proteger la salud y seguridad de nuestros empleados, clientes y contratistas.
- Proteger el entorno ambiental y a la comunidad donde laboramos y vivimos a través de la prevención de la contaminación, la minimización de desperdicios, el uso racional de los recursos naturales y la mejora continua.
- Educar a nuestros clientes, contratistas, socios y al público en general sobre el uso seguro y responsable de nuestros productos y servicios.
- Reconocer el desempeño significativo de nuestros empleados hacia la calidad, salud, seguridad y medio ambiente.

Estamos comprometidos a la integración activa de los objetivos de calidad, salud, seguridad y medio ambiente en todos los niveles operativos. Los compromisos de ésta política son adicionales a nuestra obligación básica de cumplir con los estándares establecidos por NOV Grant Prideco así como con las leyes y reglamentos del lugar donde operamos. El cumplimiento de ésta política es crítico para el éxito de la compañía pues reduce riesgos y agrega valor a nuestros productos y servicios.

1.3.1.4. Productos y Clientes

NOV Grant Prideco es el mayor proveedor del mundo de la tubería de perforación de primera calidad y accesorios de barra de perforación. Ofreciendo una gama completa de tubería de propiedad y API taladro, collares de perforación, tubería de perforación de peso pesado y componentes madre de perforación, NOV Grant Prideco es la única fuente para todas las necesidades de vástago de perforación.

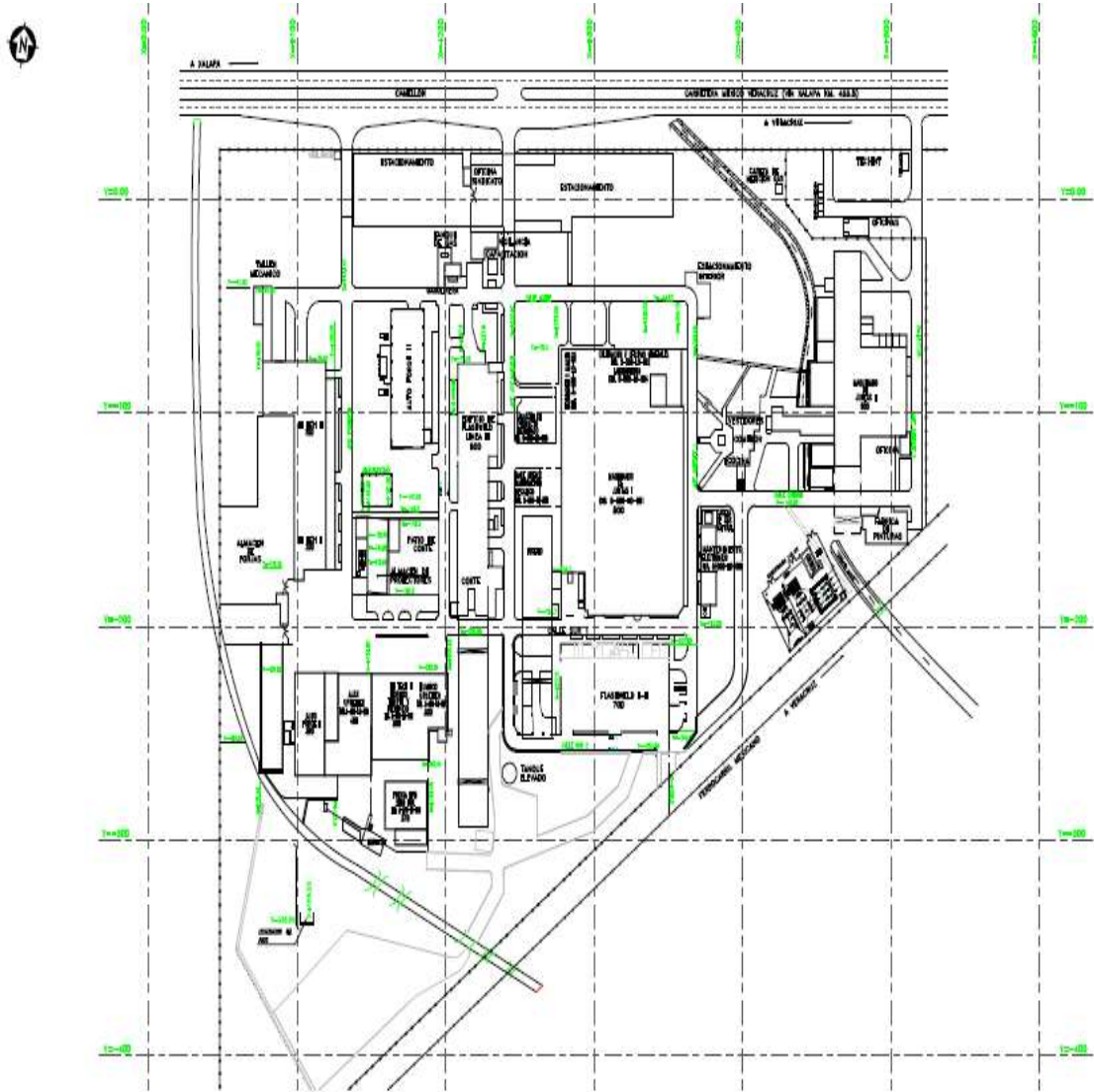
Calidad y rendimiento del producto se han optimizado por una integración vertical única de molino al mercado. Ya sea que fabrican productos para perforar de manera eficiente el pozo simple o perforación en el entorno más duro, productos innovadores de NOV Grant Prideco, operaciones internacionales, ingeniería de expertos y recursos de diseño, y la red de servicio global para satisfacer las demandas de cualquier desafío de perforación difícil.

Los principales productos que fabrica NOV Grant Pideco son: Tubería ligera para perforación (Drill Pipe), DrillColler, Heavy Weight, DrillString Accesorios, pinturas y barnices.

El producto más importante que fabrica esta empresa son las juntas, de las cuales existen dos tipos: perno y caja. Su función es básica en la unión de la tubería de perforación, dándole el exterior y resistencia apropiada para realizar la perforación. Las juntas son forjadas en acero, maquinadas, tratadas, probadas y soldadas en cada extremo de los tubos. El modelo de la junta es de acuerdo a las especificaciones del cliente, y estos pueden variar de uno a otro o ser muy parecidos, todo depende del tipo de tubería de perforación en el que se utilice.

Existen diversos tipos de juntas fabricadas en NOV Grant Prideco como Extrahole, Full Hole, InternalFlush, Extrem Torque, Number Conexión, Turbo Torque, Hi Torque, GPDS y XT-M.

1.3.1.5. Distribución de planta.



1.3.1.6. Premios y Certificados.

La empresa NOV Grant Prideco cuenta con las siguientes certificaciones que la acreditan de manera sobresaliente:

- ❖ **Instituto Americano del Petróleo (API) No. 7-0247-6.** Para utilizar el monograma como fabricante de acuerdo con la especificación 7.
- ❖ **A.B.S. Quality Evaluations, certificación ISO-9002.No. 31322.** Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción, instalación y servicio.
- ❖ **Petróleos Mexicanos, certificación NMX-CC-4 (ISO-9002) No. 054/04.** Sistemas de Calidad. Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en Producción, Instalación y Servicio.

1.3.1.7. Relación de la empresa con la sociedad.

Nov Grant Prideco está comprometida implementar un Sistema de Administración de Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente (QHS&EMS). Para proteger el ambiente y a la comunidad donde laboramos y vivimos previniendo la contaminación, minimizando desperdicios y poniendo en práctica la mejora continua.

Gente

Valor agregado de una fuerza de trabajo altamente motivada, estable, adaptable y respetada.

Procesos internos

Continua evolución de los procesos que mejoren la efectividad y eficiencia organizacional.

Desempeño financiero

Incrementar el valor de las acciones.

Clientes e industria

Diversidad e interrelación de productos y servicios de alto valor agregado.

Proveedores

Reducción de costos mejorando las relaciones con los proveedores.

1.4. Descripción de la problemática

Nov Grant Prideco siendo una empresa dedicada a la fabricación de otros productos de hierro y acero se labora con maquinaria industrial la cual se le proporciona mantenimiento o reparaciones, para ello se utilizan aceites y grasas entre otros productos químicos, en dichas operaciones se realizan limpiezas del área de trabajo antes y después para mantener el área limpia, se limpian piezas mecánicas, equipos, herramientas que se haya impregnado de aceites o grasas, entre otras acciones. En estos procesos se requiere de paños que después de su utilización queda impregnado de grasas y aceites, los cuales son tirados a la basura como sólidos contaminados, y los desechos son contaminantes para el medio ambiente por estas razones deben ser confinados. En este proyecto se da una solución para reciclar dichos paños.

En Nov Grant Prideco está comprometido a ser una empresa dedicada a exceder sus expectativas en todos los ámbitos busca mejorar su rendimiento en el decremento de contaminación al medio ambiente y así mismo contribuir a tener una región libre de desechos tóxicos.

De esta forma la empresa tiene el problema del exceso de consumo de paño contaminado con material toxico en grandes y bajas cantidades, convirtiéndose en un riesgo para el trabajador de la empresa, contratista y visitantes.

Este exceso de producción de sólidos contaminantes representa un gasto importante a la empresa al momento de sacarlos de las instalaciones y trasladarlos a las zonas destinadas para el confinamiento de estos desechos.

Este proyecto busca darle solución a esta problemática y proponiendo una solución sencilla y capaz de ser utilizada por cualquier empleado.



1.5. Alcances y limitación

Este proyecto se realiza en todo el taller de mantenimiento mecánico del área de forjas donde se busca la reducción de los sólidos contaminados, implementando un sistema de reciclado de los paño contaminados, dado que el reciclado es la mejor opción para alcanzar este objetivo y fundamentar el análisis para lograr llevarlo a cabo dentro todas las instalaciones de la empresa, al igual que contribuir de gran manera con el medio ambiente reduciendo la cantidad de paños contaminados que se confinan.

En este proyecto solo se utilizan materiales que se puedan reutilizar, encontrados en el taller de mantenimiento mecánico y en las aéreas circunvecinas, para no generar gastos a la empresa.

Capítulo 2

Fundamento Teórico

2.1 Sólidos contaminados y riesgos al medio ambiente

Las normas de la NOM definen a los residuos sólidos como aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido, de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente.

Los residuos peligrosos: son aquellos residuos producidos por el generador con alguna de las siguientes características: infecciosas, combustibles, inflamables, explosivas, reactivas, radioactivas, volátiles, corrosivas y/o tóxicas, que pueden causar daño a la salud humana y/o al medio ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

Residuos Químicos: Son los restos de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con éstos, los cuales, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición pueden causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y al medio ambiente.

Control de los Residuos Peligrosos

Los Residuos Peligrosos en México, son generados a partir de una amplia gama de actividades industriales, de la agricultura, así como de las actividades domésticas. Los procesos industriales generan una variedad de residuos con naturaleza sólida, pastosa, líquida o gaseosa, que puede contar con alguna de las siguientes características: corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, y pueden presentar riesgos a la salud humana y al ambiente, asimismo, existen otras fuentes que generan residuos peligrosos, como son los hospitales, el comercio y la minería.

Los riesgos al medio ambiente y a la salud causados por los residuos peligrosos son un foco de atención, no solo en México, sino a nivel mundial, que ha propiciado que se generen disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), que establecen pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad.

La contaminación de cuerpos peligrosos de agua (principalmente las aguas subterráneas) causada por la disposición inadecuada de residuos peligrosos, hizo que México, dieran una alta prioridad a su manejo. El manejo de los residuos peligrosos incluye los procesos de minimización, reciclaje, recolección, almacenamiento, tratamiento, transporte y disposición. Actualmente, los países industrializados tienden a promover la minimización y reciclaje de los residuos peligrosos como la opción desde el punto de vista ambiental.

Alternativas para su manejo:

Las alternativas para el manejo de los residuos peligrosos principales son las siguientes:

Reciclaje: La alternativa más productiva es la que después de un proceso específico convierte a los residuos peligrosos en materia prima que se puede utilizar después en otro proceso productivo diferente.

Destrucción: También existe la opción de destruir los residuos peligrosos, al hacerlo las cenizas generadas pueden ser confinadas de una manera mucho más práctica y así ser clasificados como residuos estabilizados. Un ejemplo son medicamentos caducos o fuera de especificaciones

Confinamiento: Los residuos peligrosos se destoxifican, se separan y concentran los componentes peligrosos en volúmenes reducidos y finalmente se estabilizan para evitar la generación de lixiviados.

Es importante conocer qué clase de residuos se consideran peligrosos. Son considerados como peligrosos a los remanentes que resultan de un proceso productivo, que por su composición, presentación o combinación pueda ser un peligro presente o a futuro, ya sea directa o indirectamente para la salud humana y el entorno.

Identificación los residuos peligrosos

Un residuo es considerado como peligroso si aparece en los listados contenidos en la Norma Oficial Mexicana: NOM-052- SEMARNAT-2005 y si tiene alguna de las siguientes características:

- Corrosivos
- Reactivos
- Inflamables
- Tóxico

Existen productos que se consideran como peligrosos e intrínsecamente como residuos peligrosos: Un ejemplo son medicamentos caducos o fuera de especificaciones y estos deberán por sus características de riesgo enviarse a destrucción.

Para la atención de la problemática por la generación de los residuos peligrosos, la PROFEPA generó un programa de visitas, que actualmente tiene identificados a un total de 169,836 generadores potenciales de este tipo de residuos, y el visitar a todos ellos es una prioridad en las actividades de este órgano desconcentrado, que con esto se evita la proliferación de tiraderos clandestinos de residuos.

2.1.1 Contaminación del suelo por aceites

Si se arroja a la tierra el aceite usado, éste contiene una serie de hidrocarburos que no son degradables biológicamente que destruyen el humus vegetal y acaban con la fertilidad del suelo.

El aceite usado contiene asimismo una serie de sustancias tóxicas como el plomo, el cadmio y compuestos de cloro, que contaminan gravemente las tierras. Su acción contaminadora se ve además reforzada por la acción de algunos aditivos que se le añaden que favorecen su penetración en el terreno, pudiendo ser contaminadas las aguas subterráneas.

Los aceites minerales usados se generan periódicamente en las actividades de mantenimiento (talleres de reparación de automóviles de automoción, industrias, puertos y embarcaciones, y maquinaria agrícola).

2.1.2 Los peligros que encierra el aceite usado.

Para determinar la peligrosidad de un lubricante, hay que tener en cuenta varios aspectos biodegradabilidad bioacumulación toxicidad ecotoxicidad emisión de gases degradación química tiempo requerido para ser eliminado del agua.

Los aceites vírgenes contienen o pueden contener cantidades pequeñas controladas de PHAs (compuestos aromáticos policíclicos) que durante el funcionamiento del lubricante, mediante la descomposición de los distintos componentes así como reacciones catalizadas por metales, incrementan su presencia en el aceite usado.

Muchos de estos PHAs tienen un efecto marcadamente cancerígeno y plenamente demostrado, y de una forma u otra son arrojados a la atmósfera que respiramos. Se han efectuado estudios para conocer la capacidad mutagénica del aceite de motor usado. Se ha detectado que el 70 % de estos efectos son causados por PHAs con más de tres anillos, esta fracción representa sólo el 1 % del volumen de un aceite usado. De esta fracción mutagénica el 18 % del efecto lo produce el benzo-a-pireno según IARC (International Agency on Research for Cancer).

Se considera que el benzo-e-pireno, benzo-a-pireno, benzo-a-antraceno y el criseno tienen un elevado potencial carcinogénico.

En los crudos de aceite mineral se han encontrado cantidades de benzo-a-pireno que oscilan entre 400 y 1.600 mg. / kg. Los aceites tienen tendencia en acumularse en el entorno todo aquel aceite que se pierde por las calles, montes, cuando llueve se arrastra a ríos, lagos, acumulándose en sus sedimentos. También se produce una acumulación importante en la atmósfera que respiramos, pensemos por ejemplo que un motor de dos tiempos (motos, motosierras) expulsan aproximadamente con los gases, el 25 % del aceite lubricante que utilizan.

El 40 - 70 % de los PHAs que se emiten en los gases, proceden del aceite de motor, otro 30 - 60 % se origina en el proceso de combustión del combustible, la utilización de esteres sintéticos ayuda a reducir considerablemente estas emisiones.

La tendencia lógicamente por los estudios que se realizan se encamina a la utilización de lubricantes sintéticos y aceites vegetales, que debido a su superior rendimiento frente a los minerales, precisan menor aditivación, pero lógicamente son más caros.

Citamos a continuación algunos de los efectos de los componentes de aceite usado: GASES que contienen aldehidos, cetonas, compuestos aromáticos, CO₂ son irritantes y actúan sobre el tejido respiratorio superior, ahogos, asma, bronquitis, efectos mutantes, Cáncer. Elementos como Cloro NO₂ SH₂, Sb (antimonio) Cr (cromo) Ni (níquel) Cd (cadmio) Mn (manganeso) Cu (cobre) actúan sobre el tejido respiratorio superior y tejido pulmonar.

Otros elementos como CO, disolventes halogenados (tri, per.) SH₂ producen: efectos asfixiantes, impiden el transporte de oxígeno y por tanto la respiración de la célula. los disolventes halogenados tienen efectos anestésicos y narcóticos se acumulan en el hígado con posibles efectos cancerígenos. METALES como Pb (plomo), Cd (cadmio), Mn (manganeso), tienen efectos tóxicos sobre el riñón, el cadmio además efectos cancerígenos sobre la próstata y el cromo sobre el pulmón.

Compuestos aromáticos como tolueno, benceno, pueden llegar a provocar leucemias, otros hidrocarburos más ligeros se acumulan en la sangre y podrían llegar a producir parálisis.

La contaminación del suelo ha sido por muchos años un problema no tomado en cuenta por las autoridades, no son multados ni les llaman la atención, la contaminación del suelo generalmente aparece al producirse una ruptura de tanques de almacenamiento subterráneo, aplicación de pesticidas, filtraciones de rellenos sanitarios o de acumulación directa de productos industriales, la cual produce una baja en el medio ambiente ya que los suelos se hacen infértiles.

Un suelo se puede degradar al acumularse en él sustancias a unos niveles tales que repercuten negativamente en el comportamiento de los suelos. Las sustancias, a esos niveles de concentración, se vuelven tóxicas para los organismos del suelo. Se trata pues de una degradación química que provoca la pérdida parcial o total de la productividad del suelo. Los productos químicos más comunes incluyen derivados del petróleo, solventes, pesticidas y otros metales pesados.

Este fenómeno está estrechamente relacionado con el grado de industrialización e intensidad del uso de productos químicos. En lo concerniente a la contaminación de suelos su riesgo es primariamente de salud, de forma directa y al entrar en contacto con fuentes de agua potable.

2.2 Paños contaminados con aceites y grasas

El **pañ o trapo** es un utensilio textil de forma cuadrangular que se utiliza en labores de limpieza. Los paños sirven para eliminar el polvo, retirar la suciedad de determinadas superficies o secar objetos húmedos.

El paño Industrial es un material proveniente de la ropa de segunda, compuesta principalmente de playera tipo polo, de cuello redondo, y telas de tejido de punto, donde se destaca una variedad de diferentes tipos de tejidos de algodón como pique, chifón, cárdigan, etc. dentro de los cuales varían diseños, dibujos, tamaños, etc.

Los paños industriales que se utilizan en empresas o talleres frecuentemente se usan para limpiar piezas o derrames que contienen productos de petróleo, químicos peligrosos, thinner, solventes, tintas, etc.



Ilustración 2 Paños

El manejo adecuado de estos paños es importante para la seguridad de las personas que están trabajando en su empresa, así como la seguridad de la infraestructura de su empresa (prevención de incendios, daño a equipos por solventes y contaminación al medio ambiente).



Ilustración 4 Sólidos contaminados



Ilustración 3 Paño contaminado

Si el paño industrial se desecha a la basura automáticamente se clasifica como residuo en este caso el usuario es generador de residuo, el cual tiene la responsabilidad de determinar si el residuo (paños industriales) y los materiales o sustancias que contienen es un residuo peligroso.

Si los paños industriales están contaminados con un solvente considerado peligroso por la ley Federal, se considera un residuo peligroso y su eliminación requiere de las consideraciones aplicadas a residuos peligrosos de este tipo.

2.2.1. Prevención de contaminación y accidentes causados por paños industriales con residuos.

Utilice lo más posible solventes, lubricantes y otro químico no peligroso o biodegradables. El uso del grafito es menos impactante que el uso del aceite, no es un material considerado como peligroso, por otro lado el uso del aceite para máquinas es fácilmente combustible y tiene ciertos riesgos al medio ambiente y a la salud, así que su uso es más impactante al medio ambiente.

La reducción de materiales peligrosos en el lugar de trabajo reduce la exposición de trabajadores y los costos de manejo de residuos y remediación de accidentes, mitigación de impactos al medio ambiente y problemas de salud.

Mantener los contenedores de los paños industriales cerrados para prevenir derrames o evaporación, los accidentes dentro de las empresas son cuestión de tiempo en donde se utilizan químicos (tintas, solventes, aceites, pinturas, etc.), evite accidentes peligrosos asegurando que todos los contenedores de paño industrial sucio estén bien cerrados y almacenados en lugares seguros.

No tires sobrantes de líquidos como solventes, tinta, aceites, etc, en recipientes para paño industrial. Este contenedor de paño industrial deberá estar perfectamente etiquetado y utilizando exclusivamente para lo designado.

No se debe utilizar otros recipientes o contenedores para materiales peligrosos por las siguientes razones:

Es ilegal: el almacenamiento y desecho de materiales contaminados residuos peligrosos sin especificar los procedimientos para el manejo de estos materiales.

Es peligroso: muchos residuos asociados con paños industriales son peligrosos, pueden ser muy inflamables y causar un incendio o pueden causar un riesgo a la salud, cuando los materiales peligrosos son depositados en recipientes adecuados sin las indicaciones correspondientes, se pueden manipular o usar de una manera inadecuada que aumenta el riesgo de exposición del usuario y del área donde se encuentran.

2.3 Confinamiento de sólidos contaminados

Las actividades antropogénicas generan una serie de desechos que tienen efectos negativos sobre el ambiente y la salud humana. La cantidad y tipo de desechos que se generan, depende, entre otras cosas, del grado de desarrollo industrial y de servicios de una región, así como de las mismas pautas de consumo de las sociedades.

Actualmente se tiene evidencia suficiente para demostrar la relación entre los daños a la salud y la exposición a los compuestos tóxicos presentes en este tipo de residuos.

Los residuos peligrosos representan un peligro latente para la salud de la población mundial, y es imprescindible su disposición inmediata en confinamientos especiales. Estos confinamientos cuestan enormes cantidades de dinero, y actualmente los inversionistas no están jugando su parte pues temen ante la carencia de seguridad en su inversión y, sobre todo, a la irresponsabilidad de la incontrolable prensa.

2.3.1. Confinamiento controlado

Un confinamiento controlado para residuos peligrosos es un lugar totalmente seguro que se construye con el fin de recibir residuos de este tipo, y en el que se invierte en la más alta tecnología. Debe instalarse en lugares alejados de los centros de población y, sobre todo, en donde exista poca lluvia y no pasen corrientes de agua subterránea, pues el objetivo es reducir al mínimo posible el riesgo.

Los confinamientos controlados, como es de imaginarse, cuestan millones de dólares en construcción y mantenimiento, además de que requieren conocimiento sumamente sofisticado.

Un aspecto muy importante es que un confinamiento no se construye para crear una fuente de contaminación ni mucho menos como equivocadamente por desconocimiento se percibe en algunos sectores de la sociedad; sino al contrario

su objetivo es prevenir, mitigar, minimizar o evitar la contaminación de los ecosistemas y la posible afectación de la salud humana al concentrar los residuos peligrosos en un lugar especializado para ello.

En la legislación federal mexicana se definían al confinamiento controlado como la obra de ingeniería usada para la disposición final de residuos peligrosos, tal que garantice su aislamiento definitivo para que el mismo fin también se incluían estructuras naturales, para lo que se usaban el término de confinamiento en formaciones geológicas estables.

Actualmente al confinamiento se le considera como la disposición permanente de residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente en las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

En general los confinamientos pueden ubicarse en tierra (ya sean superficiales o subterráneos) o en cuerpos de agua (mar); algunos tipos de confinamiento son: cementerios industriales (subterráneos), lagunas superficiales, pozos profundos, minas abandonadas, depósito marino y el confinamiento controlado (superficial).

Las instalaciones principales de un confinamiento son las celdas de confinamiento, de tratamiento y las secundarias las podemos agrupar en obras complementarias.

La celda de tratamiento es el espacio en el cual los residuos peligrosos reciben un tratamiento físico (filtración, sedimentación, etc.), Químico(absorción, combustión, neutralización, etc.) y/o biológico (adición de bacterias) para estabilizar los y/o minimizar su peligrosidad y/o volumen, de tal manera que puedan ser almacenados adecuadamente en las celdas de confinamiento.

Asimismo, el espacio en el que se depositan definitivamente los residuos peligrosos, a fin de aislar los del ambiente para evitar su interacción, reciben el nombre de celda de confinamiento. Para el aislamiento de la misma normalmente se usan dos capas plásticas (también conocidas como liner, en medio de las cuales se encuentra una capa de geotextil para dar resistencia mecánica y evitar cortes de los liners, además se cuenta con varias capas de suelo compactado, adicionalmente, la celda de confinamiento cuenta con sistemas de drenaje pluvial, filtración y análisis de lixiviados, a fin de brindar una operación ambientalmente segura.

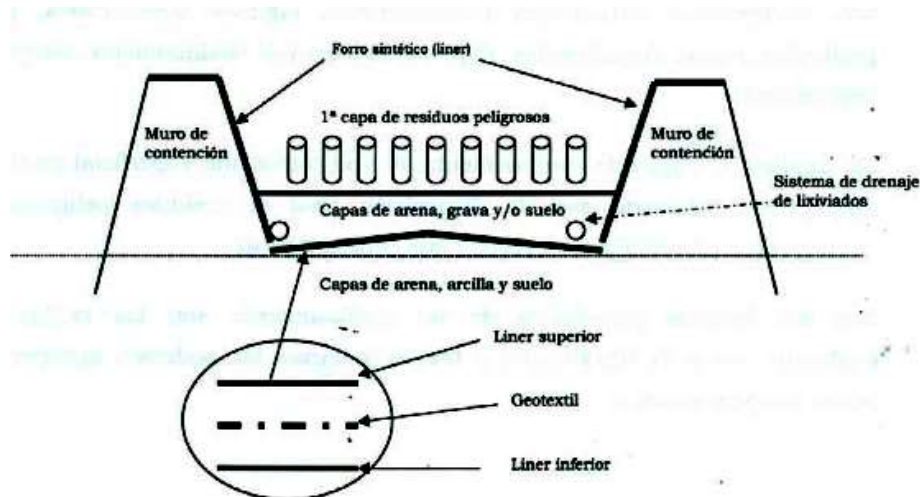


Ilustración 5 Celda de confinamiento

Las obras complementarias que incluyen las instalaciones y servicios que permiten la operación del confinamiento, tales como: accesos, patio de maniobras, laboratorio, taller de mantenimiento, subestación eléctrica, sala de medicina y oficinas, entre otras. El corazón del confinamiento controlado lo es la celda de confinamiento la cual permanece abierta en su parte superior, desde el inicio de operaciones hasta que se entienda con residuos y se sella con una capa de liner y suelo natural para posteriormente plantar vegetación nativa.

Para apoyar la óptima operación a la celda de confinamiento, se incrementan algunos sistemas, tales como el de recolección y remoción primaria de lixiviados (en caso de que se rompa un contenedor) y de agua de lluvia, el cual se localiza inmediatamente debajo de la primera capa de residuos y encima del primer foro plástico. Este sistema básicamente consiste en la forma diamantada de la base de la celda, con lo que se logra la conducción de líquidos desde el centro hacia los lados y esquinas, además de tubos y bombas para remover los líquidos.

Por último, una vez que la celda de confinamiento se ha llenado y sellado, se estila implementar un sistema de recolección y remoción de agua superficial; éste se instala en la capa superior de la celda para evitar la penetración de líquidos por la parte superior hacia el interior de la celda.

2.4. Cantidad de residuos producidos anualmente

En México se estima que anualmente se genera más de 40 millones de toneladas de residuos de las cuales, aproximadamente 35.3 millones corresponden a residuos sólidos, urbanos y entre 5 y 6 millones de toneladas a residuos peligrosos (PDN 2007 -2012).

En cuanto a la disposición final de los residuos, el Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática reporto que, para el 2015 existían en el país 95 rellenos sanitarios y 22 rellenos de tierra controlados (Sauri y Cabañas 2007).

Según datos de la secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, en el año 2000 existían en México 272800 empresas que se manifestaban como generadoras de residuos peligrosos; se estima que en el país se generaban total de 3'705,841.21 toneladas por año de este tipo de residuos. Asimismo, la infraestructura existente en el País para el manejo de los residuos peligrosos se ha desarrollado en los últimos 30 años.

En el año 2006 existían 13 empresas autorizadas en todo el país para el reuso de residuos peligrosos: 11 para el reuso de solventes, 1 para el uso de lodos de hidrocarburos y 1 para el reuso de aceites y lubricantes. En cuanto al reciclaje existían en ese año 75 empresas autorizadas para reciclar tambores sucios, 73 para solventes sucios, 14 para líquido fijador de fotográfico, 94 para rubricantes usados, 39 para metales y 12 para otro tipo de residuos. Por otra parte, en el año 2007 existían 105 empresas autorizadas para el acopio de residuos peligrosos y 19 para el acopio de residuos biológicos-infecciones.

2.5. Reciclado de paños contaminados

El reciclaje es un proceso cuyo objetivo es convertir desechos en nuevos productos o en materia para su posterior utilización.

Gracias al reciclaje se previene el desuso de materiales potencialmente útiles, se reduce el consumo de nueva materia prima, además de reducir el uso de energía, la contaminación del aire (a través de la incineración) y del agua (a través de los vertederos), así como también disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con la producción de plásticos.

El reciclaje es un componente clave en la reducción de desechos contemporáneos y es el tercer componente de las 3R ("Reducir, Reutilizar, Reciclar").

Los materiales reciclables son muchos, e incluyen todo el papel y cartón, el vidrio, los metales ferrosos y no ferrosos, algunos plásticos, telas y textiles, maderas y componentes electrónicos. En otros casos no es posible llevar a cabo un reciclaje debido a la dificultad técnica o alto coste del proceso, de modo que suele reutilizarse el material o los productos para producir otros materiales y se destinan a otras finalidades, como el aprovechamiento energético.

También es posible realizar un salvamento de componentes de ciertos productos complejos, ya sea por su valor intrínseco o por su naturaleza peligrosa.

La cadena de reciclado consta de varias etapas:

- Recuperación o recogida: que puede ser realizada por empresas públicas o privadas. Consiste únicamente en la recolección y transporte de los residuos hacia el siguiente eslabón de la cadena. Se utilizan contenedores urbanos de recogida selectiva (contenedores amarillo, verde, azul, verde, gris y marrón)

- Plantas de transferencia: se trata de un eslabón o voluntario que no siempre se usa. Aquí se mezclan los residuos para realizar transportes mayores a menor costo (usando contenedores más grandes o compactadores más potentes).
- Plantas de clasificación (o separación): donde se clasifican los residuos y se separan los valorizables. Residuos que sí pueden reciclarse de los que no. La fracción que no puede reciclarse se lleva a aprovechamiento energético o a vertederos.
- Reciclador final (o planta de valoración): donde finalmente los residuos se reciclan (papeleras, plásticos, etc.), se almacenan (vertederos) o se usan para producción de energía (cementeras, biogás, etc.)

La mejor forma de reducir la cantidad de sólidos contaminados es el reciclado de los paños contaminados, de esta manera al reducir la cantidad de sólidos contaminados también se contribuyen de una manera positiva al medio ambiente.

El reciclado del paño contaminado consiste en su primera etapa en una clasificación de los paños contaminados que no se encuentren al 100% impregnados con aceites y grasas, y que no contengan virutas o rebabas de metales, este tipo de paños contaminados deben ser separados.

La segunda etapa consiste en lavarlos de esta manera se separan las grasa, aceites, partículas de suciedad que puedan contener debido a su utilización. En esta etapa se considera los detergentes, desengrasantes que se puedan utilizar según los residuos o manchas que contengan los paños.

El detergente es una sustancia tensioactiva y anfipática que tiene la propiedad química de disolver la suciedad o las impurezas de un objeto sin corroerlo.

La mayoría de los detergentes son compuestos de sodio del sulfonato de benceno sustituido, denominados sulfonatos de alquilbenceno lineales (LAS), un detergente típico de lavandería de gran potencia contiene 50% de tripolifosfato de sodio (fosfato) y sólo un 18% de LAS.



Ilustración 6 *Detergente en polvo*

Con este proceso de lavado los paños quedan libres de sustancias contaminantes dejando de ser un sólido contaminado y de esta manera pueden ser reutilizados sin riesgo alguno.

Capítulo 3

Procedimiento y Descripción de las Actividades Realizadas

3.1 Diseño de lavadora para reciclaje de los paños contaminados

Debido a las condiciones dadas para el proyecto solo se usó materiales encontrados entre la chatarra y piezas recicladas que fueron removidas de los equipos debido a los mantenimientos preventivos, las cuales pueden ser reutilizadas, aprovechando los recursos que se tienen en la empresa.

Existen líneas de aire comprimido las cuales son una fuente de energía que es proporcionada por los compresores de aire que existen en la empresa, aprovechando estos recursos se realizó una lavadora que aprovecha las líneas de aire comprimido, esta lavadora neumática está hecha para llevar a cabo un análisis y comparar los resultados arrojados por la implementación del reciclado de paños, y verificar si lavar los paños contaminados no representa un riesgo por lo tanto se analizara si el agua de lavado necesita ser manejada como un líquido contaminado.

Esta lavadora imita los movimientos de una lavadora estándar por lo cual realiza un buen ciclo de lavado.

1. Elementos utilizados:
2. 1/2 tanque de 208 Lts.
3. Herrería
4. Esparrago de 3/4"
5. Soldadura E6018
6. Cremallera
7. Engranaje (piñón)
8. Manguera de 10mm
9. Manguera de 4mm
10. Conexión de 10mm a 1/4" npt
11. Chumacera inferior y superior
12. Válvula distribuidora 5/2 accionamiento neumático
13. 2 micros (válvula 3-2)
14. Bomba de diafragma de 1/2"
15. 4 válvulas de globo de 1/2"
16. Manguera de 3/4"
17. 1 Cilindro neumático de doble efecto

3.1.1. Descripción de los elementos principales de acción

3.1.1.1 Cremallera y engranaje (piñón)

Para generar el movimiento de las aspas de la lavadora se requiere de un movimiento circular cíclico. Para ello se utilizó una línea de aire comprimido, esta hace mover un cilindro de doble efecto el cual proporciona un movimiento lineal, por la salida y entrada del vástago del cilindro. Este movimiento lineal cíclico debe ser manipulado para que genere un movimiento giratorio cíclico, esto se puede realizar utilizando una cremallera que trasmita el movimiento lineal y en conjunto con un piñón que convierta en movimiento giratorio.

El piñón y la cremallera permiten convertir un movimiento giratorio en uno lineal continuo, o viceversa.

Aunque el sistema es perfectamente reversible, su utilidad práctica suele centrarse solamente en la *conversión de giratorio en lineal continuo*, siendo muy apreciado para conseguir movimientos lineales de precisión.

El sistema está formado por un piñón (rueda dentada) que engrana perfectamente en una cremallera.



Cuando el *piñón* gira, sus dientes empujan los de la *cremallera*, provocando el desplazamiento lineal de esta.

Si lo que se mueve es la cremallera, sus dientes empujan a los del piñón consiguiendo que este gire y obteniendo en su eje un movimiento giratorio.

3.1.1.2 Chumaceras

Las chumaceras NTN se componen de un rodamiento rígido de bolas con anillo interior extendido y un alojamiento (housing) hecho de hierro fundido (alto grado) o de acero prensado, disponibles en variadas formas.

La superficie exterior del rodamiento y la superficie interna de la chumacera tienen forma esférica, lo que permite compensar un cierto grado de desalineación.

Los rodamientos o repuestos de chumacera tienen 2 tipos diferentes formas de fijación al eje:

- Mediante prisioneros con cabeza esférica ubicados en el extremo alargado del anillo Interior. Series UC, UCX, AS, UR, AR, UCS, ASS.
- Mediante un collarín excéntrico el cual se inserta en el extremo del anillo interior girándolo en el sentido de la rotación del eje. Series UEL, AEL, JEL, REL, UELS, AELS, JELS.
- Mediante un adaptador cónico (manguito de fijación). Series UK; UKX.

Las chumaceras con rodamientos de bolas pueden ser relubricables y no relubricables, la selección del tipo depende de las necesidades de la aplicación.



Ilustración 8 Chumaceras

3.1.1.3 Válvula distribuidora 5/2 accionamiento neumático

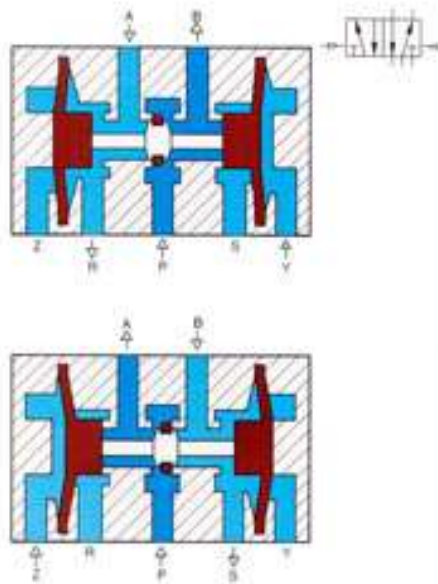


Ilustración 9 válvula 5/2

Esta válvula bascula alternativamente según que el pilotaje neumático les llegue por las vías Z e Y. El émbolo de mando conserva, debido a la tensión de las membranas, la posición de maniobra hasta que se de una contraseñal en sentido contrario.



Ilustración 10 Acción de válvula 5/2

El escape siempre se quedara con un servicio para evacuar el aire de una de las cámaras del cilindro, ya que este es hermético.

3.1.1.4 Cilindro neumático de doble efecto

Los cilindros de doble efecto son capaces de producir trabajo útil en dos sentidos, ya que disponen de una fuerza activa tanto en **avance** como en **retroceso**.

Se construyen siempre en formas de cilindros de embolo y poseen dos tomas para aire comprimido, cada una de ellas situada en una de las tapas del cilindro.

Se emplea, en los casos en los que el émbolo tiene que realizar también una función en su retorno a la posición inicial. La carrera de estos cilindros suele ser más larga (hasta 200 mm) que en los cilindros de simple efecto, hay que tener en cuenta el pandeo o curvamiento que puede sufrir el vástago en su posición externa.

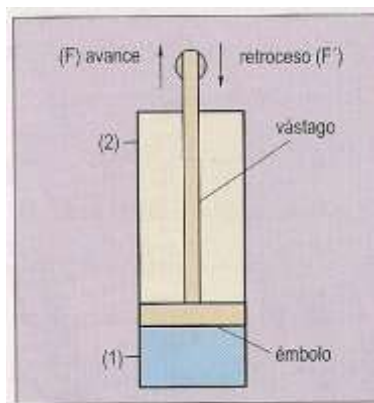


Ilustración 11 Cilindro

Cuando el aire comprimido entra por la toma situada en la parte posterior (1), desplaza el émbolo y hace salir el vástago (avance). Para que el émbolo retorne a su posición inicial (retroceso), se introduce aire por la toma situada en la tapa delantera (2). De esta manera, la presión actúa en la cara del émbolo en la que está sujeta el vástago, lo que hace que la presión de trabajo sea algo menor debido a que la superficie de aplicación es más pequeña. Hay que tener en cuenta que en este caso el volumen de aire es menor, puesto que el vástago también ocupa volumen.

3.1.2. Ensamble

3.1.2.1Cuerpo de lavadora neumática

La estructura de la lavadora neumática está hecha de metal en parte estructural por ángulos y soleras con una altura de máxima de 1.20 m y on ancho máximo de .90m

En su interior compuesta por una tina hecha de un tanque metálico de 208 lts. cortado con una altura de 70 cm.



Ilustración 12 Estructura de lavadora

Tiene una tapa que sirve de base para los elementos de acción de la lavadora y por la parte interior tiene una paleta hecha de placa soldada a un esparrago de 3/4", la estructura se muestra en las siguientes imágenes.



Ilustración 13 En esta imagen se muestra el cilindro neumático, válvula 5-2 pilotada

También cuenta con un sistema de recirculación que sirve para filtrar el agua en su interior, conformado por una bomba de diafragma con tubería de de 1/2" conectada a las mangueras de 3/4"



Ilustración 14 En esta imagen se muestran los 2 Micros (válvulas 3-2), cremallera, piñón, chumacera superior.



Ilustración 15 Bomba de diafragma

3.1.3 Descripción de su funcionamiento

3.1.3.1 Diagrama del sistema neumático

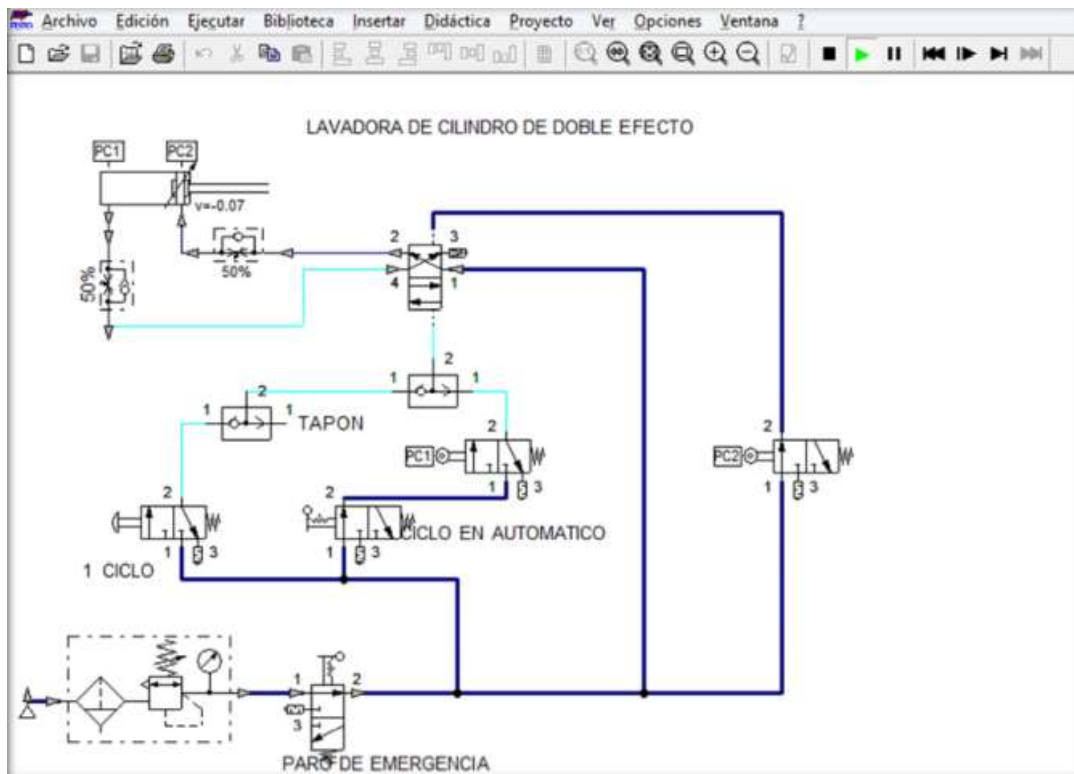


Ilustración 16 Diagrama de funcionamiento de circuito neumático

3.1.3.2 Funcionamiento mecánico - neumático

Esta máquina convierte la presión neumática (100psi) en un esfuerzo mecánico, este esfuerzo se convierte en un movimiento lineal generado por la entrada y salida del vástago de un cilindro de doble efecto, el cual empuja y hace retroceder una cremallera que en conjunto con un engrane (piñón), se traslada este movimiento lineal en un movimiento rotatorio de ida y vuelta que hace rotar una paleta dentro de la tina generando el movimiento convencional de una lavadora.

La válvula 5-2 pilotada en conjunto con los micros (válvulas 3-2) son las que hacen posible que el cilindro entre y salga su vástago empujando y jalando con sigo la cremallera, la carrera de la cremallera es controlada por los micros (válvulas 3-2).



Ilustración 17 vástago del cilindro dentro



Ilustración 18 vástago del cilindro fuera

3.1.3.3 Sistema de lavado

Selección del paño contaminado (libre de escoria y que no se encuentre al 100% contaminado).



Ilustración 19 Sólido seleccionado

Lavado el ciclo de lavado optimo seria 6kg de solido contaminado(paño), 80 lts de agua, y se añade 1/2 kg de detergente (en este caso se uso detergente Arcoíris) se lava durante 40 minutos, se tira el agua y se enjuaga por unos 20 minutos.

El lavado consiste en la agitación del agua en conjunto del agua con un detergente y el sólido contaminado(paños con grasas) realizando un movimiento similar al de una lavadora convencional, el golpeteo o agitación dentro del contenedor de la lavadora provoca que las grasas se diluyan con el agua y la acción química del detergente.



Ilustración 20 Lavado

Secado. Para secar de una manera rápida y eficiente se optó por el aprovechamiento de los flujos de aire caliente que salen de los intercambiadores de calor, de este modo aprovechamos la energía calorífica que despiden los intercambiadores de calor del cuarto de compresores que se encuentran en la planta, estos flujos de aire caliente oscilan entre una temperatura de 50°C y 60°C.



Ilustración 21 Secado



Se llevan al área y se tienden por un tiempo de 30 a 40 minutos.

Después de concluir con los ciclos de lavado y secado los paños (sólidos contaminados) quedan libres de grasas o aceites, estos paños son depositados en un contenedor listos para ser reutilizados con toda seguridad como si fueran paños nuevos.



Ilustración 22 Paños *limpios reciclados*

3.1.4. Análisis de muestras tomadas del ciclo de lavado y enjuague

Estas muestras fueron tomadas y analizadas con el fin de comprobar si se pueden vaciar en el drenaje y no tener que ser manejada como líquidos contaminados, fue verificado y analizado por una compañía externa a la empresa, IQA de MEXICO que se dedica a tratar aguas para calderas y torres de enfriamientos con químicos que ayudan a proteger los equipos de incrustaciones, corrosión y problemas bacteriológicos.

Se verificó la calidad del agua para poder ser desechada a las aguas residuales y tratadas por la planta de tratamiento para aguas residuales como cualquier otra agua de proceso dentro de la empresa.



Ilustración 23 Muestras tomadas



Calle Malaga No.85
 Nueva San Salvador
 Puebla Puebla.

IOA DE MEXICO
 DIVISION PRODUCTOS QUIMICOS
 DIVISION TRATAMIENTO DE AGUAS
 Laboratorio de Analisis Fisico -

Veracruz, Ver. 23 DE DIC. 2015
 EQUIPO: LAVADORA DE PRUEBA PARA TRAPO
 1.- AGUA DE LAVADO
 2.- DE ENJUAGUE
 3.-
 4.-

RAZON SOCIAL: GRANT PRIDECO
 DIRECCION:
 A/n ING. CRISOFORO ROMERO
 Fecha de muestra 16 DIC. 2015
 Fecha de Analisis: 21 DE DIC. 2015

| ppm/No. | 1 | 2 | 3 | 4 | PARAMETROS DE TORRES |
|---------------------------------|-----|-----|---|---|----------------------|
| Alcalinidad relativa (P) AR. | 0 | 50 | | | |
| 200 | 600 | 350 | | | |
| Bicarbonatos HCO ₃ | | | | | |
| Carbonatos CO ₃ | | | | | |
| Hidroxidos OH | | | | | |
| PH | 8.5 | 8 | | | 8 a 9 |
| Dureza Total | 400 | 300 | | | |
| Cloruros | 142 | 72 | | | 7 c. conc. Max. |
| Fosfatos | | | | | |
| SDT | 950 | 450 | | | 4 - 7c.conc. Max. |
| Hierro C.CONC. | | | | | |

OBSERVACIONES

COMO SE PUEDE OBSERVAR LAS CARACTERISTIDAS DEL AGUA SON
 COMO SI FUESE AGUA DE ALGUNA TORRE. ADEMAS LA APARIENCIA ES OSCURA
 POR EL CONTENIDO DE GRAFITO. Y MEDIA LECHOSA POR LA GRASA EMULSIONADA POR
 EL JABON. POR LO TANTO NO HAY NINGUN PROBLEMA SI SE DESECHA A LAS RESIDUALES
 YA QUE SOLIDOS Y PH NO SON ALTOS Y LA GRASA DISUELTA ADEMAS ES POCO AGUA.
 Q.L.Violeta Jimenez L.

ANALIZO

Ilustración 24 Escaneo de reporte de muestras de agua

3.2 Análisis de consumo de paño

En este análisis se lleva a cabo una recopilación de la información necesaria para tener un aproximado del consumo de paño, que se convierten en sólidos contaminados, dentro del área de mantenimiento mecánico.



Para poder calcular el consumo de paño en el departamento se realiza un análisis de consumo con el personal de mantenimiento mecánico que está integrado por: Nueve mecánicos, tres lubricadores y dos practicantes.

El primer turno está integrado por tres mecánicos y un lubricador con los que realizamos un ejercicio de consumo donde elaboramos un documento redactando las instrucciones y condiciones que se requería para la recopilación de información.

Primer turno de 6 am a 2 pm, cuenta con 3 mecánicos y 1 lubricador

El ejercicio consiste en proporcionar el sólido limpio a 3 mecánicos y 1 lubricador en bolsas de 2 kg y esperar que se utilice.

Seleccionar que paño podemos reutilizar.
Calcular el porcentaje del paño que se va a sólidos contaminados.

El porcentaje del paño que podemos reutilizar.
El paño que se va a recuperar debe ser un sólido que se utilizó para la limpieza de manos de mecánicos.



Si el paño se utiliza para la limpieza de algún equipo se considerara reutilizable si no está al 100% contaminado de aceite o grasas.

Capítulo 4

Resultados

4.1 Resultados obtenidos.

Después de haber recopilado la información se detectó que mensualmente se consume un aproximado de 200kg de paños limpios de los cuales se analizó que el 80% de los paños pueden ser reciclados ya que no se encuentran saturados de grasas ni aceites, el otro 20% es paño contaminado que no puede ser reciclado ya que no cumple las características para ser lavado.

También se analizó el costo que genera lavar los paños contaminados, lo cual resulta conveniente reciclar ya que se ahorra al no comprar la misma cantidad de paños limpios y el costo por confinamiento se ve reducido debido a la disminución de paños contaminados que se generan al mes, el consumo de detergente no representa un gasto debido a que se paga con el ahorro que se genera por reciclar los paños.

4.1.1. Consumo en el departamento de mantenimiento mecánico

Consumo general al mes en el área

Tabla 1 Costos

| Cantidad | Material | Precio |
|---------------|--------------------------------|----------|
| Bolsa de 10kg | pañó limpio | \$150.00 |
| Bolsa de 9kg | Detergente | \$153.00 |
| 1lt | Líquido contaminado | \$1.10 |
| 1kg | sólidos contaminados confinado | \$2.20 |
| 1kg | Flete de sólidos contaminados | \$0.70 |

Se consume un aproximado de 20 bolsas de paño limpio (con 10 kg c/u) al mes, generando un costo de \$3000.00. Ya que el 100% del material se deposita en el contenedor de sólidos contaminados, tenemos un costo por el confinamiento de los paños contaminados de \$440.00 al mes.

El flete de sólidos contaminados es de \$.70 por kilo nos da un total de \$140 al mes.

Por consiguiente tenemos:

Tabla 2 Gastos

| Concepto | Precio (pesos) | costo de consumo (pesos) |
|-------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Salida de almacén | \$150 por bolsa de 10 kg | \$3000.00 |
| Salida de solido contaminado | \$2.20 por kilo | \$440.00 |
| Flete de solido contaminado | \$0.70 | \$140.00 |
| Total del mes | | \$3580.00 |
| Total anual aproximado | | \$42960.00 |

4.1.2. Beneficios del lavado

Tomando en cuenta los datos obtenidos un ciclo de lavado nos toma un promedio de 2hrs y obtendríamos 6kg de paños limpios.

Tenemos los siguientes costos si se lavan 24kg de paños en un turno de 8 hrs.

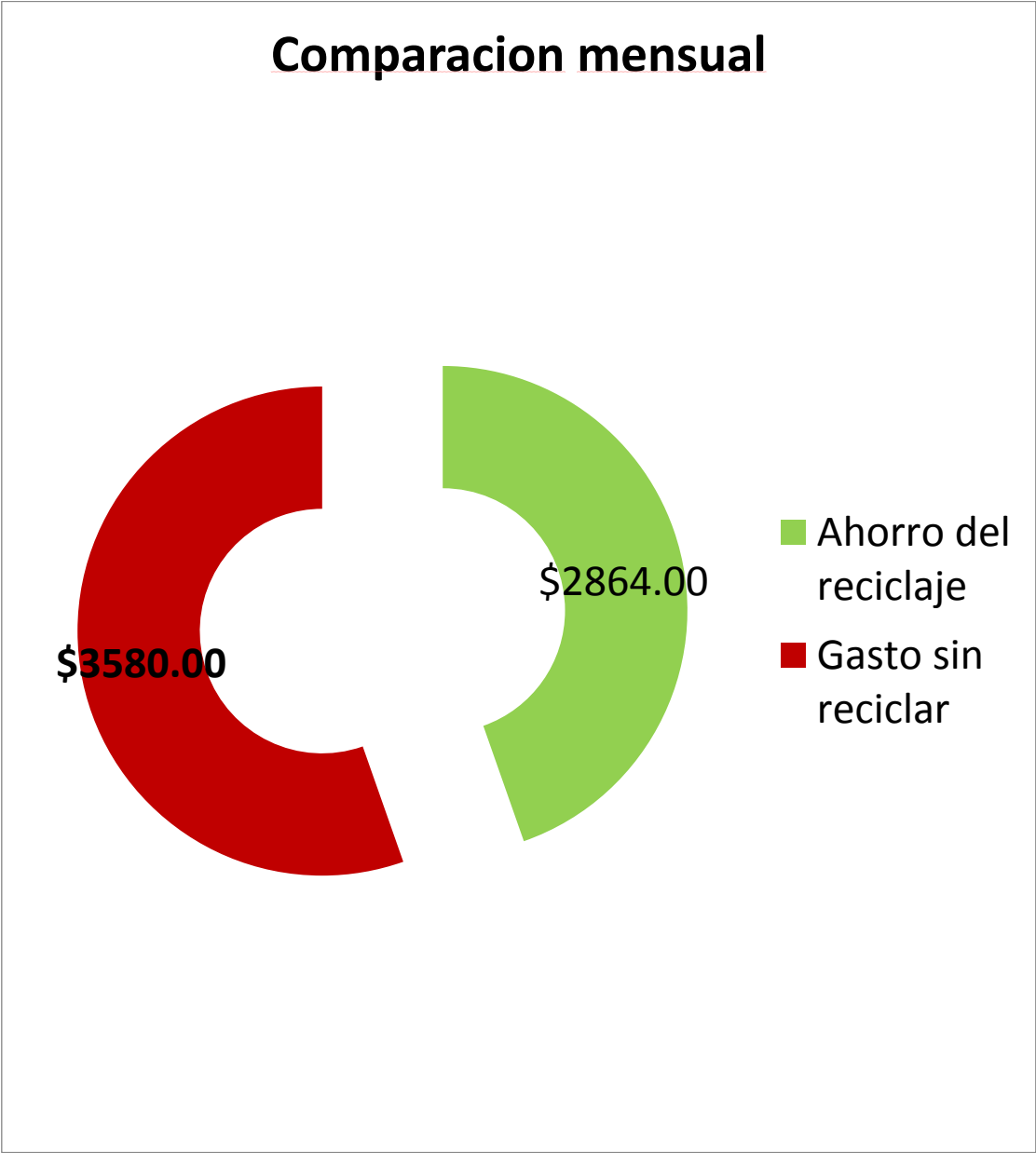
Tabla 3 Ahorro

| Cantidad | Descripción | Precio |
|----------|---------------------------------|----------------|
| 2kg | Detergente | \$33.77 |
| 24kg | Sólidos contaminados confinados | \$52.80 |
| 24kg | Flete de sólidos contaminados | \$16.80 |
| 24kg | Ahorro en paños limpios | \$360.00 |

Se obtiene un ahorro de \$395.83 por lavar 24kg de paños contaminados.

Si el consumo mensual en el taller es de 200kg promedio y estimamos un reciclaje de un 80% que nos daría un total de 160kg al mes, se estima que se podría lavar 26 cargas aproximadas, de 6 kg.

Tendríamos un gasto aproximado de **\$221.00** en detergente, pero con un ahorro en sólidos contaminados, flete y paños, en un estimado de **\$2864.00** mensuales y anual mente ahorraríamos **\$34368.00** mencionando también que reduciríamos un total de 1920kg de sólidos contaminados que no se generarían tan solo en el área de mantenimiento mecánico.



4.2 Ventajas y desventajas de la implementación del sistema de reciclaje

Desventajas

- Tener una área destinada para llevar a cabo el montaje del sistema de reciclaje
- Tener un personal para clasificar el sólido contaminado o fomentar la cultura para separar el paño que puede ser reciclado del que ya no puede ser reciclado.
- Generar gastos por la compra y utilización de detergentes para el lavado.
- Desvío de mano de obra para trabajar en el reciclaje (por lo menos 1 obrero), durante 8 horas, una vez a la semana.

Ventajas

- ✓ Ahorro en gastos de paños y de confinación de los paños contaminados, esos recursos podrán ser destinados a otras partes que los requieran.
- ✓ No solo se reciclarían los paños del área de mantenimiento mecánico sino de la planta en general reduciendo aun más la cantidad de sólidos contaminados que se generan anualmente.
- ✓ Los paños se podrán reciclar no solo una vez sino continuamente hasta el deterioro del tejido.
- ✓ Fomentar el cuidado del medio ambiente.
- ✓ Respetar las normas y políticas medio ambientales de nuestro país como lo marca la normas mexicanas, cabe mencionar que el orden a seguir debe ser primeramente el reciclaje , la destrucción y el confinamiento.

CONCLUSIÓN

La realización de la residencia de los profesionales dentro de la compañía Nov Grant Prideco, dio como resultado un gran aprendizaje de manera profesional al interactuar en el área de mantenimiento mecánico donde se pudo aprender de diferentes tipos de intervenciones en los equipos que se manejan dentro de la empresa, interactuar con los circuitos hidráulicos, neumáticos, realización de mantenimientos preventivos, mantenimientos correctivo, conocer la manera adecuada de laborar con equipo de protección personal en el área.

Este proyecto dio como resultado que el reciclaje de los paños contaminados es una opción bastante viable que nos ayuda a disminuir la cantidad de sólidos contaminados que se generan en el departamento de mantenimiento mecánico y así contribuir con esta creciente cultura de cuidar nuestro medio ambiente, dado que vivimos en una etapa en que las grandes industrias generan de manera exorbitante desechos contaminantes que dañan gravemente nuestro entorno en el cual habitamos.

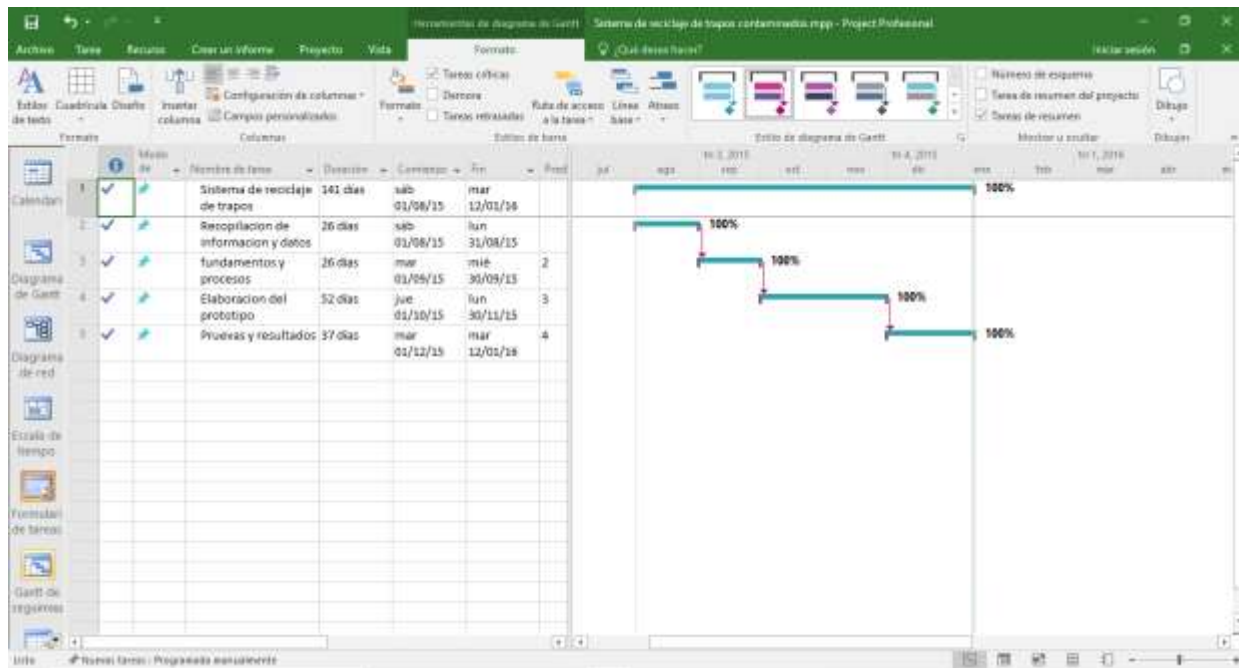
Por esta razón trabajamos en la reducción de un sólido contaminado en especial que son los paños contaminados con grasas y aceites, estos claramente pueden ser reciclados, generando no solo la disminución de contaminantes para nuestro ambiente si no que también genera un ahorro en recursos monetarios a la empresa los cuales pueden ser destinados en lo que la empresa lo requiera.

Por otra parte cabe mencionar que NOV Grant Prideco es una empresa que tiene una política de calidad, salud, seguridad y medio ambiente, donde en sus lineamientos menciona el seguir los objetivos los cuales son "Proteger el entorno ambiental y a la comunidad donde laboramos y vivimos a través de la prevención de la contaminación, la minimización de desperdicios, el uso racional de los recursos naturales y la mejora continua".

Por esta razón nos apegamos a la política de la empresa y damos solución a esta problemática con el reciclaje de los paños contaminados reduciendo la cantidad de sólidos contaminados generados normalmente en el taller de mantenimiento mecánico.

Dado los resultados arrojados por la utilización de la lavadora neumática para reciclar los paños lavándolos, resulto ser una buena opción ya que los paños no solo podrán ser reutilizados una vez sino que puede ser reciclado continuamente hasta que el paño se deteriore por lo tanto el ahorro se incrementa y podría ser costear una mejora para la lavadora neumática o la adquisición de un equipo de lavado industrial, dando por hecho que se podría expandir este sistema de lavado a toda la planta y no solo en el área de mantenimiento mecánico de forjas.

Este proyecto se realizó en tiempo y forma dado el siguiente cronograma de actividades



BIBLIOGRAFIA Y FUENTES DE INFORMACION

- ❖ NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-SEMARNAT-2005
- ❖ Norma Oficial Mexicana NOM-055-SEMARNAT-2003
- ❖ Norma Oficial Mexicana NOM-058-SEMARNAT-1993
- ❖ http://www.inb.unam.mx/stecnica/nom052_semarnat.pdf
- ❖ http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/1370/1/mx/control_de_residuos_peligrosos.html
- ❖ <http://tramites.semarnat.gob.mx/index.php/residuos-peligrosos/informe-avisos/164-semarnat-07-034-d-cierre-de-confinamiento-residuos-peligrosos>
- ❖ <http://www.monografias.com/trabajos73/adecuado-tratamiento-residuos-solidos-contaminados/adecuado-tratamiento-residuos-solidos-contaminados.shtml>
- ❖ <https://es.wikipedia.org/wiki/Detergente>