

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS

“ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS
CONDICIONES OPERACIONALES DE COLECTORA DE GASES DE LA BATERÍA
DE HORNOS, PLANTA DE COQUE”

RODRIGO ESTEBAN ORIAS LOYOLA 16.896.092-1

MATÍAS INOSTROZA HERNANDEZ 16.766.488-1

AGOSTO 2018, CONCEPCIÓN, CHILE

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS

**“ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS
CONDICIONES OPERACIONALES DE COLECTORA DE GASES DE LA
BATERÍA DE HORNOS, PLANTA DE COQUE”**

Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requisitos
para obtener el título de Ingeniero Civil Industrial

Profesor Guía: Cristian Vergara O.

Rodrigo Esteban Orias Loyola 16.896.092-1
Matías Javier Inostroza Hernandez 16.766.488-1

AGOSTO 2018, CONCEPCIÓN, CHILE

DEDICATORIA

Agradecer a todas las personas que formaron parte de este proceso, a quienes siempre otorgaron una palabra de aliento y más aún de apoyo.

A los amigos, familia, compañeros de trabajo y a todos aquellos que facilitaron poder concluir esta etapa de formación.

A mis padres, hermanos e hija que sin ellos nada de esto sería posible.

Gracias....

Rodrigo Orias Loyola

Agradecer a mi familia por estar presente en toda esta etapa, donde nunca faltaron las palabras de apoyo en ningún momento.

Amigos más cercanos que nunca dejaron de ayudar para poder lograr el proceso de culminación de esta etapa.

A mis padres, hermana, y pareja puesto que sin su ayuda esto habría sido más difícil.

Gracias...

Matías Inostroza Hernandez.

RESUMEN

La importancia de un desarrollo sustentable dentro de la industria toma cada vez mayor relevancia, es dentro de este contexto que en la compañía Siderúrgica Huachipato (CAP Acero) se puede desarrollar este estudio técnico-económico para evaluar el mejoramiento de las condiciones operacionales de la colectora de gases de la batería de hornos de la Planta de Coque.

Para evaluar el mejoramiento operacional es necesario considerar la eliminación del tubo U, utilizado en el proceso de carga de los hornos de la batería, tomando los altos costos de mantención que están asociados a este componente y las condiciones técnicas operativas de la maquina cargadora de hornos, además de los altos costos de mantención se observa que no es necesario contar con dicho componente si se logra aumentar la capacidad de aspiración del licor de carga.

Para evaluar los altos costos de mantención se estudia la información entregada por la compañía a través del software de gestión integrada SAP. Una vez realizado el flujo de caja se observa la oportunidad de invertir los gastos asociados al tubo U en otros equipos y mejoras posibles de desarrollar en la planta.

Mediante el estudio se logra comprobar que la mejora planteada en la capacidad de aspiración del licor de carga posee distintos beneficios de manera transversal al proceso de carga de hornos de la batería de la Planta de Coque, tales como la reducción gastos significativos, la reutilización de gases emanados y la mejora en las condiciones ambientales.

SUMMARY

The importance of a sustainable development within the industry is becoming increasingly important, it is within this context that in the company Siderúrgica Huachipato (CAP Acero) this technical-economic study can be developed to evaluate the improvement of the operational conditions of the collector of gases from the kiln battery of the Coke Plant.

To evaluate the operational improvement it is necessary to consider the elimination of the U-tube, used in the charging process of the battery ovens, taking into account the high maintenance costs associated with this component and the operational technical conditions of the furnace loading machine. , in addition to the high maintenance costs, it is observed that it is not necessary to have said component if it is possible to increase the suction capacity of the cargo liquor.

To evaluate the high maintenance costs, the information delivered by the company is studied through the SAP integrated management software. Once the cash flow is realized, the opportunity to invest the expenses associated with the U-tube in other equipment and possible improvements to be developed in the plant is observed.

By means of the study it is possible to verify that the improvement proposed in the capacity of aspiration of the liquor of charge has different benefits in a transversal way to the process of loading furnaces of the battery of the Coke Plant, such as the reduction of significant expenses, the reuse of gases emanated and the improvement in environmental conditions.

ÍNDICE DE CAPÍTULOS

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA | 5 |
| 3. JUSTIFICACIÓN | 6 |
| 4. OBJETIVOS..... | 7 |
| OBJETIVO GENERAL | 7 |
| OBJETIVO ESPECÍFICOS | 7 |
| 5. DELIMITACIONES..... | 8 |
| 6. LIMITACIONES | 9 |
| 7. MARCO DE REFERENCIA | 10 |
| 8. METODOLOGÍA | 20 |
| SOFTWARE DE GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DE RECURSOS | 22 |
| 9. ANÁLISIS DE LA MEJORA | 26 |
| ANÁLISIS FODA | 26 |
| PROYECCIÓN DE LA MEJORA | 27 |
| 10. ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO | 28 |
| ESTIMACIÓN DE COSTOS | 28 |
| FLUJOS DE CAJA | 30 |
| 11. CONCLUSIÓN | 32 |
| 12. ANEXOS..... | 34 |
| COSTOS MANTENCIÓN TUBO U | 34 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|--|----|
| Ilustración 7-1: Enfriamiento Colectora de Gases..... | 14 |
| Ilustración 7-2: Separación Alquitrán y Licor Amoniaca..... | 15 |
| Ilustración 7-3: Proceso carga de hornos..... | 18 |
| Ilustración 7-4: Gases emanados en proceso de carga de hornos..... | 19 |
| Ilustración 8-1: Módulos Sistema ERP | 23 |
| Ilustración 8-2: Módulos SAP | 24 |
| Ilustración 8-3: Areas Módulo Mantenimiento | 25 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 7-1: Porcentajes de carbón utilizados..... | 12 |
| Tabla 7-2: Composición tipos de carbón..... | 13 |
| Tabla 7-3: Composición gas Coque crudo | 17 |
| Tabla 10-1: Costos mantención Tubo U..... | 28 |
| Tabla 10-2: Flujo de caja situación presente Tubo U..... | 30 |
| Tabla 10-3: Flujo de caja situación futura Bomba Multietapa..... | 31 |
| Tabla 10-4: Evaluación VAN Mejora del Estudio | 31 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 10-1: Costos Mantencion Tubo U | 29 |
|--|----|

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo del presente trabajo se realiza en el departamento Planta de Coque de la Compañía Siderúrgica Huachipato, actualmente con el nombre “CAP ACERO”, ubicada en la ciudad de Talcahuano, 8ª Región de Chile.

Existen los procesos continuos de producción industrial, tal es el caso de la Planta de Coque, que funciona los 365 días del año, con un sistema de turnos rotativos para su personal. Debido a esta clase de producción, los tiempos prolongados de detención de las máquinas y equipos son perjudiciales, tal es el caso de batería de la Planta de Coque que consta de 58 hornos para la fabricación de coque.

La generación de coque a partir de gas mineral genera gran cantidad de gases que se canalizan a través de ductos ascendentes (Stand Pipe) hacia una colectora de gases, en este proceso se utiliza licor de aspiración. La bomba multietapas Sulzer MB-80/08 que es parte del sistema de licor de aspiración de la batería, no está ajeno a esta realidad del proceso continuo, ha este equipo se requiere modificar sus condiciones operativas, por eso es de suma importancia acortar los tiempos de detención de este equipo y su eficiencia. Ya que el funcionamiento continuo de este, preserva y prolonga la vida útil de la batería de hornos de la planta.

Para garantizar el normal funcionamiento es necesario realizar una mejora, en la hidráulica de la bomba del sistema de licor de aspiración. Que consiste en aumentar la eficiencia y la calidad de operación de la bomba multietapas Sulzer modelo MB-80/08. Con esta mejora se podrán optimizar los tiempos de detención, habrá una mayor disponibilidad y confiabilidad de este equipo. Como consecuencia de esto la batería de hornos y las maquinas que trabajan en el sector estarán menos expuestas a eventos que podrían perjudicar el normal funcionamiento de todos los componentes que comprende todo el sistema de carguío de la batería.

Con la mejora operacional de la bomba, se podrá conseguir dejar fuera de servicio el tubo “U”, componente que pertenece a la maquina cargadora de hornos. Este tubo no se encuentra operando en un 100% como consecuencia del terremoto ocurrido en la zona el 2010, ya que la boca cargas de los 58 hornos de la batería se desplazaron de su centro de conexión con el tubo U, producto de esto se puede utilizar solo en determinados hornos y en el resto no.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Los altos costos de mantención y escasez de repuestos, son el principal problema del tubo U, es por esto que se desea mejorar las condiciones operativas de la bomba multietapas Sulzer modelo MB-80/08 para aumentar su confiabilidad y disponibilidad en el proceso del licor carga que utilizan los hornos de la batería de la planta de coque.

Se busca aumentar la capacidad de succión del licor de carga en los stand pipe para mejorar las condiciones operacionales de la batería y así aumentar la vida útil de los hornos al remover un mayor caudal de los gases generados por la combustión del carbón al momento de cargarlos. Dicha función es realizada por el tubo U en su diseño operacional.

El tubo U tiene como finalidad traspasar los excesos de gases, que se provocan al cargar los hornos con carbón, desde una cámara cargada hacia la cámara continua que se encuentra descargada para hacerlos llegar a la colectora.

Producto del terremoto del año 2010, la batería de hornos sufrió daños considerables. Uno de ellos es que la boca carga de los hornos, quedaron descuadradas respecto a las conexiones del tubo U. Por este motivo, el tubo U, solo coinciden con algunas de ellas

Con las bocas de carga que no coinciden, el tubo U no puede ser utilizado provocando que los excesos de gases vallan directo al medio ambiente y no se esté utilizando este tubo como corresponde.

El tubo U presenta un alto costo anual de mantención, dado que, para su óptimo funcionamiento, requiere variedad de repuestos y gran cantidad de horas hombre en sus mantenciones.

Por estas condiciones planteadas se desea mejorar la capacidad de succión de licor carga para eliminar la utilización del tubo U, mejorando las condiciones operacionales (ambientales y aprovechamiento de gases) y disminuir los costos asociados a la mantención.

3. JUSTIFICACIÓN

La realización de una mejora en las condiciones operacionales de la batería de hornos de la planta de coque permitirá:

- Aumentar la vida útil de la batería
- Preservar los ladrillos refractarios de los hornos
- Aumentar la confiabilidad de la bomba de licor de carga
- Disminuir los costos de mantención asociados al tubo U
- Mejorar las condiciones ambientales de operación

En la realidad actual de planta de coque es de vital importancia prolongar la vida útil de la batería de hornos, ya que por su condición de procesos continuo de generación de coque la disponibilidad para mantenciones de equipos se ve limitada, al lograr eliminar el tubo U del proceso se pueden canalizar los recursos a otras actividades de mantención del proceso.

Con la eliminación del tubo U se verán dos grandes beneficiados, la sección de operaciones de la planta de coque y la sección de mantenimiento. Operaciones podrá bajar sus emisiones contaminantes, así como mejorar sus parámetros de operación. Por otra parte, la sección de mantenimiento reducirá sus costos asociados al mantenimiento del tubo U.

4. OBJETIVOS

Objetivo General

Desarrollo estudio técnico-económico para el mejoramiento de las condiciones operacionales de la colectora de gases en el proceso de carga de hornos en la batería de Planta de Coque

Objetivo Específicos

- Evaluar costos de mantención tubo U.
- Establecer condiciones operativas necesarias para eliminación tubo U.
- Evaluar condiciones técnicas operativa al eliminar el tubo U.
- Analizar mejora operativa colectora de gases al eliminar tubo U.
- Evaluación económica mejora operativa

5. DELIMITACIONES

La mejora a las condiciones operacionales de la batería de hornos de la planta de Coque busca realizar una optimización del proceso, producto de los gases emanados en la combustión. Es por esto que la mejora es solamente aplicable al proceso de carga de hornos. Estas delimitaciones surgen a su vez por mejorar las condiciones ambientales del proceso, ya que una parte de los gases emanados al no utilizar el tubo U se combustionan en la cámara de carga incorrecta, desaprovechando el poder calorífico del combustible, y otra parte se va al ambiente.

El estudio de la mejora es solo aplicable a una industria siderúrgica, condición por la cual no es escalable dentro del país, si bien se cuenta con la información de otras siderúrgicas a nivel internacional mediante congresos que se realizan, no se conoce de otra situación similar en la cual se busque este tipo de mejora.

6. LIMITACIONES

Una de las limitaciones existentes de esta mejora operacional es el equipo involucrado en el desplazamiento del licor de aspiración, dichas bombas del tipo multietapas son de un elevado valor, por lo cual se debe mejorar su condición de operación sin alejarse de sus rangos de operación óptimos para la cual fue diseñada (BEP, Best Efficiency Point).

La necesidad de eliminar el tubo U del proceso de carga de hornos, surge de la disponibilidad de tiempos para su mantención, éste componente al ser parte de la maquina cargadora de hornos tiene tiempos de detención acotados (detenciones diarias de entre 45 a 90 minutos), para no perjudicar el proceso calentamiento de la batería.

7. MARCO DE REFERENCIA

La compañía siderúrgica Huachipato es una industria siderúrgica integrada, única en su tipo en Chile. Esto quiere decir que elabora sus productos a partir de materias primas básicas presentes en la naturaleza, como el mineral de hierro, carbón y caliza, lo que garantiza acero de alta pureza y calidad controlada.

La creación de la CAP, Compañía de Aceros del Pacífico, en 1946 y la inauguración de la siderúrgica de Huachipato en 1950 es el resultado del esfuerzo de CORFO y de los particulares, quienes invirtieron los 87 millones de dólares que demandaba su puesta en marcha, con el fin de alcanzar el autoabastecimiento de acero en el país. Su localización en la bahía de San Vicente obedece a un conjunto de ventajas requeridas para su funcionamiento y ofrecidas por el lugar. La existencia de un sitio de 990 hectáreas, adecuado para la instalación de la usina y de sus industrias anexas. La existencia de un puerto abrigado, conectado a la red ferroviaria y vial.

La presencia de la industria carbonífera en la cuenca de Arauco, la gran disponibilidad de agua dulce proveniente del río Biobío, la situación equidistante de San Vicente entre los yacimientos de hierro del norte y los de caliza del sur, además de su cercanía a centros urbanos que disponen de mano de obra especializada y de un conjunto de servicios necesarios para el desarrollo industrial. Pronto se instalaron cerca de Huachipato una serie de industrias anexas y complementarias como la Fábrica de Carburo y Metalurgia S.A., la industria Chilena de Alambres (INCHALAM) y la Metalúrgica del Sur. Se establecieron además industrias de recuperación de metales, de ferroaleaciones y de estructuras metálicas. Cementos Bio Bio es otro ejemplo de interacción industrial con Huachipato, al instalarse una fábrica de cemento siderúrgico, a partir de la escoria que dejaba la usina.

En la evaluación de optimizar el funcionamiento de la batería de gases, se considera que estas mejoras no se pueden replicar a otras coquerías, puesto que, en esta, es un caso especial por ciertas condiciones operacionales, es por esto por lo que no se tienen puntos de referencia con otras plantas. Dichas plantas cuentan con dualidad de máquinas y mayor cantidad de equipos de respaldo.

La diferencia que se muestra o que se considera con relación a otras coquerías, es que los tiempos de detención están limitados o sujetos a la disponibilidad de las maquinas que posee, esto se debe a que los tiempos de detención son de máximo dos horas, para aumentar la preservación de la vida útil de la batería.

La batería tiene un funcionamiento continuo que es de 24 horas los 7 días de la semana, lo que hace imposible tener tiempos demasiados prolongados de detención, ya que afectaría la productividad de manera considerable dentro del proceso, así como la condición de las paredes de ladrillos refractarios con los cuales cuentan los hornos de la batería.

En la maquina cargadora, que es donde el tubo U cumple sus funciones, se desea aumentar el caudal del licor de carga para aumentar el Venturi generado en los stands pipe, ya que con esto los gases se canalizan solos y así se logra eliminar el tubo U, puesto que se genera una presión negativa de vacío con el licor de carga.

Además, existen tres máquinas relacionadas a la batería de hornos con una alta criticidad, porque son equipos únicos que están en funcionamiento, estos equipos son de suma importancia para la batería, dichos equipos son la máquina empujadora, la maquina cargadora y la locomotora de apagado.

Propiedades de carbón utilizado en la Planta de Coque

La siguiente tabla muestra la descripción de la composición de los carbones minerales utilizados en la Planta de Coque, esta mezcla se realiza mediante 4 tipos de carbones distintos los cuales son:

- Teck Estándar (Fording)
- Teck Premium
- Blackwater Coking
- Goonyella Coking

Dentro del proceso de carga en los hornos de la batería de la Planta de Coque se realiza una mezcla con diferentes porcentajes en cantidades de los distintos carbones.

| Tipo de Carbón | Proporción |
|--------------------------|-------------------|
| Teck Estándar | 25 % |
| Teck Premium | 10 % |
| Blackwater Coking | 30 % |
| Goonyella Coking | 35 % |

Tabla 7-1: Porcentajes de carbón utilizados

Parámetros de la composición de carbones utilizados

Los distintos tipos de carbón utilizados poseen diversos parámetros de composición que influyen la generación de Coque de la batería de hornos. Estas variables afectaran en la cantidad, calidad y tipo de Coque generado.

| Análisis Aproximado | Porcentaje | Teck Estándar | Teck Premium | Blackwater Coking | Goonyella Coking |
|----------------------------|-------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------|
| Carbón Fijo | % | 66.4 | 65.2 | 63.0 | 60.8 |
| Humedad residual | % | 0.6 | 0.6 | ----- | ----- |
| Humedad recibida | % | 9.0 | 9.0 | 11.0 | 10.0 |
| Material Volátil | % | 23.5 | 25.5 | 24.5 | 21.1 |
| Azufre | % | 0.45 | 0.50 | 0.45 | 0.47 |
| Carbono | % | 80.3 | 80.5 | 87.2 | 88.4 |
| Hidrogeno | % | 4.4 | 4.5 | 5.0 | 5.0 |
| Nitrógeno | % | 1.2 | 1.3 | 2.1 | 1.9 |
| Oxigeno | % | 4.05 | 4.4 | 5.1 | 4.1 |

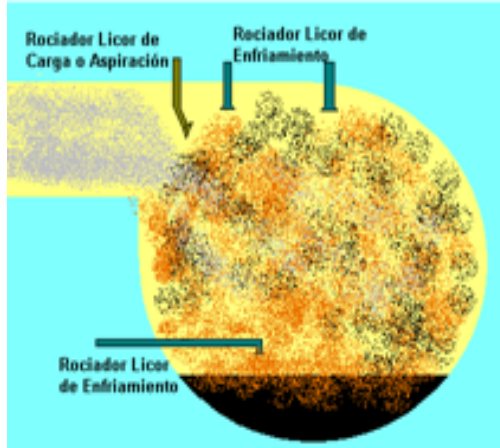
Tabla 7-2: Composiión tipos de carbón

El gas coque, que es producido por la coquización del carbón en la batería, sale de los hornos entre 700° - 1000° C, se enfría rápidamente a 70 - 120° C mediante rociado directo con una solución acuosa de enfriamiento (Licor amoniacal) en los stand pipe, con lo cual gran parte del alquitrán y humedad en el gas se condensa y se elimina.

Enfriamiento Colectora de Gases

- En la colectora de gases se enfría el gas desde los 1000° C Hasta los 120° C adicionando licor amoniacal de enfriamiento

- El volumen del gas esta relacionado directamente a la temperatura, es decir, si disminuye la temperatura, también lo hará el volumen, en la misma cantidad de veces que grados kelvin disminuya



- El licor de carga o aspiración, sirve para enfriar y producir succión en el momento de cargar el horno para que el gas no escape al momento de sacar la barra niveladora

Ilustración 7-1: Enfriamiento Colectora de Gases

En la fase líquida compuesta por la solución acuosa de refrigeración (licor amoniacal) y el alquitrán, circula por gravedad a través de un ducto de drenaje, hasta los decantadores de alquitrán. En esta parte se produce la separación de fases por diferencia de densidad entre la solución acuosa de refrigeración (licor amoniacal) y el alquitrán.

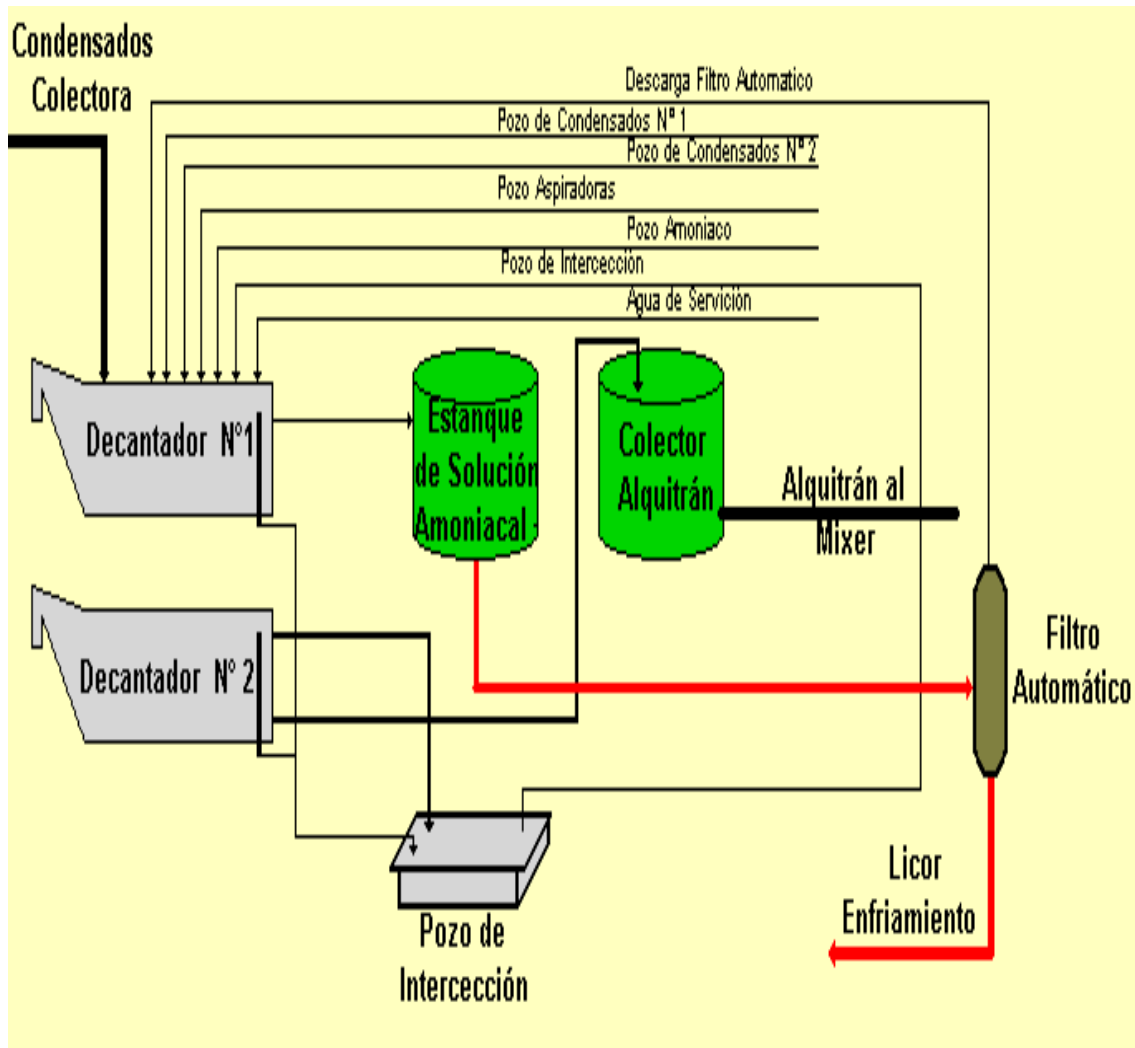


Ilustración 7-2: Separación Alquitrán y Licor Amoniacal

La fase acuosa, denominada “Licor amoniacoal” se recircula hasta la cañería recolectora de la Batería, donde cumple un nuevo ciclo de refrigeración. Para impulsar el líquido se utiliza la bomba de licor amoniacoal [P-3101 A(B)], movidas ambas por motores eléctricos.

En la descarga de la bomba se incorpora un filtro del tipo auto-limpiante, con el objeto de remover las partículas sólidas que podrían causar obturación del sistema de rociadores de enfriamiento.

Parte del licor amoniacoal impulsado por la bomba descrita, sirve de alimentación a la bomba de aspiración [P-3102 A(B)], donde se eleva fuertemente la presión del líquido para utilizarlo en generar succión durante la faena de carga de carbón a los hornos. Dichas bombas también son accionadas por motores eléctricos.

Gases liberados al medio ambiente

Uno de los objetivos de esta mejora, es evitar que los gases de combustión se liberen al medio ambiente, puesto que estos gases luego de ser tratados en la planta de subproductos se reutilizan en otros procesos de la planta, tales como Altos Hornos y Laminadores de barras.

El eliminar estos gases al medio ambiente hace que la planta tenga una pérdida de utilidad poco medida, pero no menos despreciable, puesto que se necesita aprovechar la mayor cantidad de estos gases en los otros procesos. Estos gases luego de ser tratados y mezclados con los gases generados en el proceso de Altos Hornos se reutilizan en las distintas unidades productivas de la compañía.

A continuación, se muestra un cuadro donde se especifica los diferentes componentes del gas que se liberan al medio ambiente, en cantidades distintas.

| Molécula | % En volumen | % Medido |
|---|---------------------|-----------------|
| CO₂ | 2-3 | 2,7 |
| H₂ | 55-60 | 56,2 |
| C_xH_y (Hidrocarburos) | 3-5 | 3,0 |
| O₂ | 0-0,4 | 0,2 |
| CO | 5-8 | 7,0 |
| N₂ | 2-5 | 2,0 |
| CH₄ (Metano) | 26-34 | 28,9 |
| H₂O | Saturado | Saturado |
| Total | | 100,0 |

Tabla 7-3: Composición gas Coque crudo

En el proceso de carga de hornos, los telescopios de la maquina cargadora no sellan en las bocas de carga de los hornos producto de la deformación post terremoto mencionada anteriormente.



Ilustración 7-3: Proceso carga de hornos



Ilustración 7-4: Gases emanados en proceso de carga de hornos

8. METODOLOGÍA

Para poder evaluar de una manera óptima el comportamiento que tiene la bomba multietapa, es necesario realizar un estudio de rendimiento, considerando tiempos y ciclos dentro del proceso de generación en la Planta de Coque.

Es por esto que es necesario realizar un seguimiento al comportamiento de esta bomba, puesto que el poder optimizar los tiempos, confiabilidad y condiciones operativas ayudara a mejorar el rendimiento y la productividad.

Para llevar este proceso a cabo se tendrá que tomar en cuenta puntos importantes dentro del funcionamiento de la bomba.

En la búsqueda de la mejora de procesos, un punto importante es la evaluación del comportamiento hidráulico de la bomba multietapa.

Con estas mediciones se logrará determinar los puntos de trabajo del equipo, para los distintos modos de operación, ya que con esto lograremos observar cual es el punto óptimo de eficiencia (BEP) para que el equipo trabaje en él.

Según los resultados obtenidos se podrá enfocar en las condiciones mecánicas en que trabaja, pero también se hace necesario realizar un análisis económico para ver qué tan viable y conveniente resultara poder realizar los cambios que se proponen.

Es necesario buscar aumentar la capacidad de succión del licor de carga en los stand pipe para mejorar las condiciones operacionales de la batería y así aumentar la vida útil de los hornos, con esto se podrá eliminar el tubo U, que cumple esta función. Para esto es necesario realizar un estudio económico de cuánto dinero se gasta en mantención de este tubo U, en los últimos años, esto involucra gastos de mantención, gastos de mano de obra, gastos operacionales, gasto de materiales, gastos de repuestos y otro análisis de las contaminaciones ambientales que genera al no estar 100% operativo.

Se realizará un seguimiento económico de estos puntos en los últimos 2 años, con el fin de poder evaluar lo asequible de esta mejora, consultando mediante información obtenida a través del sistema de gestión que posee la compañía.

Para lograr el objetivo planteado es necesario realizar un estudio económico de los gastos que conlleva la mantención integra del tubo U de la colectora de gases en el proceso de carga de hornos de la planta. Este estudio reflejara los beneficios que conllevara el poder eliminar el tubo U del proceso.

Se necesita mejorar las condiciones de operación de la bomba, aumentando la presión de licor de carga, dentro de la colectora para así lograr dejar fuera de funcionamiento el tubo en U. también es necesario evaluar los costos de mantención que necesita el tubo U por la gran variedad de repuestos que necesita y la gran cantidad de horas hombre ocupadas.

El aspecto medio ambiental, que hoy en día es de suma importancia, ayudará a poder concientizar a las personas encargadas que este proyecto, además de traer réditos económicos, ayudará a crear una conciencia con el medio ambiente.

Se realizará un análisis comparativo entre los costos actuales de mantención de este tubo y los costos de implementación de mejora de la bomba, como también las mejoras medioambientales que se producirán con el aumento de presión en la colectora de gas.

Estos análisis llevaran consigo costos de mantención de los periodos 2016 y 2017 lo que involucra las horas hombre (H-H), repuestos y materiales asociados a este equipo.

Unos de los instrumentos que se utilizará será medir los valores que se han arrojado a través de estos dos últimos años, para este fin se tomaran indicadores de medición de productividad en el área correspondiente. Estos indicadores darán a conocer lineamientos importantes que se deben considerar para poder cumplir los objetivos.

Indicadores que se utilizaran:

- De calidad: Ayudará a verificar si los resultados son los esperados por el estudio.
 - Eficacia, satisfacción, valoración.
- De capacidad: Este mostrará si la mejora se podrá realizar dentro de los plazos establecidos.
- Rentabilidad: Ver si el beneficio de realizar estas mejoras se verá reflejado en el ámbito económico.
 - Operacional y financiero.
- Estratégicos: Se controlará a medida que se realiza el proyecto, para ver si logran las mejoras.

Estos estudios se realizarán en el tiempo de funcionamiento de la batería colectora de gases, al tener acceso a los datos proporcionados por la compañía siderúrgica.

Software de Gestión y Planificación de Recursos

La obtención de datos se ejecutará desde el software con el que cuenta la compañía para su gestión y planificación de recursos, dicho sistema permitirá recopilar la información histórica de los costos y actividades ejecutadas.

Dicho sistema se basa en los modelos ERP (Enterprise Resource Planning), que planifican los recursos de la empresa.

SAP (Systems, Applications and Products) es uno de los principales actores en la industria de software de negocios integrados.

Los módulos SAP son integrados, de manera que se puede compartir la información a lo largo de la compañía. Funciona en tiempo real, de modo que se puede acceder de manera instantánea a la información actual.

ERP son las siglas de Enterprise Resource Planning o Planificación de Recursos de la Empresa, básicamente es una arquitectura de software para empresas que facilita e integra la información entre las funciones de manufactura, logística, finanzas y recursos humanos de una empresa.

Algunas Características de los Software ERP son

- Base de datos centralizada
- Componentes interactúan entre si consolidando todas las operaciones.
- Los datos se ingresan una sola vez.

Este sistema comprende un conjunto de módulos completamente integrados, que abarca prácticamente todos los aspectos de la administración empresarial

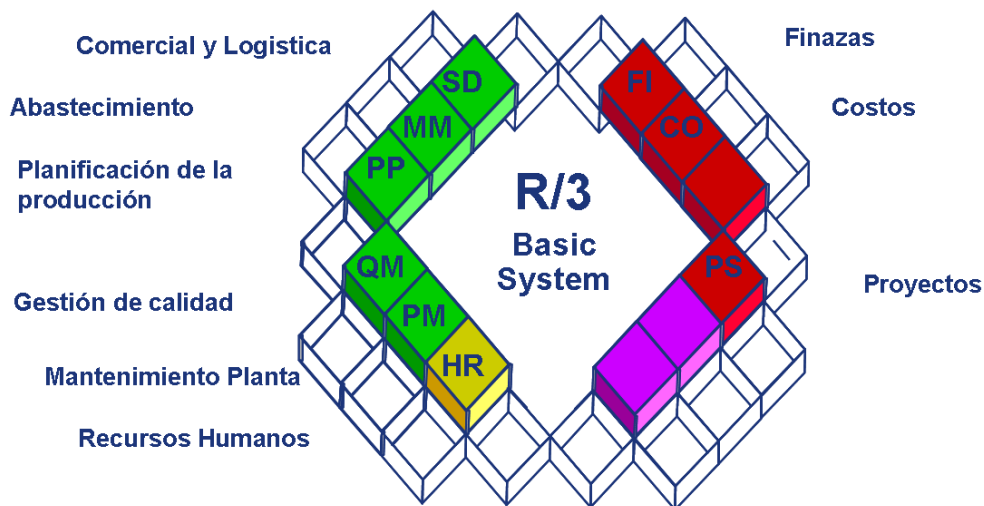


Ilustración 8-1: Módulos Sistema ERP

Cada módulo del software SAP posee áreas a las cuales se ingresa a su información mediante Transacciones.

Módulos en SAP

Abastecimiento

- ✓ Compras
- ✓ Gestión de almacenes de compra
- ✓ Gestión de materiales
- ✓ Gestión de proveedores
- ✓ Informes

Planificación de la producción

- ✓ Notificaciones
- ✓ Planificación
- ✓ Informes

Finanzas

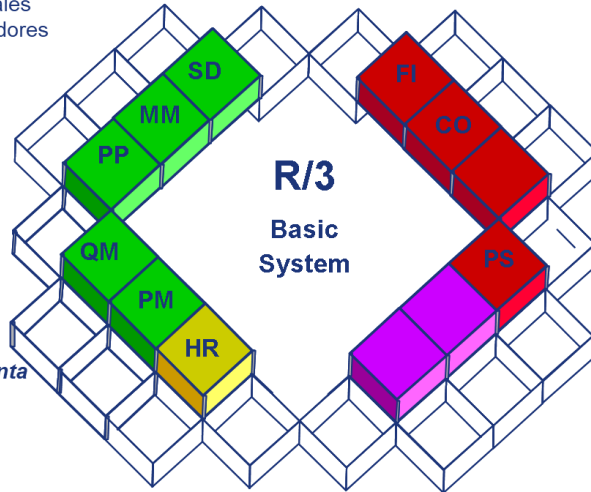
- ✓ Transacciones de Proveedores
- ✓ Transacciones de Clientes
- ✓ Informes

Comercial y Logística

- ✓ Ventas
- ✓ Transportes
- ✓ Gestión de clientes
- ✓ Informes

Mantenimiento Planta

- ✓ Mantenimiento correctivo
- ✓ Mantenimiento preventivo
- ✓ Informes



Costos

- ✓ Centros de Coste
- ✓ Planificación
- ✓ Informes

Recurso Humano

- ✓ Adm. Personal
- ✓ Nómina
- ✓ Formación y Desarrollo
- ✓ Informes

Ilustración 8-2: Módulos SAP

Dentro del módulo PM de Mantenimiento de la planta podemos acceder a la información de mantenciones, costos, recursos y materiales utilizados en las mantenciones históricas realizadas al tubo U, así como la información técnica y de repuestos de la bomba multietapa.

Una de las ventajas de poseer SAP es la posibilidad de generar reportes del mantenimiento automáticos que entregan la información resumida y organizada según las configuraciones de cada usuario.

Mantenimiento Planta PM

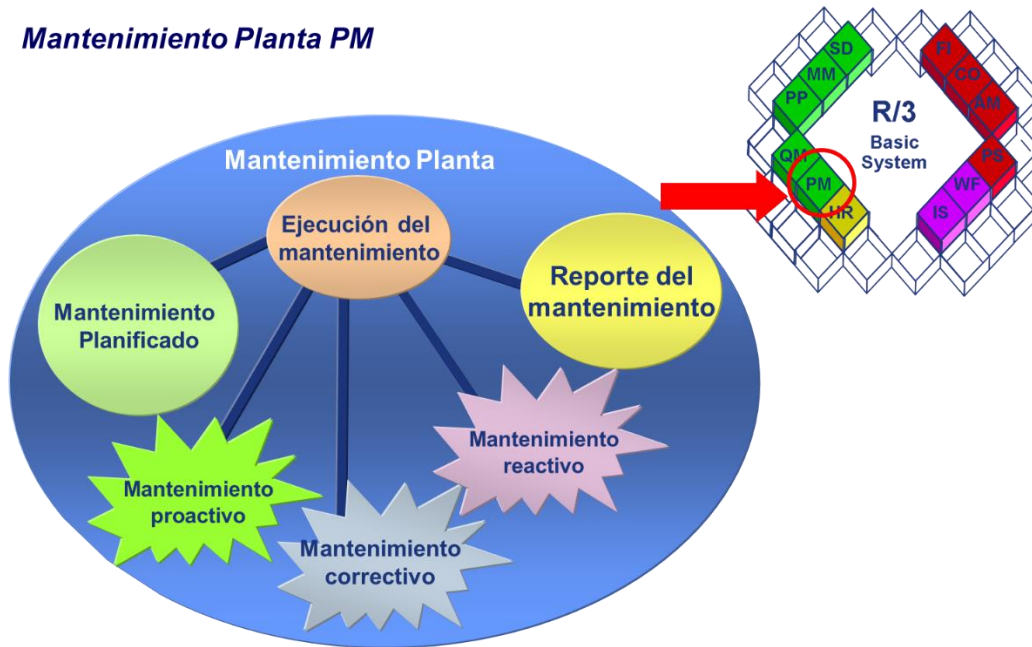


Ilustración 8-3: Areas Módulo Mantenimiento

9. ANÁLISIS DE LA MEJORA

Análisis FODA

El análisis realizado a la compañía para visualizar sus variables del macro y micro entorno en los cuales se desempeña, permite observar su condición actual.

Fortalezas

Posee recursos materiales y humanos suficientes como para fabricar productos de calidad y hacer una mantención óptima.

Oportunidades

Tiene el respaldo y prestigio de una gran compañía de nuestro país (CAP). Además, posee certificaciones de normas internacionales y lazos comerciales con distintos clientes de Chile y el mundo.

Debilidades:

Dentro del análisis se identificaron muchos problemas relacionados directamente con las averías, atrasos y productos defectuosos. Muchas veces no se cumplen los indicadores ni presupuestos, las fallas generalmente son repetitivas lo cual demuestra que no se atacan los problemas de fondo, hay poca retroalimentación entre mecánicos – eléctricos - operadores y la falta de mantenimiento afecta considerablemente a los productos finales.

Amenazas:

La competencia siempre es una amenaza sobre todo si la competencia mantiene mejores instalaciones y desarrollo de tecnologías en sus procesos. Siempre está la posibilidad de que existan productos sustitutos que reemplacen el uso de los productos desarrollados. Además, la crisis económica puede afectar de distintas formas al normal desarrollo productivo de la compañía.

Proyección De La Mejora

La preservación de la batería de hornos de la Planta de Coque es una de las prioridades de la unidad debido a la necesidad de prolongar su vida útil. Actualmente la batería montada en 1990 posee 28 años en servicio, su vida de funcionamiento dado por el proveedor es de 20 años, gracias al mantenimiento y mejoras operativas se ha logrado prolongar su uso. La compañía actualmente requiere extender por 12 años más su funcionamiento, motivo por el cual toma gran importancia asegurar la preservación de la batería.

Con la eliminación del tubo U, gracias al aumento de la capacidad de succión del licor amoniacal de carga, se logra colaborar al objetivo de la compañía de extender la vida útil de la planta. Los beneficios obtenidos directa e indirectamente permitirán redistribuir recursos, como también cumplir con los estándares ambientales para poseer un desarrollo sustentable dentro de su funcionamiento.

10. ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

Estimación De Costos

Las mantenciones y altos costos asociados a repuestos, manos de obra y servicios de reparación del tubo U son uno de los principales factores por el cual se crea la necesidad de evaluar la eliminación de este sistema en la batería de hornos de la Planta de Coque.

Para poder dimensionar los beneficios de realizar la mejora, se hace necesario evaluar mediante un estudio económico el impacto que se generará en la disminución de recursos utilizados en este equipo.

Para obtener la información asociada a los costos del tubo U se realiza un análisis incorporando las variables asociadas a los distintos tipos de mantenimiento desde marzo de 2012 a la fecha.

| Clase de Orden | Tipo de Actividad | Costos Materiales (USD) | Costos Salarios Externos (USD) | Costos Salarios Internos (USD) | Costos Totales Reales (USD) |
|-----------------------|---|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| ZM01 | Mantenimiento Correctivo | 22.894,07 | 35.865,76 | 40.089,85 | 98.849,68 |
| ZM02 | Mantenimiento Correctivo De Emergencia | 3.587,23 | 263,86 | 691,09 | 4.542,18 |
| ZM03 | Mantenimiento Preventivo | 11.153,05 | 2.067,46 | 26.314,35 | 40.233,53 |
| ZM04 | Mantenimiento - Lubricación | 0 | 98,76 | 0 | 98,76 |
| ZM05 | Mantenimiento Servicios A Operación | 6353,12 | 0 | 495,33 | 6.848,45 |
| ZM06 | Mantenimiento Proyecto Y Mejoras | 0 | 385,62 | 0 | 385,62 |
| ZM07 | Mantenimiento Reparación Y/O Construcción | 15.714,95 | 23.862,05 | 33.546,62 | 73.123,62 |
| Total | | 59.702,42 | 62.543,51 | 101.137,24 | 224.081,84 |

Tabla 10-1: Costos mantención Tubo U

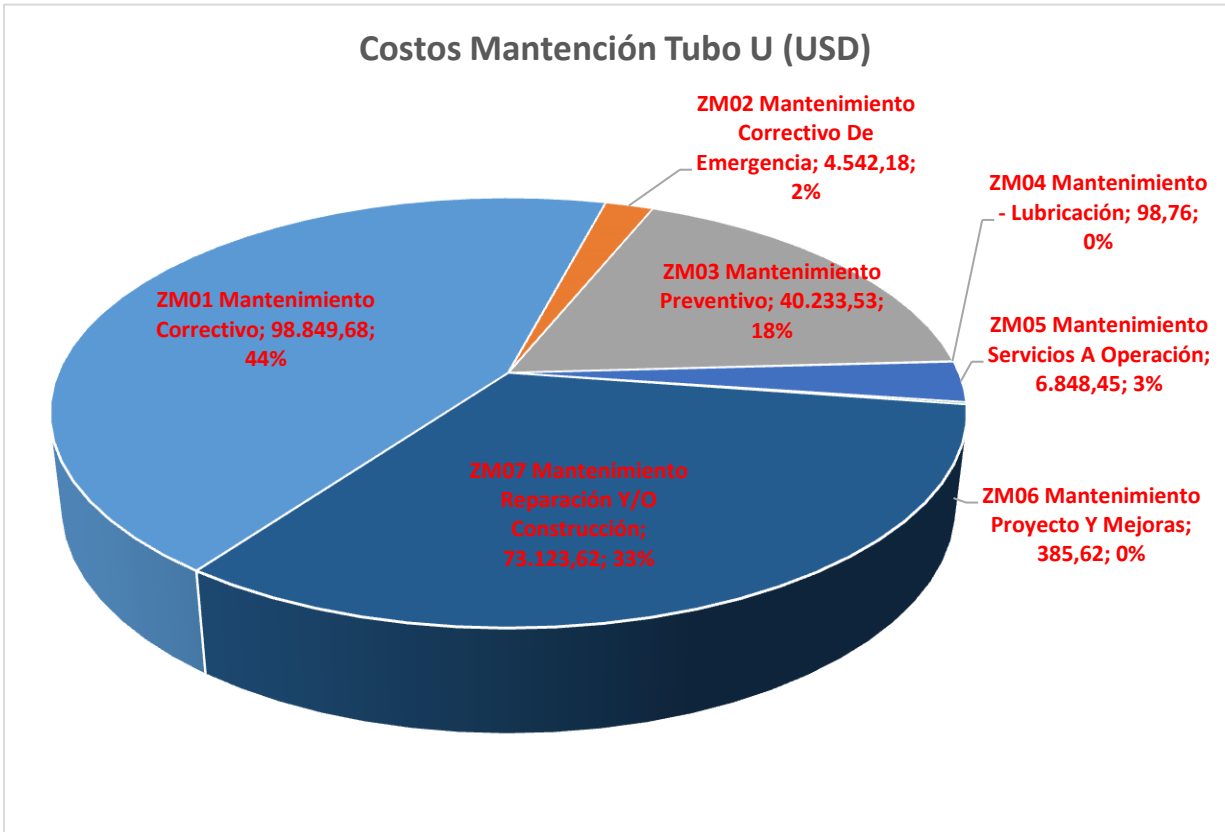


Gráfico 10-1: Costos Mantencion Tubo U

Flujos De Caja

La evaluación de los flujos de caja se basa en los gastos asociados a las mantenciones del tubo U en un periodo inicial, comparadas con una situación en la cual los gastos que se incurren están vinculados a aumentar la confiabilidad y disponibilidad de la bomba multietapa mediante mantenimientos preventivos y predictivos.

| | Periodo | | | | |
|---|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Gastos (USD) | | | | | |
| Mantenimiento Correctivo | 0 | 14827,45 | 19769,94 | 29654,90 | 34597,39 |
| Mantenimiento Correctivo De Emergencia | 0 | 681,33 | 908,44 | 1362,65 | 1589,76 |
| Mantenimiento Preventivo | 0 | 6035,03 | 8046,71 | 12070,06 | 14081,74 |
| Mantenimiento - Lubricación | 0 | 14,81 | 19,75 | 29,63 | 34,57 |
| Mantenimiento Servicios A Operación | 0 | 1027,27 | 1369,69 | 2054,54 | 2396,96 |
| Mantenimiento Proyecto Y Mejoras | 0 | 57,84 | 77,12 | 115,69 | 134,97 |
| Mantenimiento Reparación Y/O Construcción | 0 | 10968,54 | 14624,72 | 21937,09 | 25593,27 |
| Flujo de caja | 0 | -33612,28 | -44816,37 | -67224,55 | -78428,64 |

Tabla 10-2: Flujo de caja situación presente Tubo U

| | Periodo | | | | |
|-----------------------------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Gastos (USD) | | | | | |
| Mantenimiento Preventivo | 0 | 3134,01 | 4857,71 | 3134,01 | 4857,71 |
| Análisis de vibraciones | 0 | 940,2 | 940,2 | 940,2 | 940,2 |
| Termografía | 0 | 626,8 | 626,8 | 626,8 | 626,8 |
| Alineamiento | 0 | 1567,01 | 1567,01 | 1567,01 | 1567,01 |
| Repuestos | 0 | 0 | 1723,7 | 0 | 1723,7 |
| Mantenimiento - Lubricación | 0 | 90,5 | 90,5 | 90,5 | 90,5 |
| Flujo de caja | 0 | -6358,52 | -9805,92 | -6358,52 | -9805,92 |

Tabla 10-3: Flujo de caja situación futura Bomba Multietapa

| | Periodo | | | | |
|------------------------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Situación Futura (USD) | 0 | -6358,52 | -9805,92 | -6358,52 | -9805,92 |
| Situación Actual (USD) | 0 | -33612,28 | -44816,37 | -67224,55 | -78428,64 |
| VAN | 0 | 27253,76 | 35010,45 | 60866,03 | 68622,72 |

Tabla 10-4: Evaluación VAN Mejora del Estudio

Como se observa la evaluación VAN de la mejora estudiada genera una disminución significativa de los gastos de mantención que se realizaban al tubo U, aun considerando el aumento en gastos de mantención preventiva de la bomba multietapa que buscan aumentar la confiabilidad y disponibilidad del equipo.

El VAN indica que al realizar la eliminación del tubo U se genera un ahorro en cada periodo de evaluación de manera incremental, ya que los costos de reparaciones del tubo U siguen una tendencia exponencial con el tiempo, justificando la implementación de la mejora.

11. CONCLUSIÓN

Una vez realizado el estudio técnico económico del tubo U se observan gastos elevados en la mantención del equipo, lo que justifica la realización de la mejora estudiada.

Mediante la modificación de las condiciones operacionales de la bomba, que se encuentran dentro del BEP (Best Efficiency Point) y que no implican gastos de inversión asociados a la implementación de dichas modificaciones, se pueden establecer las condiciones necesarias para la eliminación del tubo U.

Al eliminar el tubo U del proceso de carga de hornos de la batería de la Planta de Coque no se alterará las condiciones operativas del proceso de carga. Esto beneficiará a la utilización de los gases que actualmente son emanados a la atmosfera en otros procesos de la planta.

Al realizar el análisis económico de la mejora se observa una reducción de gastos significativa que permitirán redistribuir los recursos en otras mejoras de la unidad.

Uno de los beneficios logrados por la mejora estudiada, es disminuir la contaminación generada por la pérdida de gases en el proceso, potenciando el desarrollo sustentable y los compromisos adquiridos por la compañía con la sociedad y el medio ambiente.

Mediante el estudio se comprueba que la mejora planteada posee distintos beneficios de manera transversal al proceso de carga de hornos de la batería de la Planta de Coque, tales como la reducción gastos significativos, la reutilización de gases emanados y la mejora en las condiciones ambientales.

12.ANEXOS

Costos Mantención Tubo U

| Orden | Costos Materiales | Costos Salarios Externos | Costos Salarios Internos | Costos Totales Reales |
|---|-------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 10063720 OM. Por compra de "O"Rings Vario | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10076386 Larry. OM. Por compra de Oruga T | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10093304 Cambiar cilindro levante tubo "U | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10097534 Larry. cambiar cilindro CC-CY-09 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10100536 Oruga. Recuperar eslabones de re | 0 | 0 | 306,85 | 306,85 |
| 10112957 Electroiman # 1 Tubo "U".Reparar | 0 | 0 | 377,41 | 377,41 |
| 10114976 Ingreso a Patio Sur 3. cu. Cilin | 0 | 0 | 283,06 | 283,06 |
| 10116406 Larry. Cambiar cilindro Hid. CC- | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10118304 Larry. Cambiar válvula regulado | 1.146,60 | 0 | 188,7 | 1.335,30 |
| 10118733 Larry. Cambiar vál. reguladora # | 0 | 0 | 188,7 | 188,7 |
| 10119345 Larry. Cambiar vál. check #6. El | 938,24 | 0 | 268 | 1.206,24 |
| 10119521 Ingresar a patio sur Cil. Hid. C | 0 | 0 | 84,5 | 84,5 |
| 10119875 Ingresar a Patio Sur Cil. Hid. C | 0 | 0 | 84,5 | 84,5 |
| 10120003 Ingreso Patio Sur Cil. Hid. CC-C | 0 | 0 | 84,5 | 84,5 |
| 10121042 Larry. Cambiar electroválvula 60 | 1.185,81 | 0 | 100,96 | 1.286,77 |
| 10121658 Máq. Larry. Reparar conjunto Tub | 493,31 | 35.230,21 | 0 | 35.723,52 |
| 10130039 Ingresar cilindro CC-CY-08 A Pat | 0 | 0 | 102,28 | 102,28 |
| 10130082 OM. Por compra cil. Hid. CC-CY-0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|----------|----------------------------------|----------|--------|----------|----------|
| 10136963 | Larry. Reponer Conexiones Hid. T | 0 | 0 | 335 | 335 |
| 10137238 | Larry. Reponer Plancha protec. O | 0 | 0 | 1.072,00 | 1.072,00 |
| 10140528 | Reparación Tubo U (Cargadora) | 17,94 | 0 | 0 | 17,94 |
| 10141356 | Ingresar a Patio Sur Cilindro C | 0 | 0 | 134 | 134 |
| 10141392 | Larry. Verificar optimo trabajo | 1.202,98 | 0 | 2.759,90 | 3.962,88 |
| 10142302 | Revestir 1 cu. Cilindro CC-CY-09 | 0 | 391,83 | 0 | 391,83 |
| 10142304 | Revestir cilindro Hid. CC-CY 09 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10145276 | Larry. Cambiar Cilindro Taiyo CC | 875,4 | 0 | 0 | 875,4 |
| 10148521 | Larry Oruga Tubo "U". Preparar R | 3.726,59 | 0 | 1.520,79 | 5.247,38 |
| 10148525 | OM. por Válvula reguladora flujo | 470,53 | 0 | 570,3 | 1.040,83 |
| 10150593 | Ingresar a Bodega 50. 2cu. Cil. | 0 | 0 | 190,1 | 190,1 |
| 10151371 | Larry. OM. Por compra de Oruga T | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10153542 | Ingresar a Patio Sur Cil. CC-CY- | 0 | 0 | 190,1 | 190,1 |
| 10155020 | OM. Por cilindro CC-CY-09 Tubo " | 0 | 0 | 43,4 | 43,4 |
| 10155154 | OM. Por cilindro CC-CY-09 Tubo " | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10156810 | Larry. Dar atención ha Tubo "U" | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10159036 | Larry. Trabajos prueba de tubo " | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10159600 | Larry. Cambiar Electroválvula # | 0 | 0 | 134 | 134 |
| 10160421 | OM.Compra valvs Sit.hidr. Maq.Ca | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10163009 | OM. Pago de valvulas maquina car | 772,29 | 0 | 0 | 772,29 |
| 10164199 | Trasladar a bodega Nº 50 cilindr | 0 | 0 | 130,21 | 130,21 |
| 10172314 | Larry. Eliminar roce de Oruga Tu | 0 | 0 | 260,43 | 260,43 |
| 10175037 | Pusher. Falla Con Subir puertas. | 0 | 0 | 1.692,79 | 1.692,79 |
| 10182198 | Larry. Tubo "u" | 0 | 0 | 333,07 | 333,07 |

| | | | | |
|---|----------|-------|----------|----------|
| Desplazar 3/8" L | | | | |
| 10184555 Larry. Enderezar soporte y lub. | 224,14 | 0 | 249,8 | 473,94 |
| 10187333 Ingresar patio sur Cil. CC-CY-0 | 0 | 0 | 249,8 | 249,8 |
| 10189399 Larry. Suavizar Oruga tubo "U". | 0 | 0 | 409,13 | 409,13 |
| 10192537 Ingresar a patio sur Mtza. Cil. | 0 | 0 | 306,85 | 306,85 |
| 10196689 Ingresar a patio sur Mtza. Cil. | 0 | 0 | 91,82 | 91,82 |
| 10200982 Reserva oruga tubo "U" maq. carg | 3.451,15 | 0 | 0 | 3.451,15 |
| 10201619 Elim. filtración aceite cilindro | 0 | 0 | 1.541,76 | 1.541,76 |
| 10201827 Trasladar cadena oruga a bodega | 0 | 0 | 367,28 | 367,28 |
| 10204245 FABRICAR CONJUNTO TUBO "U" LARR | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10206132 Larry. Repretar perno Soporte Ci | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10206133 Larry. Cambiar cil. CC-CY-08. Re | 2.045,98 | 0 | 352,57 | 2.398,55 |
| 10209665 Larry. Actuador horquilla tubo " | 0 | 0 | 184,61 | 184,61 |
| 10210560 Larry. Tubo "U" Verificar Bajada | 423,15 | 0 | 575,42 | 998,57 |
| 10211475 Larry. Reacondicionar polin Guia | 0 | 0 | 92,07 | 92,07 |
| 10211891 Larry. Reponer defensa de Oruga | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10212029 Larry. Preparar y armar Oruga re | 1.725,58 | 0 | 0 | 1.725,58 |
| 10218091 Larry. trasl. Tubo "U" Ver accio | 0 | 0 | 220,36 | 220,36 |
| 10233773 Larry. Reparar bandeja de Oruga | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10236790 Reparar protección oruga tubo "U | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10237146 Trasladar a bodega Nº 50 oruga t | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10238573 Cbiar grilletes cilindros elect. | 32,22 | 0 | 308,62 | 340,84 |
| 10239459 Cambiar flexible Hid. Maq. Carga | 0 | 17,65 | 0 | 17,65 |
| 10240558 rep.actuador limite tubo "U" ma | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|----------|----------------------------------|----------|-------|----------|----------|
| 10246319 | Larry. Cambiar flexible 1/2"Ø El | 0 | 0 | 267,69 | 267,69 |
| 10247943 | Cambio de valvulas tubo U | 423,15 | 0 | 160,61 | 583,76 |
| 10247969 | Larry. Cambiar vál. check y Cili | 0 | 0 | 214,15 | 214,15 |
| 10248062 | Ingresar a Patio Sur Cil. CC-CY- | 0 | 0 | 116,62 | 116,62 |
| 10248124 | Larry. Reponer aislación termica | 0 | 29,92 | 0 | 29,92 |
| 10248299 | Larry. Reponer aislación termica | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10252136 | Ingresar patio sur Cil. CC-CY-0 | 0 | 0 | 50,71 | 50,71 |
| 10255979 | Larry. Cambiar flexibles electro | 0 | 0 | 233,23 | 233,23 |
| 10256936 | Cil. CC-CY-09. Revestir con aisl | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10258311 | Larry. Reacondicionar guia de li | 0 | 0 | 152,13 | 152,13 |
| 10259036 | Larry. Cambiar Cilindro Taiyo CC | 0 | 0 | 152,13 | 152,13 |
| 10262385 | Larry. Ingresar a Bodega Cil. CC | 0 | 0 | 46,08 | 46,08 |
| 10280679 | Larry. Centrar reparar Oruga Tu | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10290317 | Maq. cargadora. Cambiar cilindro | 0 | 0 | 103,78 | 103,78 |
| 10290339 | Ingresar patio sur Cil. CC-CY-0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10290361 | Larry. Cambiar flexible 3/4" Ø x | 0 | 0 | 311,35 | 311,35 |
| 10290431 | Maq. cargadora. Centrar carro tu | 0 | 0 | 419,89 | 419,89 |
| 10291397 | Larry. OM. repuestos varios Tubo | 1.126,70 | 0 | 0 | 1.126,70 |
| 10291505 | Larry. Tubo "U" Cambiar rodillo | 0 | 0 | 419,89 | 419,89 |
| 10302251 | Larry. Reparar varilla Limite El | 0 | 0 | 541,36 | 541,36 |
| 10303204 | Larry. Reparar varilla Limite El | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10303770 | Larry. Preparar y cambiar Oruga | 979,49 | 0 | 714,56 | 1.694,05 |
| 10304224 | Larry. Reparar Oruga Tubo "U" | 0 | 57,95 | 1.707,58 | 1.765,53 |
| 10306379 | Camb cil.hidr. tubo | 191,45 | 0 | 539,96 | 731,41 |

| | | | | |
|---|--------|--------|----------|----------|
| "U" Maq.carg | | | | |
| 10306688 Ingreso a patio Sur Cil. TAIYO C | 0 | 0 | 284,32 | 284,32 |
| 10307735 Larry Electroimán Nº2 Tubo "U" | 0 | 0 | 170,23 | 170,23 |
| 10308633 Larry reubicar conjunto tubo "U" | 0 | 0 | 743,14 | 743,14 |
| 10308815 Larry montar polín guia lateral | 0 | 0 | 505,74 | 505,74 |
| 10309435 Maq. cargadora. Eliminar juego d | 0 | 0 | 449,55 | 449,55 |
| 10309656 Maq. cargadora. Cambiar cilindro | 0 | 0 | 618,13 | 618,13 |
| 10315336 Larry. Cambiar Vál. Reg. Flujo # | 487,27 | 0 | 340,47 | 827,74 |
| 10315998 Elimi. trabamiento mov.tranversa | 0 | 0 | 373,53 | 373,53 |
| 10318226 Larry. Libricar accionamiento Tu | 0 | 33,37 | 0 | 33,37 |
| 10319871 Larry. Cambiar flexible Electoi | 0 | 0 | 445,91 | 445,91 |
| 10325742 Cil. CC-CY-09. Revestir con aisl | 0 | 104,83 | 0 | 104,83 |
| 10326774 Larry. Confeccionar defensa para | 645,27 | 0 | 626,74 | 1.272,01 |
| 10328682 Larry. Cambiar cilindro hid. CC- | 0 | 0 | 228,66 | 228,66 |
| 10334729 Larry. Fabricar biombo proteccio | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10335532 Larry. Cbiar. Cilindro transv. C | 0 | 0 | 376,05 | 376,05 |
| 10338715 Larry. Cambiar rueda carro tubo | 273,55 | 0 | 1.069,75 | 1.343,30 |
| 10338877 Larry. Ajustar platina patin lim | 0 | 0 | 49,7 | 49,7 |
| 10339888 Larry. Cambiar flexibles hidraul | 0 | 0 | 160,09 | 160,09 |
| 10343600 Larry. Cambiar varilla limite sw | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10346002 Larry. Regular palanca limite el | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10347017 Larry. Verificar limi. Accionami | 10,55 | 0 | 0 | 10,55 |
| 10347670 Larry. Subir conjunto tubo "U". | 0 | 0 | 574,01 | 574,01 |
| 10348681 Larry. Cambiar cilindrohid. CC- | 0 | 0 | 287,01 | 287,01 |

| | | | | | |
|----------|----------------------------------|-------|---|----------|----------|
| 10355066 | Larry. Cambiar cilindro hid. ele | 0 | 0 | 358,76 | 358,76 |
| 10362174 | Camb. cil.hidr. levantador tapas | 0 | 0 | 1.727,42 | 1.727,42 |
| 10363712 | Larry. Cambiar grillete accionam | 24,73 | 0 | 287,9 | 312,63 |
| 10364744 | Larry. Regular eje actuador limi | 0 | 0 | 575,81 | 575,81 |
| 10369119 | Larry. Cambiar cilindro hid. ele | 0 | 0 | 320,85 | 320,85 |
| 10374225 | Larry. Cbiar flexible hidraulico | 0 | 0 | 641,7 | 641,7 |
| 10374822 | Larry. Cambiar flexibles hidraul | 0 | 0 | 294,49 | 294,49 |
| 10378205 | Larry. Confeccionar actuador lim | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10379889 | Larry. Cambiar cilindro hi. CC-C | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10387592 | Larry. Cambiar flexibl ehidraul | 0 | 0 | 387,21 | 387,21 |
| 10389400 | Cambiar faldon a tubo "U" maq.ca | 0 | 0 | 217,81 | 217,81 |
| 10391483 | Maq.cargadora conjunto tubo "U" | 0 | 0 | 149,44 | 149,44 |
| 10392296 | Larry. Regular actuador tubo ele | 0 | 0 | 597,77 | 597,77 |
| 10397754 | Suavizar oruga tubo U maq,Cargad | 0 | 0 | 220,72 | 220,72 |
| 10398256 | Reacondicionar accionamiento oru | 0 | 0 | 490,49 | 490,49 |
| 10401486 | Tubo "U" cambio flexible 1/2"Ø | 0 | 0 | 127,49 | 127,49 |
| 10402244 | Tubo "U" cambio flexible 1/2"Ø | 0 | 0 | 127,49 | 127,49 |
| 10408128 | Larry cambiar cil.hidraulico CC- | 0 | 0 | 444,9 | 444,9 |
| 10410878 | Maq.cargdora camb.cil.hidraul t | 0 | 0 | 556,12 | 556,12 |
| 10417515 | Suavizar traslaci tubo "U" maq.c | 0 | 0 | 533,83 | 533,83 |
| 10419535 | Larry cambiar cilindro hidraulic | 0 | 0 | 470,78 | 470,78 |
| 10421018 | Maquina Cargadora tubo U cambio | 0 | 0 | 235,39 | 235,39 |
| 10423192 | Camb. flexibles oruga tubo "U" m | 0 | 0 | 1.231,95 | 1.231,95 |
| 10495422 | Regular velocidad en | 0 | 0 | 251,14 | 251,14 |

| | | | | |
|---|----------|--------|--------|----------|
| tubo "U" ma | | | | |
| 20002967 Repararaciones Electricas en Tu | 0 | 0 | 292,96 | 292,96 |
| 20008844 Pago Guía Convenio Flexibles Nov | 202,12 | 0 | 0 | 202,12 |
| 20008845 Pago Guía Convenio Flexibles Nov | 723,13 | 0 | 0 | 723,13 |
| 20013834 pago guia convenio de flexibles | 1.137,73 | 0 | 0 | 1.137,73 |
| 20019803 Larry. Reubicar conjunto tubo "U | 0 | 0 | 398,13 | 398,13 |
| 20023466 Cil. CC-CY-09. Revestir con aisl | 0 | 44,89 | 0 | 44,89 |
| 20024379 OM. Pago Flexibles Prodalam Ener | 882,29 | 0 | 0 | 882,29 |
| 20024450 OM. Pago Flexibles Prodalam Ener | 45,49 | 0 | 0 | 45,49 |
| 20024543 OM. Pago Flexibles Prodalam Ener | 291,8 | 0 | 0 | 291,8 |
| 20026715 OM. Pago Flexibles Prodalam Abri | 95,15 | 0 | 0 | 95,15 |
| 20026716 Cil. CC-CY-09. Revestir con aisl | 0 | 218,97 | 0 | 218,97 |
| 20030343 Pago Convenio Flexibles Agosto 2 | 209,52 | 0 | 0 | 209,52 |
| 30064253 Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30064254 Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30064255 Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30064256 Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30064257 Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30064258 Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30064259 Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30064260 Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30064261 Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30064262 Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30066023 Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|----------|----------------------------------|---|---|--------|--------|
| 30082299 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30082300 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30082301 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30082302 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30082303 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30082304 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30082305 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30082306 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30082307 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30082308 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30082309 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30082310 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30082311 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30082312 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30082313 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30089120 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30089121 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30089122 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30089123 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30089124 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30089125 | Inspección Semanal Sector 2, Pla | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30365273 | Atornillar clevis cil.hidr.maq.c | 0 | 0 | 89,12 | 89,12 |
| 30369091 | Reponer abrazadera oruga tubo "U | 0 | 0 | 153,99 | 153,99 |
| 30371023 | Reg. limite carrera | 0 | 0 | 513,31 | 513,31 |

| | | | | |
|---|----------|---|----------|----------|
| electroiman | | | | |
| 30372770 Camb flexible hidraulico tubo U | 0 | 0 | 410,65 | 410,65 |
| 30378955 Camb. flexible hidr.tubo U maq.c | 0 | 0 | 466,25 | 466,25 |
| 30380541 Cambiar valv.ret tubo U maq.carg | 356,14 | 0 | 122,15 | 478,29 |
| 30383844 Desmontar tubo soporte electroim | 0 | 0 | 266,65 | 266,65 |
| 30383850 Prep tubo soporte electroiman tu | 0 | 0 | 637,21 | 637,21 |
| 30389776 Cambio cil.hidraulico tubo "U" | 0 | 0 | 1.274,42 | 1.274,42 |
| 30393305 Cambio cil.hidraulico tubo "U" m | 0 | 0 | 292,74 | 292,74 |
| 30393308 Reparar base limite electro imán | 0 | 0 | 402,52 | 402,52 |
| 30393849 Enderezar varilla guía limite tu | 0 | 0 | 329,33 | 329,33 |
| 30393921 Camb.cilindros hidr.tubo U maq.c | 3.310,28 | 0 | 96,51 | 3.406,79 |
| 30396550 Larry. Cambiar clindro hidraulic | 0 | 0 | 244,3 | 244,3 |
| 30397071 Endereza faldon tubo "U" maq.car | 0 | 0 | 244,3 | 244,3 |
| 30399465 Lubricar mecanismos tubo "U" maq | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30407575 Taponear linea cañeria hidraulic | 0 | 0 | 257,35 | 257,35 |
| 30409741 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 235,41 | 235,41 |
| 30409742 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 230,71 | 230,71 |
| 30409743 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 230,71 | 230,71 |
| 30409744 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 196,76 | 196,76 |
| 30412216 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30415357 Eliminar rose de tubo U maq.carg | 0 | 0 | 104,03 | 104,03 |
| 30417072 Camb.cil.hidr.CC-CY-10 tubo U.ma | 272,83 | 0 | 169,78 | 442,61 |
| 30418441 reparar guía tubo "U" maq.cargad | 0 | 0 | 40,02 | 40,02 |
| 30419549 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 196,76 | 196,76 |

| | | | | | |
|----------|----------------------------------|--------|----------|----------|----------|
| 30419550 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 17,9 | 17,9 |
| 30424607 | Cambio flexible hidraulico tubo | 0 | 0 | 101,87 | 101,87 |
| 30425083 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 211,43 | 211,43 |
| 30425084 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 158,57 | 158,57 |
| 30425802 | Reparar faldón tubo U maq.cargad | 0 | 0 | 67,91 | 67,91 |
| 30427161 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 158,57 | 158,57 |
| 30431343 | Larry. reponer flexibles hidraul | 0 | 0 | 57,39 | 57,39 |
| 30431630 | Larry. Cambiar cilindro hid. tra | 0 | 0 | 62,79 | 62,79 |
| 30431911 | Larry. Reparar estructuras trasl | 0 | 0 | 286,95 | 286,95 |
| 30432048 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 17,9 | 17,9 |
| 30432049 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 14,57 | 14,57 |
| 30440607 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 14,57 | 14,57 |
| 30440608 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 43,72 | 43,72 |
| 30440609 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 29,14 | 29,14 |
| 30455212 | Rev.y cambiar ruedas traslación | 0 | 0 | 62,79 | 62,79 |
| 30455427 | Revisar y cambiar elemntaos tubo | 0 | 0 | 1.004,57 | 1.004,57 |
| 30456581 | Reparar estructura tubo"U" | 0 | 0 | 251,14 | 251,14 |
| 30457188 | Retirar cilindro movim transver | 0 | 0 | 376,71 | 376,71 |
| 30457189 | Cambiar flexibles oruga tubo U | 0 | 0 | 376,71 | 376,71 |
| 30457190 | Suavizar oruga tubo U | 0 | 0 | 251,14 | 251,14 |
| 30457530 | Reparac Tubo U en Maestranza | 719,59 | 1.038,21 | 0 | 1.757,80 |
| 30457665 | Lubricar ruedas traslación carro | 10,64 | 0 | 0 | 10,64 |
| 30458277 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 136,11 | 136,11 |
| 30458278 | Mantencion | 0 | 0 | 136,11 | 136,11 |

| | | | | |
|---|----------|--------|--------|----------|
| preventiva Tubo U | | | | |
| 30458540 Larry. Montar cilindro tubo U. | 0 | 0 | 188,36 | 188,36 |
| 30458704 Mant Limites Yaskagua | 0 | 105,29 | 0 | 105,29 |
| 30459014 Cambio repuestos tubo "U" Maq.C | 3.777,03 | 0 | 0 | 3.777,03 |
| 30459266 Larry. Recuperar plancha deflect | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30459687 Larry. Hacer lubricacion general | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30460729 Larry. Cambiar cilindro hidrauli | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30461155 vastago cil.hidr levante tubo U | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30461925 Camb. flexible oruga tubo "U"ma | 0 | 0 | 158,57 | 158,57 |
| 30461928 Prep.defensa oruga tubo U maq.c | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30462092 Confec plancha protecc oruga M c | 0 | 0 | 211,43 | 211,43 |
| 30466922 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 47,77 | 47,77 |
| 30466923 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 43,18 | 43,18 |
| 30467564 Rep.funda vastago cil.hidr.maq.c | 0 | 0 | 47,77 | 47,77 |
| 30467936 Bajar cil.hidra. F/servicio maq. | 0 | 0 | 68,05 | 68,05 |
| 30473139 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 64,76 | 64,76 |
| 30474702 Pulverizar y lubricar cadena oru | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30474883 Reponer defensa oruga tubo U maq | 65,1 | 0 | 136,11 | 201,21 |
| 30475547 Reparar quebradura soporte maq.c | 0 | 0 | 136,11 | 136,11 |
| 30476110 Preparar cables a maquina Cargad | 1.020,32 | 698,38 | 0 | 1.718,70 |
| 30476815 Rep. actuador electroiman maq.c | 0 | 0 | 204,16 | 204,16 |
| 30479361 Repon defenza oruga tubo U Maq c | 0 | 0 | 136,11 | 136,11 |
| 30479721 Reponer defensa oruga tubo "U" m | 0 | 0 | 272,21 | 272,21 |
| 30479789 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 86,35 | 86,35 |

| | | | | | |
|----------|----------------------------------|---|---|--------|--------|
| 30479790 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 170,48 | 170,48 |
| 30479791 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 170,48 | 170,48 |
| 30480468 | Elim.trabamiento traslación Tubo | 0 | 0 | 544,43 | 544,43 |
| 30483385 | Larry. Desmontar conjunto Oruga | 0 | 0 | 172,7 | 172,7 |
| 30484198 | Armar conjunto oruga tubo "U" ma | 0 | 0 | 573,21 | 573,21 |
| 30484823 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 170,48 | 170,48 |
| 30484824 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30485634 | Trabajos en oruga tubo u Maq.cra | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30485815 | Reparación oruga tubo "U" maq.ca | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30486264 | Repación oruga tubo "U" maq.carg | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30487212 | Reponer flexibles e oruga tubo " | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30492515 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30492516 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 228,36 | 228,36 |
| 30492517 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 285,45 | 285,45 |
| 30492933 | Rev. movimiento transversal tubo | 0 | 0 | 345,4 | 345,4 |
| 30493161 | Rev.movimientos tubo U maq.carga | 0 | 0 | 86,35 | 86,35 |
| 30498571 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 234,84 | 234,84 |
| 30498572 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 234,84 | 234,84 |
| 30500069 | Elim.trabamiento en tubo U maq.c | 0 | 0 | 214,29 | 214,29 |
| 30500949 | Corregir posición longitudinal t | 0 | 0 | 214,29 | 214,29 |
| 30501199 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 313,12 | 313,12 |
| 30507103 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 254,32 | 254,32 |
| 30507104 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 166,53 | 166,53 |
| 30507443 | Larry. Revisar | 0 | 0 | 913,43 | 913,43 |

| | | | | |
|---|---|---|--------|--------|
| sistema traslacio | | | | |
| 30508009 Suavizar cadena oruga tubo U maq | 0 | 0 | 228,36 | 228,36 |
| 30508873 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 208,35 | 208,35 |
| 30510582 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 261,15 | 261,15 |
| 30513778 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 261,15 | 261,15 |
| 30515270 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 338,82 | 338,82 |
| 30518021 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 338,82 | 338,82 |
| 30520463 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 338,82 | 338,82 |
| 30521567 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 217,43 | 217,43 |
| 30521568 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 289,91 | 289,91 |
| 30521880 Revisar y lubricar oruga de tubo | 0 | 0 | 254,32 | 254,32 |
| 30524383 Larry car camb.cil.hidraulico tu | 0 | 0 | 508,23 | 508,23 |
| 30525288 Suavizar accionamiento oruga tub | 0 | 0 | 156,26 | 156,26 |
| 30528337 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 869,72 | 869,72 |
| 30528338 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 257,42 | 257,42 |
| 30528339 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 205,94 | 205,94 |
| 30532255 Suavizar accionamiento oruga tub | 0 | 0 | 254,12 | 254,12 |
| 30533604 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 125,17 | 125,17 |
| 30533605 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 86,38 | 86,38 |
| 30535162 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 440,37 | 440,37 |
| 30539554 Suavizar traslaci3n tubo U maq. | 0 | 0 | 217,43 | 217,43 |
| 30540324 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 214,84 | 214,84 |
| 30540325 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 57,37 | 57,37 |
| 30543907 Elim trabamieto oruga tubo U Ma | 0 | 0 | 217,43 | 217,43 |

| | | | | | |
|----------|-----------------------------------|----------|--------|--------|----------|
| 30546062 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 57,37 | 57,37 |
| 30546063 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 172,11 | 172,11 |
| 30550198 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 127,91 | 127,91 |
| 30552549 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 23,52 | 23,52 |
| 30554430 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 23,52 | 23,52 |
| 30559469 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 23,52 | 23,52 |
| 30561560 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 47,04 | 47,04 |
| 30563745 | Reubicar posición tubo U maq.car | 0 | 0 | 805,65 | 805,65 |
| 30564099 | Instalar tensor fijación tubo U | 0 | 0 | 107,42 | 107,42 |
| 30564980 | Camb, valv.direccio. tubo U maq. | 1.621,12 | 0 | 114,74 | 1.735,86 |
| 30564983 | Reponer polin guia tubo U maq.ca | 0 | 0 | 57,37 | 57,37 |
| 30566719 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 20,09 | 20,09 |
| 30566720 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 20,09 | 20,09 |
| 30566843 | Taponear circ.hidr.mov.transversa | 0 | 0 | 53,71 | 53,71 |
| 30568998 | Repon. plancha protección tubo " | 0 | 225,58 | 114,74 | 340,32 |
| 30570975 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 33,13 |
| 30574477 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 265,02 |
| 30574478 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 39,85 |
| 30579222 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 29,44 |
| 30579223 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 29,44 |
| 30584985 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 29,44 |
| 30586948 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 29,44 |
| 30588903 | Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 64,22 |
| 30592267 | Mantencion | 0 | 0 | 0 | 64,22 |

| | | | | |
|--|----------|--------|--------|----------|
| preventiva Tubo U | | | | |
| 30592509 Soldar angulos soporte tubo U la | 0 | 0 | 60,26 | 60,26 |
| 30596291 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 37,31 |
| 30596292 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 37,31 |
| 30601766 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30603173 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30604624 Elim.filtración hidraulica maq.c | 0 | 0 | 0 | 39,85 |
| 30608451 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30608452 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30613192 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30617755 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30623474 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30623475 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30627114 Mantencion preventiva Tubo U | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 80012214 Larry. Lubricar Accionamiento de | 0 | 41,25 | 0 | 41,25 |
| 80013041 Larry. Lubricar rodillos de Tubo | 0 | 57,51 | 0 | 57,51 |
| 80013118 Larry. Lubricar rodillos de Tubo | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 80015023 Larry. Lubricar Accionamiento de | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 100003801 Larry. Lub. accionamiento Tubo " | 0 | 0 | 132,22 | 132,22 |
| 100003890 OM. Por compra Rep. Vía Pusher. | 6.353,12 | 0 | 0 | 6.353,12 |
| 100003891 Ingresar a Patio Sur Cil. CC-CY- | 0 | 0 | 228,89 | 228,89 |
| 100003927 Larry. Cambiar flexible Hid. Ele | 0 | 0 | 88,14 | 88,14 |
| 100005902 Larry. Enderezar y soldar Varill | 0 | 0 | 46,08 | 46,08 |
| 110008513 Larry. Corregir Plano -33-7984. | 0 | 385,62 | 0 | 385,62 |

| | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|
| 120004960 Reparar soldadura de flange Cañ | 0 | 0 | 464,62 | 464,62 |
| 120007256 CONT. Reparar cilindro Taiyo CC- | 0 | 903,33 | 0 | 903,33 |
| 120008782 CONT. Rep. cilin Taiyo CC-CY-09. | 0 | 1.407,43 | 0 | 1.407,43 |
| 120008823 Reparar 2 Cil. Hid. Tubo "U" Sol | 1.041,79 | 0 | 1.058,72 | 2.100,51 |
| 120008826 Reparar Cil. Hid. Tubo "U" SOLPE | 546,77 | 0 | 849,53 | 1.396,30 |
| 120009125 COESCO cilindro CC-CY-08. de 80 | 2.262,58 | 0 | 28,41 | 2.290,99 |
| 120009126 COESCO Cilindro Taiyo CC-CY-06. | 1.356,07 | 0 | 28,41 | 1.384,48 |
| 120009940 Comprobar estanq. A cilindro CC- | 0 | 0 | 647,9 | 647,9 |
| 120010012 Reparar Cil. Hid. CC-CY-09. Tubo | 0 | 0 | 482,9 | 482,9 |
| 120010274 Confeccionar Clevis para Cil. CC | 0 | 0 | 28,41 | 28,41 |
| 120010740 Compr estanq. A cilindro CC-CY-0 | 565,49 | 0 | 1.460,98 | 2.026,47 |
| 120012730 Cil. CC-CY-09. Recorrer hilo a C | 0 | 0 | 67,18 | 67,18 |
| 120013090 Peritar ;reparar y Armar cilin." | 0 | 1.968,78 | 0 | 1.968,78 |
| 120013399 Peritar; reparar y Armar Cilindr | 0 | 1.039,12 | 0 | 1.039,12 |
| 120013740 Comprobar estanq. A cilindro CC- | 0 | 0 | 314,19 | 314,19 |
| 120015196 Reparar Cilindro Taiyo CC-CY-07 | 303,17 | 97,19 | 1.137,95 | 1.538,31 |
| 120015409 Repapr cilindro Hid. CC-CY-09 So | 0 | 437,95 | 422,87 | 860,82 |
| 120016658 Peritar cilindro Hid. CC-CY-09 * | 474,16 | 0 | 461,77 | 935,93 |
| 120017957 Larry. Reparar cilindro CC-CY-09 | 395,2 | 0 | 1.460,16 | 1.855,36 |
| 120018132 Reparar cilindro Taiyo CC-CY-09. | 395,2 | 0 | 1.436,83 | 1.832,03 |
| 120021381 Reparar cilindro Taiyo CC-CY-09. | 203,58 | 0 | 2.816,47 | 3.020,05 |
| 120022339 Reparar cilindro Taiyo CC-CY-09. | 352,83 | 0 | 611,49 | 964,32 |
| 120022927 Hacer reaparacion cil. hidraulic | 547,88 | 0 | 1.555,85 | 2.103,73 |
| 120024217 Reparar cilindro | 481,61 | 0 | 493,28 | 974,89 |

| | | | | |
|---|--------|----------|----------|----------|
| hid- CC-CY-09. | | | | |
| 120024399 Larry. Recuperar clevis cil. CC-C | 0 | 0 | 544,94 | 544,94 |
| 120024487 Larry. Reparar cilindro CC-CY-09 | 293,97 | 0 | 478,65 | 772,62 |
| 120024884 Larry. Reparar cilindro CC-CY-10 | 360,54 | 0 | 279,79 | 640,33 |
| 120026421 Reparar cilindro CC-CY-09 *TERM* | 582,01 | 0 | 373,43 | 955,44 |
| 120026423 Reparación cilindro CC-CY-09 *TE | 362,77 | 0 | 373,43 | 736,2 |
| 120027594 Larry. reparacion cilindro (H) * | 818,89 | 0 | 416,39 | 1.235,28 |
| 120027747 Reparar cilindro CC-CY-09*solped | 903,44 | 0 | 1.073,73 | 1.977,17 |
| 120027748 Larry. Reparar cilindro CC-CY-09 | 796,39 | 0 | 835,29 | 1.631,68 |
| 120029337 Reparacion cilindro CC-CY-09. *T | 235,74 | 0 | 30,18 | 265,92 |
| 120029533 Reparar cilindro (H)CC-CY-09 *TE | 228,82 | 0 | 266 | 494,82 |
| 120032530 Peritar cil.hidraulico CC-CY-09 | 266,32 | 0 | 672,49 | 938,81 |
| 120034070 CONT. Reparación cilindro (H) *T | 0 | 1.058,19 | 0 | 1.058,19 |
| 120035732 Reparación cilindro hidraulico C | 0 | 0 | 14,31 | 14,31 |
| 120037275 CONT. Reparar cilindro CC-CY-09* | 0 | 1.030,07 | 0 | 1.030,07 |
| 120037277 CONT. Reparar Cil.H.CC-CY-09 *TE | 0 | 1.030,07 | 0 | 1.030,07 |
| 120038774 CONT Peritar y Valorizar Cil. (H) | 0 | 1.131,15 | 0 | 1.131,15 |
| 120038989 Rep. estructura tubo "U" maq.car | 0 | 0 | 94,63 | 94,63 |
| 120039072 Fabricar clevis cili.hidraulico | 0 | 0 | 309,66 | 309,66 |
| 120042515 Peritar y Cotizar Cilin. (H) CC- | 0 | 967,03 | 0 | 967,03 |
| 120043660 Cortar material para clavis | 0 | 0 | 20,9 | 20,9 |
| 120043704 Fabricar clevis a Cilindro (H)"TE | 0 | 478,85 | 0 | 478,85 |
| 120043714 Reparación estructural tubo "U" | 442,34 | 1.848,18 | 728,92 | 3.019,44 |
| 120043739 CONT: Peritar y Valorizar cilind | 0 | 944,83 | 0 | 944,83 |

| | | | | |
|--|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| 120043781 Reparación estructural Tubo U | 1.492,53 | 3.616,74 | 11.003,53 | 16.112,80 |
| 120043926 CONT. Peritar y Cotizar Cil. H. | 0 | 1.198,57 | 0 | 1.198,57 |
| 120043929 CONT. Peritar y Cotizar Cil. H. | 0 | 1.092,58 | 0 | 1.092,58 |
| 120047016 Maquina cargadora. Fabricar estr | 0 | 775,26 | 128,82 | 904,08 |
| 120047089 Instalar bandeja oruga tubo "U" | 0 | 274,26 | 73,61 | 347,87 |
| 120049640 Armar cjto.eje ruedas tubo U maq | 4,86 | 430,84 | 0 | 435,7 |
| 120053687 CONT Peritar y Cotizar Cilin C-C | 0 | 2.131,63 | 0 | 2.131,63 |
| Total | 59.702,42 | 62.543,51 | 101.137,24 | 224.081,84 |

