



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO**

EVALUACION DEL IMPACTO EN LA SUSTITUCIÓN DE ALQUITRÁN SÓLIDO EN EL ÁREA DE MOLIENDA Y COMPACTACIÓN DE CVG VENALUM

**Tutor Académico: Ing. Andrés Blanco
Tutor Industrial: Ing. Yorinel Lanz**

**AUTORA:
Romero Ramos, Daniela del Carmen**

Ciudad Guayana, Noviembre 2011



CONTENIDO

El Problema

Objetivos de la investigación: General y Específicos.

Metodología

Situación Actual del proceso

Análisis de los Resultados de la Investigación

Conclusiones y Recomendaciones



INTRODUCCIÓN



Planta de Carbón



Reducción



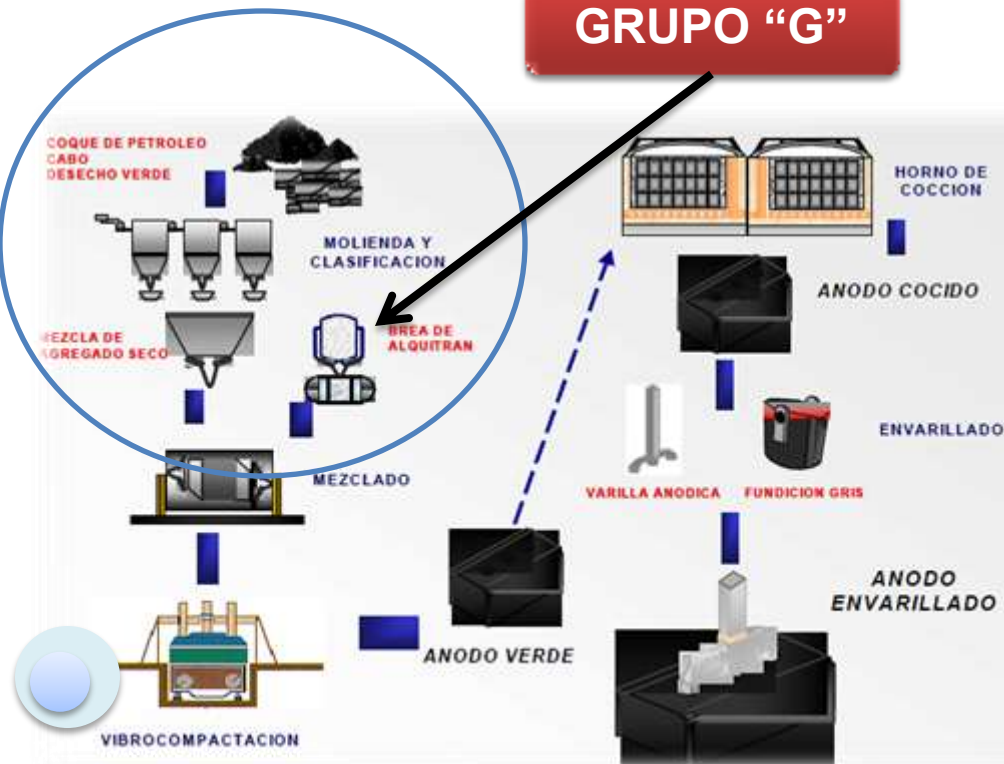
Colada





INTRODUCCIÓN

GRUPO "G"



Planta de Carbón





PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA





PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA





PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA





OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

General

- **Evaluar el Impacto de la Sustitución de Brea de Alquitrán Sólida por Brea de Alquitrán Líquida en el Área de Molienda y Compactación de CVG VENALUM**

Específicos

1

- Realizar diagnostico de la situación actual del proceso de manejo de Brea de Alquitrán sólida.

2

- Evaluar el proceso actual de manejo y fundición de Brea de Alquitrán sólida, considerando los métodos de trabajo utilizado, aspectos de seguridad, ambientales y técnicos en el área de Molienda y Compactación (Grupo "G").

3

- Evaluar el proceso de recepción, almacenamiento y distribución de Brea de Alquitrán líquida, tomando en cuenta los aspectos ambientales y técnicos.

4

- Realizar Análisis comparativo de los aspectos cualitativos de las alternativas en estudio.

5

- Determinar Indicadores Económicos para las dos alternativas planteadas: sistema de recepción, transporte, molienda, y fundición de Brea de Alquitrán sólida (sistema actual), y sistema de recepción, almacenamiento y distribución de brea líquida. (sistema propuesto).



METODOLOGÍA

Diseño de la Investigación

No Experimental

Evaluativa-Comparativa

Documental-Descriptiva

- Procesos de conformación de ánodos

Población

Muestra

- Grupo G





SITUACIÓN ACTUAL

PROCESO DE DESCARGA Y TRASLADO DE BREA DE ALQUITRÁN SÓLIDA DE MUELLE A MOLIENDA Y COMPACTACIÓN.

**Descarga y Traslado de
Brea de Alquitrán Sólida
en Muelle.**



**Traslado de Brea de
Alquitrán Sólida a
Molienda y Compactación.**





SITUACIÓN ACTUAL

PROCESO DE DESCARGA Y TRASLADO DE BREA DE ALQUITRÁN
SÓLIDA DE MUELLE A MOLIENDA Y COMPACTACIÓN.

Problemas en la Tolva de Recepción

- El material se compacta en las paredes.
- Cuello de Botella.

Nivel del río

- Época de Verano



SITUACIÓN ACTUAL

**PROCESO DE DESCARGA Y TRASLADO DE BREA DE ALQUITRÁN
SÓLIDA DE MUELLE A MOLIENDA Y COMPACTACIÓN.**

EQUIPOS Y MATERIALES	CAPACIDAD	CANTIDAD
Grua Portico	35T	1
Jaiba	9T	1
Tolva de Recepcion	12T	1
Pailoder	2T	1
Montacarga	5T	2
Camion	30T	4
Cepillo	—	10
Pala	—	10
Haragan	—	10
Rastrillo	—	10








SITUACIÓN ACTUAL

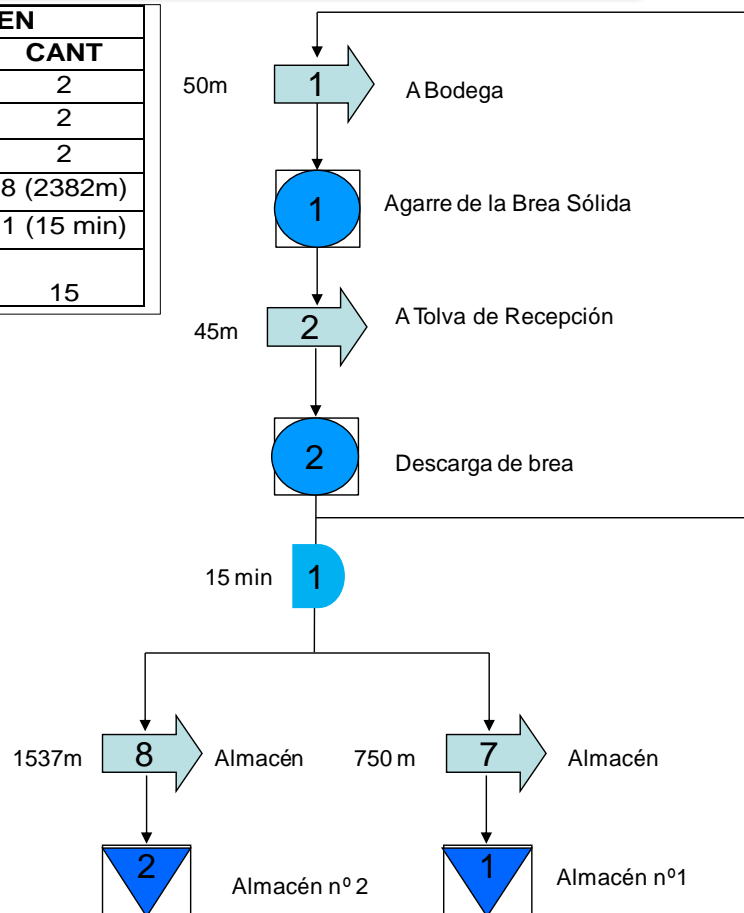
PROCESO DE DESCARGA Y TRASLADO DE BREA DE ALQUITRÁN SÓLIDA DE MUELLE A MOLIENDA Y COMPACTACIÓN.

Descarga y Traslado de Brea de Alquitrán Sólida en Muelle.



Traslado de Brea de Alquitrán Sólida a Molienda y Compactación.

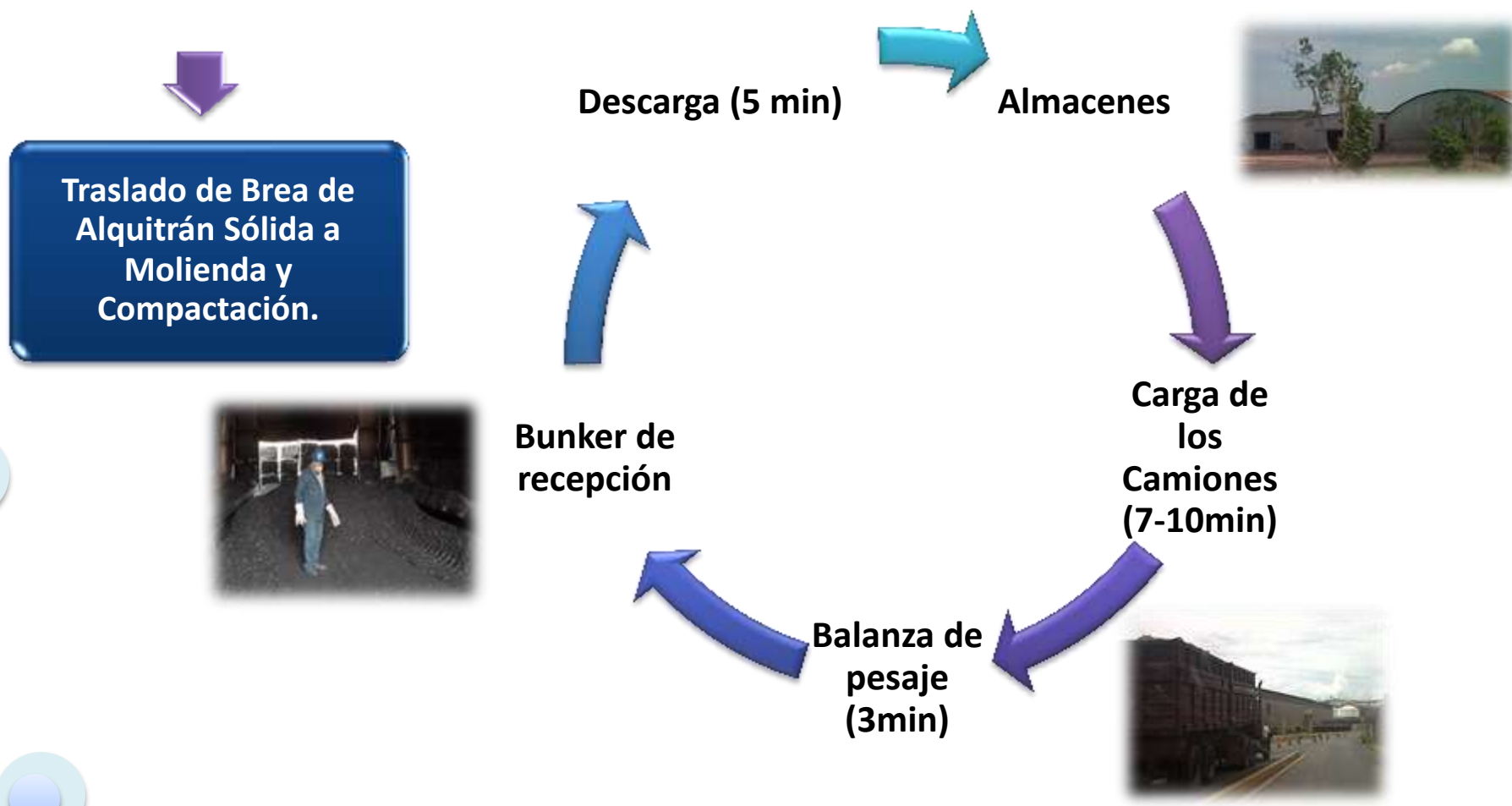
RESUMEN	
ACT	CANT
Op 	2
Alm 	2
Insp 	2
Tras 	8 (2382m)
Dem 	1 (15 min)
TOTAL	15





SITUACIÓN ACTUAL

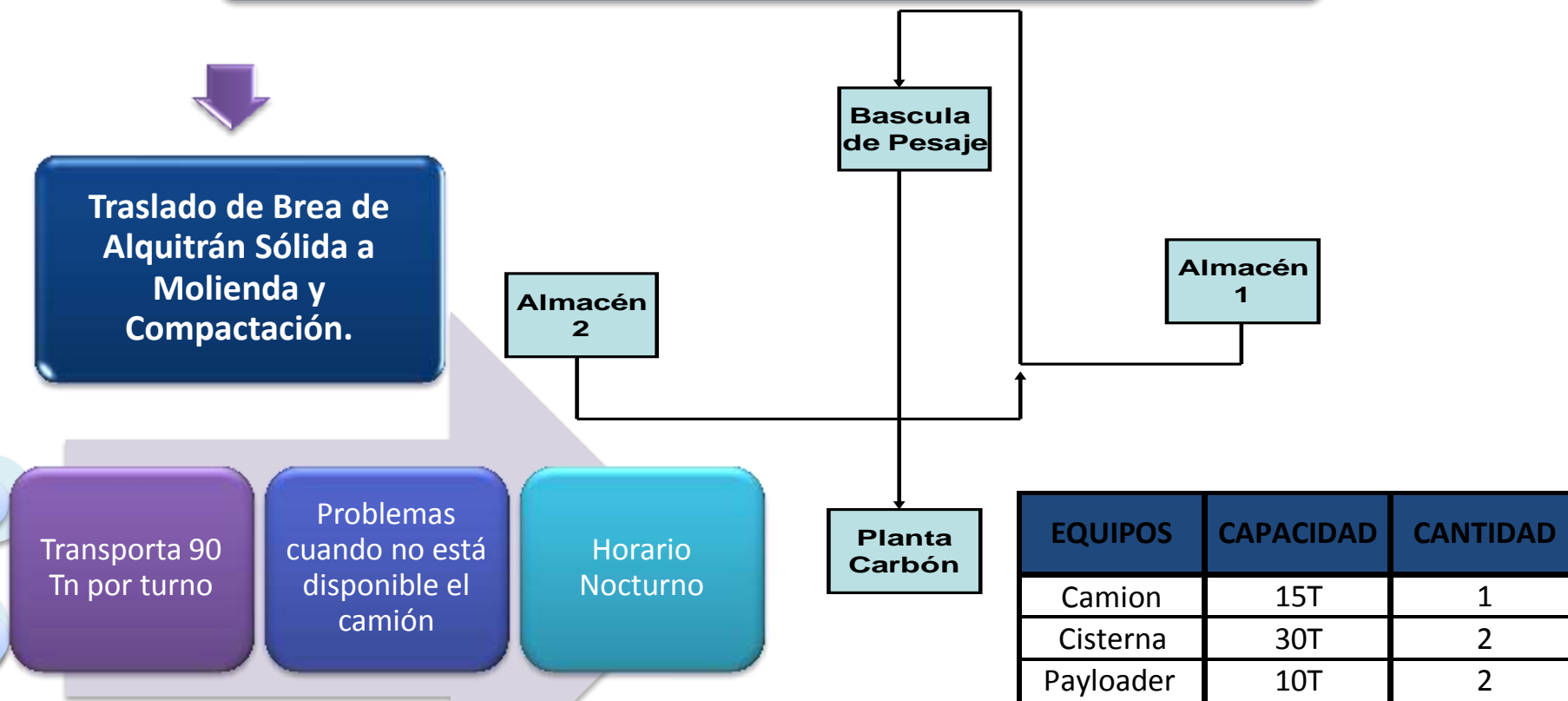
PROCESO DE DESCARGA Y TRASLADO DE BREA DE ALQUITRÁN SÓLIDA DE MUELLE A MOLIENDA Y COMPACTACIÓN.





SITUACIÓN ACTUAL

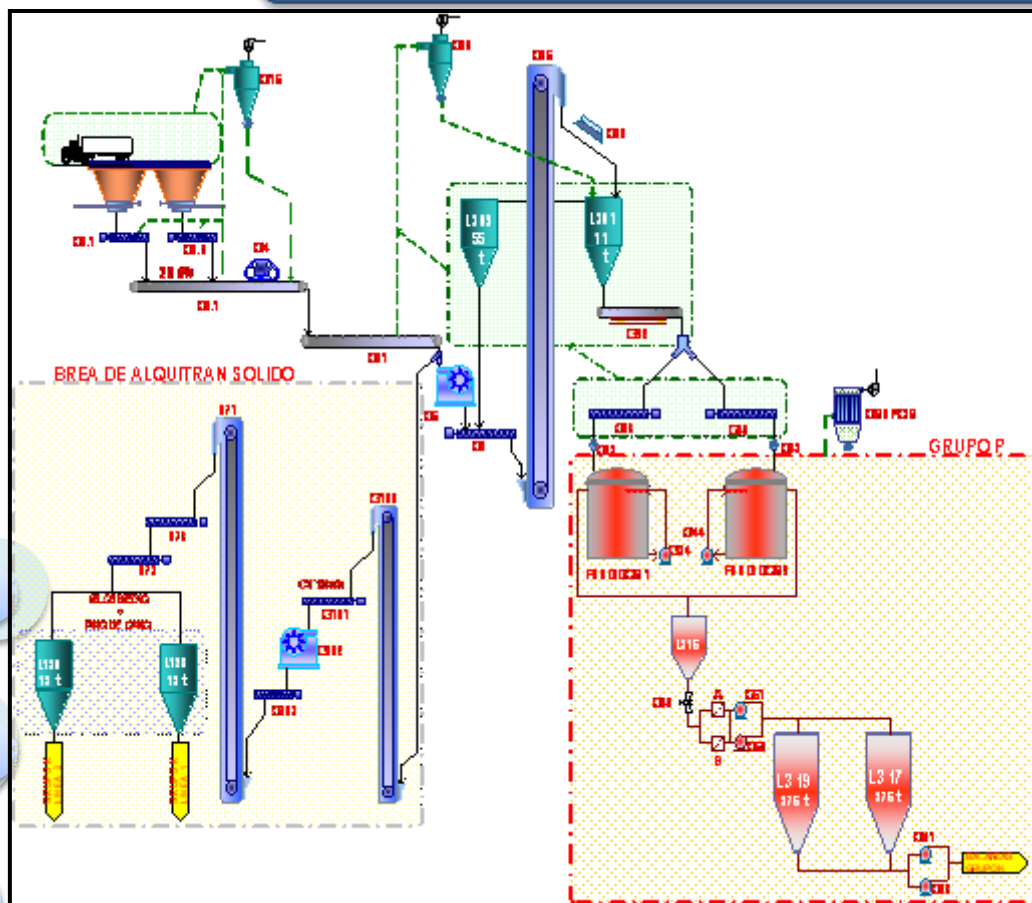
PROCESO DE DESCARGA Y TRASLADO DE BREA DE ALQUITRÁN SÓLIDA DE MUELLE A MOLIENDA Y COMPACTACIÓN.





SITUACIÓN ACTUAL

SISTEMA DE RECEPCIÓN, TRANSPORTE, FUNDICIÓN Y ALMACENAJE DE BREA DE ALQUITRÁN EN MOLIENDA Y COMPACTACIÓN



Transporte
del Alquitrán
en estado
Sólido

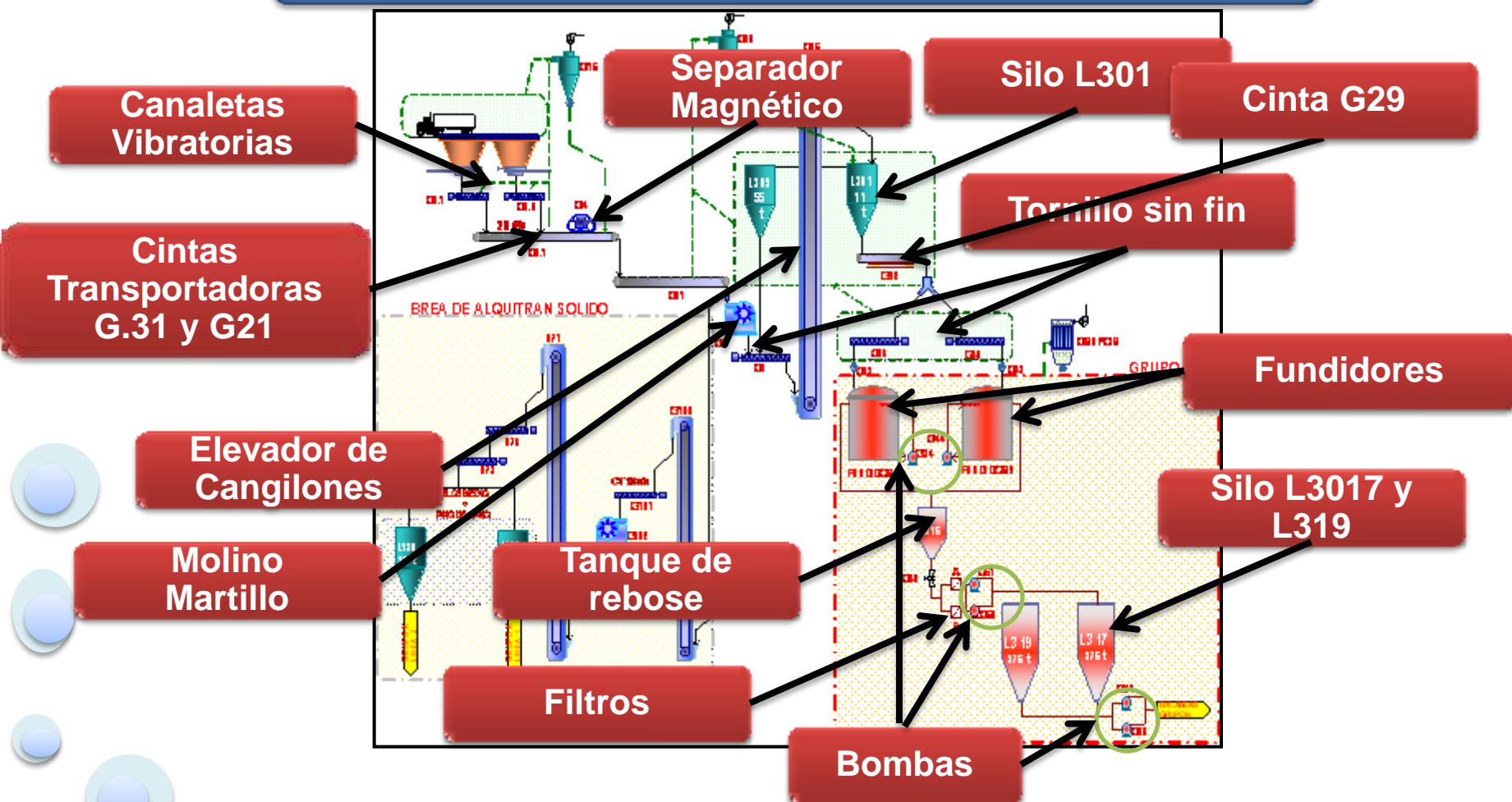
Fundición del
Alquitrán

Vía Alterna



SITUACIÓN ACTUAL

SISTEMA DE RECEPCIÓN, TRANSPORTE, FUNDICIÓN Y ALMACENAJE DE BREA DE ALQUITRÁN EN MOLIENDA Y COMPACTACIÓN



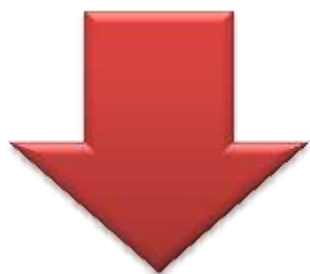


SITUACIÓN ACTUAL

DIAGNÓSTICO



SISTEMA DE RECEPCIÓN,
TRANSPORTE, FUNDICIÓN Y
ALMACENAJE DE BREA DE
ALQUITRÁN EN MOLIENDA Y
COMPACTACIÓN



3%
Pérdidas

PERDIDAS POR	ACTIVIDAD
Manejo de brea solida	<ul style="list-style-type: none">-Descarga del bunker.-Transporte hasta almacenes.-Transporte a Molienda y Compactación.Recepción en bunker.-Transporte en: cintas transportadoras, tornillo sinfín, elevador de cangilones.-Regular material en: canaletas vibratorias, separador magnético.
Volátiles	<ul style="list-style-type: none">-Fundición de brea, almacenaje en tanques.
Drenaje	<ul style="list-style-type: none">-Drenaje de los fundidores.
Parada de planta	<ul style="list-style-type: none">-Fuga de brea liquida en bombas de transporte.-Fuga de brea liquida en tuberías.
Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none">-Limpieza de filtros-Limpieza de: parrilla de tornillos sinfín, de molino martillo.



SITUACIÓN ACTUAL

DIAGNÓSTICO



SISTEMA DE RECEPCIÓN,
TRANSPORTE, FUNDICIÓN Y
ALMACENAJE DE BREA DE
ALQUITRÁN EN MOLIENDA Y
COMPACTACIÓN



28% No
Operativos

72 %
Operativos



Situación Actual de los Equipos del Sistema de Transporte Molienda y Fundición de Brea de Alquitrán	
Bomba G34 Bomba G44 Bomba G51 Bomba G52 Bomba G61 Bomba G62	Equipos operativo, sin embargo han presentado distintos tipos de fallas
Canaleta G2.1 Canaleta G2.2	Equipos operando en condiciones normales
Cinta de Pesaje G29	Equipo Operativo
Cinta Transportadora G3.1 Cinta Transportadora G21	Equipos Operativos, aunque han presentados fallas
Elevador de cangilones G25	Equipo operativo
Elevador de cangilones G100 Elevador de Cangilones H71	Equipos no Operativo (Via alterna)
Filtro 1 Filtro 2	Equipos Operativo, han presentado fallas
Fundidor 1 Fundidor 2	Equipo operativo, sin embargo ah presentado distintos tipos de fallas
Molino Martillo G5	Equipo operativo
Molino Martillo G102	Equipo no Operativo (Via alterna)
Separador Magnético G4 Separador Magnético G26	Equipos Operativos, aunque han presentados fallas
Silo L301	Equipo Operativo, unico en uso
Silo L309	Equipo no Operativo
Silo L130 Silo L128	Equipo no Operativo (Via alterna)
Tanque L315 Tanque L317 Tanque L319	Equipos Operativos
Tornillo Sinfín G6 Tonillo Sinfín G32 Tonillo Sinfín G42	Equipos Operativos, sin embargo han presentado distitos tipos de fallas
Tonillo Sinfín G101 Tonillo Sinfín G103 Tonillo Sinfín H72 Tonillo Sinfín H73	Equipos no Operativos (Via alterna)
Equipos no operativos	



RESULTADOS

MÉTODO DE TRABAJO UTILIZADO EN EL SISTEMA DE RECEPCIÓN, TRITURACIÓN, TRANSPORTE Y FUNDICIÓN DE BREA DE ALQUITRÁN.

- Todas las actividades que se ejecutan en el proceso, requieren contar con:

Un (1) supervisor de turno de Molienda y Compactación.

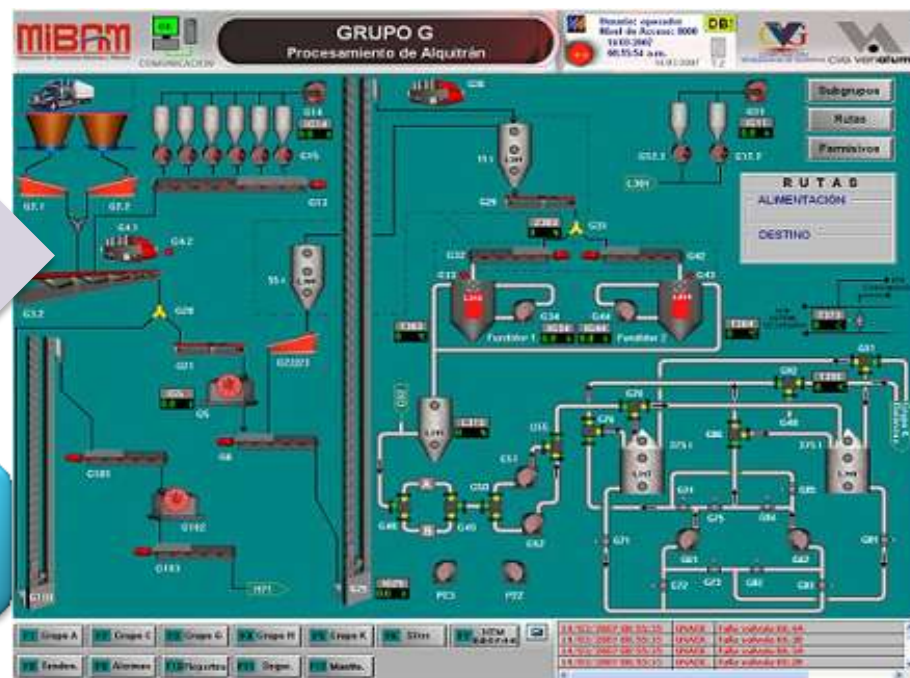
Cuatro (4) Operadores Integrales.

Un (1) Controlador de Procesos.

Arrancan, verifican, comprueban y cercioran el estado operativo de las distintas unidades encargadas de alimentar, transportar, moler y fundir el alquitrán.

- Trabaja en el Área
- Arranca y Verifica los equipos
- Realiza Mantenimiento

El Operador:





RESULTADOS

ANÁLISIS DE SEGURIDAD DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN DE BREA DE ALQUITRÁN

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
BÁSICOS	ESPECIALES
Pantalón Jean color azul índigo	Guantes dielectricos
Protectores respiratorios contra vapores orgánicos	Delantal luminizado
Chaqueta Jean color azul índigo	Polainas aluminizadas
Guantes anticolicos	Protector facial pantalla clara
Camisa manga larga 100% algodón	Braga desechable
Botas de seguridad	
Casco de seguridad	
Anteojos de seguridad	



RESULTADOS

ANÁLISIS DE SEGURIDAD DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN DE BREA DE ALQUITRÁN

- Para el estudio de seguridad del sistema actual, se realizó un análisis de seguridad en el trabajo (AST)





RESULTADOS

ANÁLISIS DE SEGURIDAD DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN DE BREA DE ALQUITRÁN

El AST fue aplicado a 24 actividades que conforman el proceso del Sistema de Fundición.








RESULTADOS

[illegible]








RESULTADOS

Actividad:		Recepcion, trituracion, transporte y almacenamiento de brea de alquitran solida- Fundicion de Brea							AST:					
Cargo:		Operador de Mda y Compactacion		Código:		NP		Práctica de trabajo:		Trituración y Fundición de brea de alquitran		Código:		
Unidad:														
Gerencia:				Superintendencia / División:					Departamento:					
Gerencia de Carbon:				Molienda y Compactación					Operaciones Molienda y Compactación					
Foto	Tarea	Factor de riesgo	Daños a la salud	Probabilidad			Consecuencia		Estim. Riesgo				Acciones Preventivas	
				Baja	Media	Alta	Liger Daño	Daño	Extr. Daño	T	M	Im		Int
	5. Verificar que la parrilla del molino de martillo se encuentre limpia.	Posturas Disergonomicas. Vibraciones. Ruidos en Exceso. Atrapado por. Inhalacion de Polvos	Lesiones Respiratorias. Traumatismo. Hipoacucia. Atrapamiento. Estrés Calórico.			x		x					x	Hacerle mantenimiento a las parrillas del molino constantemente. Mantener una distancia prudente del molino de martillo.
	6. Verificar la presencia de brea solida en las tolvas de recepcion.	Adsorcion Dermatologica. Proyeccion de Particulas. Inhalacion de Polvos.	Lesiones respiratorias. Dermatitis.		x			x					x	Mantenerse a una distancia prudente de las tolvas, no tener contacto directo con la brea de alquitran solida, hidratarse antes, durante y después de su jornada de trabajo.
	7. Verificar que la brea de alquitran en las tolvas de recepcion estén libres de chatarra ferrosa y objetos ajenos al proceso.	Proyeccion de Particulas. Inhalacion de Polvo Alquitran. Adsorcion Dermatologica.	Lesiones Respiratorias. Alergia/ Dermatitis			x		x					x	Verificar que las tolvas estén en perfectas condiciones de almacenamiento, observar detenidamente que no haya ninguna impureza dentro del proceso.
	8. Realizar la limpieza de los filtros	Inhalacion de Polvo. Adsorcion Dermatologica. Caida a Distintos Niveles. Contacto con Superficie Caliente. Ruido.	Lesiones Respiratorias. Dermatitis. Hipoacucia. Quemaduras. Traumatismos.			x		x					x	Cambiar los filtros una vez por semana, observar que los filtros estén en perfectas condiciones para su uso.
	9. Verificar el funcionamiento del separador magnetico	Ruido de Impacto. Inhalacion del Polvo. Atrapado por.	Hipoacucia. Lesiones respiratorias. Atrapamiento.			x			x				x	Evitar el contacto con el separador magnetico y hacerle constante mantenimiento ya que si entran obstrucciones, el proceso no funciona.





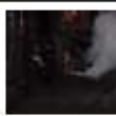


RESULTADOS

Actividad:	Recepción, trituración, transporte y almacenamiento de brea de alquitran sólida- Fundición de Brea										AST:			
Cargo:	Operador de Mda y Compactación			Código:	NP		Práctica de trabajo:				Trituración y Fundición de brea de alquitran		Código:	
Unidad:														
Gerencia:				Superintendencia / División						Departamento				
Gerencia de Carbon:				Molienda y Compactación						Operaciones Molienda y Compactación				
Foto	Tarea	Factor de riesgo	Daños a la salud	Probabilidad			Consecuencia			Estima. Riesgo				Acciones Preventivas
				Baja	Media	Alta	Liger. Daño	Daño	Extr. Daño	T	M	Im	Int	
	10. Verificar que el amperaje del molino de martillo G5 y elevador de cangilones G25.	Ruido Vibraciones Inhalaciones de Polvo Atrapado por	Hipoacusia. Estrés Calórico. Lesiones Respiratoria Atrapamiento		x			x			x		Verificar que el molino no tenga obstrucciones de materiales u objetos extraños. Cerciorar que la señal de sío este lleno (full) y sea la correcta.	
	11. Hacer el llenado del silo de almacenamiento L301	Proyección de Partículas. Inhalación de Polvos. Mala Postura	Alergia/ Dermatitis. Lesiones Respiratoria Contusiones	x				x		x			Asegurar que el alquitran sólido no tenga ninguna obstrucción, verificar que las válvulas de descarga de silo este completamente cerrada.	
	12. Verificar el nivel del silo L 301	Contacto Eléctrico. Inhalación de Polvo. Incendio.	Electrocución Lesiones Respiratoria Quemaduras.		x			x		x			Cerciorar que el nivel del L301 sea mayor a 10%, hacer mantenimiento a los tableros, mantener limpia y ordenada la sala de operaciones, verificar que personal ajeno no manipulen los equipos.	
	13. Pulsar el boton de arranque para activar las bombas G34 y G44, tornillos sin fin G32 y G42, cinta de pesaje G29.	Inhalación de Polvo. Incendio/Explosión. Contacto con Superficie Caliente. Contacto Eléctrico.	Lesiones Respiratorias. Electrocución Quemaduras.			x		x		x			No abrir el tablero cuando presente fallas, usar el plan de emergencia, hacer simulacros del plan de evacuación en caso de incendios, cerciorar que las bombas estén en buenas condiciones, no distraerse al momento de ejecutar la tarea.	
	14. Seleccionar la bomba (G51 o G52), colocarla en automatico y pulsar el boton de arranque.	Contacto Eléctrico. Inhalación de Polvo. Incendio Ruido	Hipoacusia Lesiones Respiratorias Quemaduras Estrés Calórico			x		x		x			Cerciorar que las bombas arranquen cuando el tanque de rebote tenga un nivel de llenado de 80% Verificar que los paneles estén en buenas condiciones.	








RESULTADOS

Actividad:		Recepcion, trituracion, transporte y almacenamiento de brea de alquitran solida- Fundicion de Brea						AST:						
Cargo: Operador de Mda y Compactacion		Código: NP		Práctica de trabajo: Trituración y Fundición de brea de alquitran						Código:				
Unidad:														
Gerencia:				Superintendencia / División				Departamento						
Gerencia de Carbon:				Molienda y Compactacion				Operaciones Molienda y Compactacion						
Foto	Tarea	Factor de riesgo	Daños a la salud	Probabilidad			Consecuencia			Estim. Riesgo				Acciones Preventivas
				Baja	Media	Alta	Liger. Daño	Daño	Extr. Daño	T	M	Im	Int	
	15. Verificar al inicio de cada turno, que el nivel de los tanques de almacenamiento de brea liquida sean mayor a 50%	Contacto Eléctrico. Proyeccion de Particulas. Inhalaciones de Gases. Contacto con Superficie Caliente.	Electrocucion. Irritacion de la vista. Asfixia. Lesiones Respiratorias. Quemaduras.		x			x			x			Evitar contacto directo con las herramientas precalentadas, evitar la exposición calórica prolongada, estar bien alimentado e hidratado.
	16. Verificar que la temperatura de los fundidores 1 y 2 (T383 y T384) se encuentren entre 190°C y 220°C	Inhalacion de Gases. Contacto Eléctrico. Contacto con Superficie Caliente.	Lesiones Respiratorias. Electrocucion. Deshidratacion			x		x				x		Cerrar muy bien cuales son las válvulas a manipular, no dejar que personal ajeno al proceso realice esta actividad, hidratarse durante toda la jornada de trabajo.
	17. Verificar la posición de las válvulas direccionales G48, G49, G50, G55, y G70 para el llenado de los tanques de almacenamiento de brea liquida	Inhalacion de Gases. Temperatura Extrema. Salpicadura de Metal Caliente Contacto Eléctrico Sobreesfuerzo	Lesiones Respiratorias. Quemaduras. Traumatismo Electrocucion. Deshidratacion		x			x		x				Corregir las fugas de brea de alquitran que presentan las válvulas, evitar el contacto directo con el alquitran liquido, verificar que los paneles están en buenas condiciones de uso.
	18. Verificar que la temperatura de sistema HTM en la válvula de drenaje sea como mínimo 150°C	Contacto Eléctrico Inhalacion de Gases. Contacto con Superficie Caliente.	Electrocucion. Lesiones Respiratorias. Quemaduras.	x				x		x				Revisar los paneles constantemente o hacer mantenimiento preventivo, evitar el contacto con las tuberías del sistema HTM.
	19. Colocar la bandeja de drenaje debajo del fundidor de brea de alquitran	Posturas inadecuadas Inhalacion de Gases. Salpicadura de Metal Caliente.	Fatiga Muscular Lesiones Respiratorias. Deshidratacion			x		x				x		Hidratarse antes de realizar la operación, Verificar que estén colocadas correctamente las bandejas recolectoras antes de realizar el drenaje.








RESULTADOS

Actividad:				Recepción, titulación, transporte y almacenamiento de brea de alquitran sólida- Fundición de Brea						AST:							
Cargo:		Operador de Mda y Compactación		Código:		NP		Práctica de trabajo:				Trituración y Fundición de brea de alquitran				Código:	
Unidad:																	
Gerencia:				Superintendencia / División						Departamento							
Gerencia de Carbon:				Molienda y Compactación						Operaciones Molienda y Compactación							
Foto	Tarea	Factor de riesgo	Daños a la salud	Probabilidad			Consecuencia			Estim. Riesgo				Acciones Preventivas			
				Baja	Media	Alta	Liger. Daño	Daño	Extr. Daño	T	M	Im	Int				
	20. Abrir manualmente la válvula, esperar hasta que drene todo el material petoso.	Contacto Eléctrico. Salpicaduras de Metal Caliente. Inhalaciones de Vapores Temperatura Extrema.	Electrocución. Quemaduras. Lesiones Respiratorias. Estrés Calorico.		x			x			x			Mantener una distancia prudente para evitar el contacto con el líquido caliente, revisar las válvulas antes de comenzar (material solidificado).			
	21. Retirar las bandejas de drenaje y colocarlas en un lugar seguro, esperar que el material se enfríe.	Mala Postura. Inhalación de Polvos. Caida a un Mismo Nivel. Contacto con Salpicadura. Derrame de Metal Líquido Caliente.	Fatiga Muscular. Lesiones Respiratorias. Traumatismo. Quemaduras.		x			x			x			Al trasladar la bandeja no distraerse, hidratarse antes, durante y después de cada jornada de trabajo, mantener una distancia prudente de la brea de alquitran líquida.			
	22. Mantener el área de recepción libre de elementos que puedan contribuir a la contaminación de la misma.	Caida a un Mismo Nivel Inhalación de Polvo.	Contusiones. Lesiones Respiratorias.		x			x		x				Cepillar que la brea de alquitran sólido no tenga ninguna obstrucción u objeto de impureza, hacer mantenimiento a las válvulas para que no existan perturbaciones.			
	23. Verificar que las tapas de las cintas transportadoras estén colocadas correctamente.	Inhalación de Polvo. Ruido. Vibraciones Atrapado por	Lesiones respiratorias. Hipoacucia. Estrés. Atrapamiento.		x			x			x			Verificar que las cintas transportadoras estén en buen estado, Cepillar que no exista ninguna obstrucción dentro del material.			
	24. Verificar tanques de almacenamiento de brea líquida que no tengan compuertas de inspección abiertas.	Caida a un Mismo Nivel Inhalación de Gases. Contacto con Superficie Caliente	Traumatismo. Lesiones respiratorias. Quemaduras.			x		x				x		Cepillar que los tanques estén en buenas condiciones de uso, hidratarse antes durante y después de cada operación.			



RESULTADOS

Actividad:				Recepción, titulación, transporte y almacenamiento de brea de alquitran sólida- Fundición de Brea						AST:							
Cargo:		Operador de Mda y Compactación		Código:		NP		Práctica de trabajo:				Trituración y Fundición de brea de alquitran				Código:	
Unidad:																	
Gerencia:				Superintendencia / División						Departamento							
Gerencia de Carbon:				Molienda y Compactación						Operaciones Molienda y Compactación							
Foto	Tarea	Factor de riesgo	Daños a la salud	Probabilidad			Consecuencia			Estim. Riesgo				Acciones Preventivas			
				Baja	Media	Alta	Liger. Daño	Daño	Extr. Daño	T	M	Im	Int				
	20. Abrir manualmente la válvula, esperar hasta que drene todo el material petoso.	Contacto Eléctrico. Salpicaduras de Metal Caliente. Inhalaciones de Vapores Temperatura Extrema.	Electrocución. Quemaduras. Lesiones Respiratorias. Estrés Calorico.		x			x			x			Mantener una distancia prudente para evitar el contacto con el líquido caliente, revisar las válvulas antes de comenzar (material solidificado).			
	21. Retirar las bandejas de drenaje y colocarlas en un lugar seguro, esperar que el material se enfríe.	Mala Postura. Inhalación de Polvos. Caida a un Mismo Nivel. Contacto con Salpicadura. Derrame de Metal Líquido Caliente.	Fatiga Muscular. Lesiones Respiratorias. Traumatismo. Quemaduras.		x			x			x			Al trasladar la bandeja no distraerse, hidratarse antes, durante y después de cada jornada de trabajo, mantener una distancia prudente de la brea de alquitran líquida.			
	22. Mantener el área de recepción libre de elementos que puedan contribuir a la contaminación de la misma.	Caida a un Mismo Nivel Inhalación de Polvo.	Contusiones. Lesiones Respiratorias.		x			x		x				Cepillar que la brea de alquitran sólido no tenga ninguna obstrucción u objeto de impureza, hacer mantenimiento a las válvulas para que no existan perturbaciones.			
	23. Verificar que las tapas de las cintas transportadoras estén colocadas correctamente.	Inhalación de Polvo. Ruido. Vibraciones Atrapado por	Lesiones respiratorias. Hipoacucia. Estrés. Atrapamiento.		x			x			x			Verificar que las cintas transportadoras estén en buen estado, Cepillar que no exista ninguna obstrucción dentro del material.			
	24. Verificar tanques de almacenamiento de brea líquida que no tengan compuertas de inspección abiertas.	Caida a un Mismo Nivel Inhalación de Gases. Contacto con Superficie Caliente	Traumatismo. Lesiones respiratorias. Quemaduras.			x		x				x		Cepillar que los tanques estén en buenas condiciones de uso, hidratarse antes durante y después de cada operación.			



RESULTADOS

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN



**Colectores de polvo
instalados en el área.**





RESULTADOS

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales:

- Se realizó bajo el método de “Criterios relevantes integrados” de Eduardo Buróz.

Variables de Valoración del Impacto Ambiental:

Intensidad

Extensión

Duración

Reversibilidad

Riesgo

Contaminación del aire

Contaminación del agua

Contaminación del suelo

Contaminación a la vegetación

Efectos sobre la Salud y Seguridad de los trabajadores que laboran en el proceso.



RESULTADOS

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Intensidad (I)	Extensión (E)	Duración (D)	Reversibilidad (R)	Riesgo (RI)	Puntuación
Alta	Regional	Larga	Irreversible	Alto	5
Media	Local	Media	Medianamente reversible	Medio	3
Baja	Puntual	Corta	Reversible	Bajo	1

PONDERACIÓN ASIGNADA

PI	PE	PD	PR	PRI
0.3	0.2	0.2	0.2	0.1

JERARQUÍA DEL IMPACTO

JERARQUÍA	SI EL VALOR DE IMPACTO AMBIENTAL ES
Alta	$> 3,6$
Media	$2,3 - 3,6$
Baja	$< 2,3$



RESULTADOS

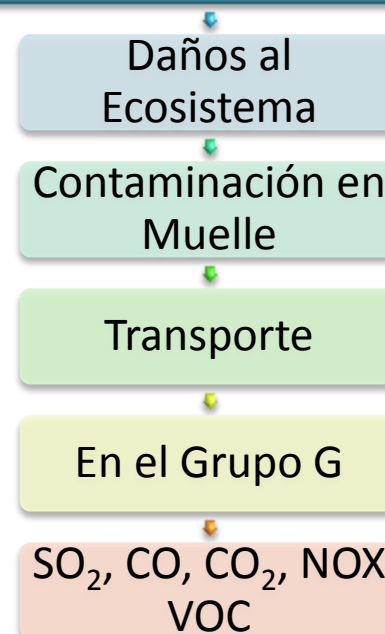
EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

Descripción de los Impactos Ambientales

CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Nombre del Impacto	Contaminación del Aire.
Legislación Ambiental Aplicable al impacto	Decreto N° 638 "Normas sobre la Calidad del aire y control de la Contaminación Atmosférica" G.O 4.899 - E del 19/05/1.995.
Medio Receptor del Impacto	Trabajadores, Fauna, Vegetación, Atmósfera, Aguas Superficiales.
Efectos Encadenados	Afecta la calidad del aire, las características fisicoquímicas de las aguas superficiales, alteración de la calidad de los suelos, dispersión de las especies y afectación de la salud de los trabajadores.

Impacto Aire:





RESULTADOS

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

Descripción de los Impactos Ambientales

Nombre del Impacto	Contaminación del Aire.
Legislación Ambiental Aplicable al impacto	Decreto N° 638 "Normas sobre la Calidad del aire y control de la Contaminación Atmosférica" G.O 4.899 - E del 19/05/1.995.
Medio Receptor del Impacto	Trabajadores, Fauna, Vegetación, Atmósfera, Aguas Superficiales.
Efectos Encadenados	Afecta la calidad del aire, las características fisicoquímicas de las aguas superficiales, alteración de la calidad de los suelos, dispersión de las especies y afectación de la salud de los trabajadores.

Intensidad

- Alta
- Afecta considerablemente la calidad del aire, vegetación, suelos, fauna.



RESULTADOS

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

Descripción de los Impactos Ambientales

Nombre del Impacto	Contaminación del Aire.
Legislación Ambiental Aplicable al impacto	Decreto N° 638 "Normas sobre la Calidad del aire y control de la Contaminación Atmosférica" G.O 4.899 - E del 19/05/1.995.
Medio Receptor del Impacto	Trabajadores, Fauna, Vegetación, Atmósfera, Aguas Superficiales.
Efectos Encadenados	Afecta la calidad del aire, las características fisicoquímicas de las aguas superficiales, alteración de la calidad de los suelos, dispersión de las especies y afectación de la salud de los trabajadores.

Extensión

- Carácter local
- Áreas donde se generan las emisiones de partículas y gases producidas por la brea de alquitrán.



RESULTADOS

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

Descripción de los Impactos Ambientales

Nombre del Impacto	Contaminación del Aire.
Legislación Ambiental Aplicable al impacto	Decreto N° 638 "Normas sobre la Calidad del aire y control de la Contaminación Atmosférica" G.O 4.899 - E del 19/05/1.995.
Medio Receptor del Impacto	Trabajadores, Fauna, Vegetación, Atmósfera, Aguas Superficiales.
Efectos Encadenados	Afecta la calidad del aire, las características fisicoquímicas de las aguas superficiales, alteración de la calidad de los suelos, dispersión de las especies y afectación de la salud de los trabajadores.

Duración

- Larga



RESULTADOS

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

Descripción de los Impactos Ambientales

Nombre del Impacto	Contaminación del Aire.
Legislación Ambiental Aplicable al impacto	Decreto N° 638 "Normas sobre la Calidad del aire y control de la Contaminación Atmosférica" G.O 4.899 - E del 19/05/1.995.
Medio Receptor del Impacto	Trabajadores, Fauna, Vegetación, Atmósfera, Aguas Superficiales.
Efectos Encadenados	Afecta la calidad del aire, las características fisicoquímicas de las aguas superficiales, alteración de la calidad de los suelos, dispersión de las especies y afectación de la salud de los trabajadores.

Reversibilidad

- Irreversible
- La capacidad de recuperación del medio a la condiciones iniciales no son posibles.



RESULTADOS

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

Descripción de los Impactos Ambientales

Nombre del Impacto	Contaminación del Aire.
Legislación Ambiental Aplicable al impacto	Decreto N° 638 "Normas sobre la Calidad del aire y control de la Contaminación Atmosférica" G.O 4.899 - E del 19/05/1.995.
Medio Receptor del Impacto	Trabajadores, Fauna, Vegetación, Atmósfera, Aguas Superficiales.
Efectos Encadenados	Afecta la calidad del aire, las características fisicoquímicas de las aguas superficiales, alteración de la calidad de los suelos, dispersión de las especies y afectación de la salud de los trabajadores.

Riesgo

- Alto
- Efectos negativos al ambiente



RESULTADOS

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

**Descripción de los
Impactos
Ambientales**

CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Valoración del Impacto Aire

CRITERIOS	CLASIFICACION	VALORACION
Intensidad	Alto	5 x 0.3
Extensión	Local	3 x 0.2
Duración	Larga	5 x 0.2
Reversibilidad	Irreversible	5 x 0.2
Riesgo	Alto	5 x 0.1
Valor Impacto Ambiental		4.6 (Alto)



RESULTADOS

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

**Descripción de los
Impactos
Ambientales**

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

IMPACTOS	V I A
Aire	4.6
Agua	3.8
Suelo	4.4
Vegetación	4
Efectos sobre el Hombre	3.6



RESULTADOS

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

**Descripción de los
Impactos
Ambientales**

CONTAMINACIÓN EN EL AGUA (DIVISIÓN DE AMBIENTE)

Parámetros	Unidad de Medidas	Limites Máximos	Resultados
DBO ₅	mg/L O ₂	60	64
DQO	mg/L O ₂	350	484
Aceites y Aguas	mg/L	20	84



RESULTADOS

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

Contaminación del Aire





RESULTADOS

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

Contaminación del Agua

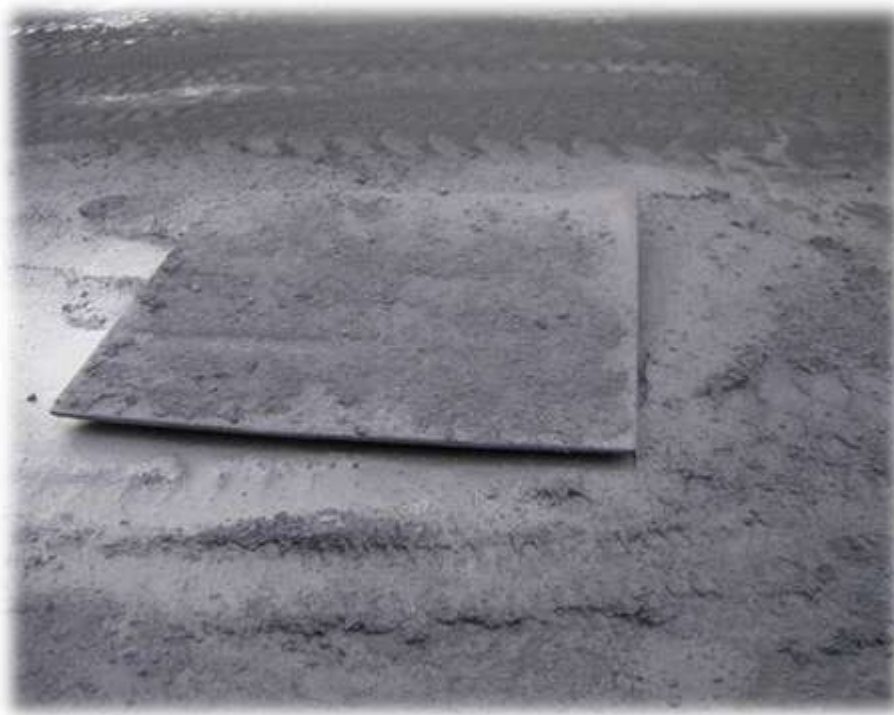




RESULTADOS

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

Contaminación del Suelo





RESULTADOS

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

Contaminación del Hombre





RESULTADOS

EVALUACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

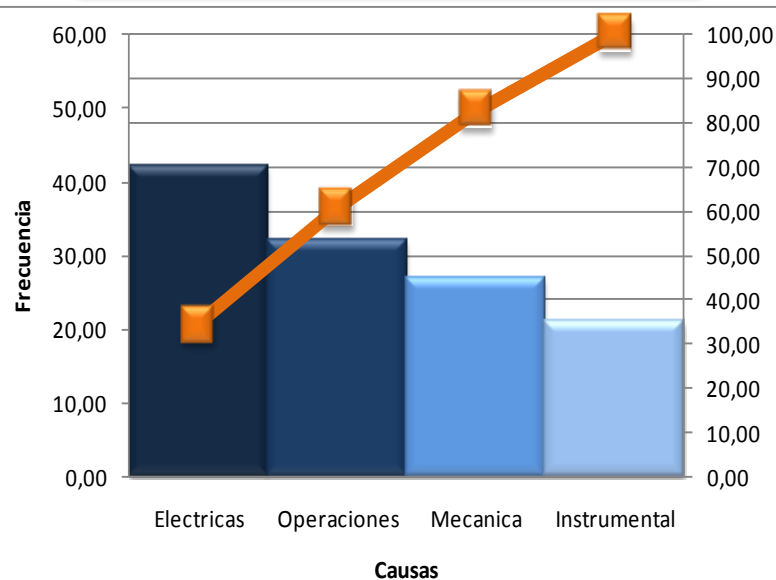
DIAGRAMA DE PARETO

FALLAS (ENERO 2010 - JUNIO 2011)

Causa	Frecuencia	Frec. Acum	% Acum
Electricas	42,00	42,00	34,43
Operaciones	32,00	74,00	60,66
Mecanica	27,00	101,00	82,79
Instrumental	21,00	122,00	100,00
Total	122,00		

Las fallas eléctricas, operativas y mecánicas, representan un 82,79%.

Las fallas de tipo instrumental, varían poco.

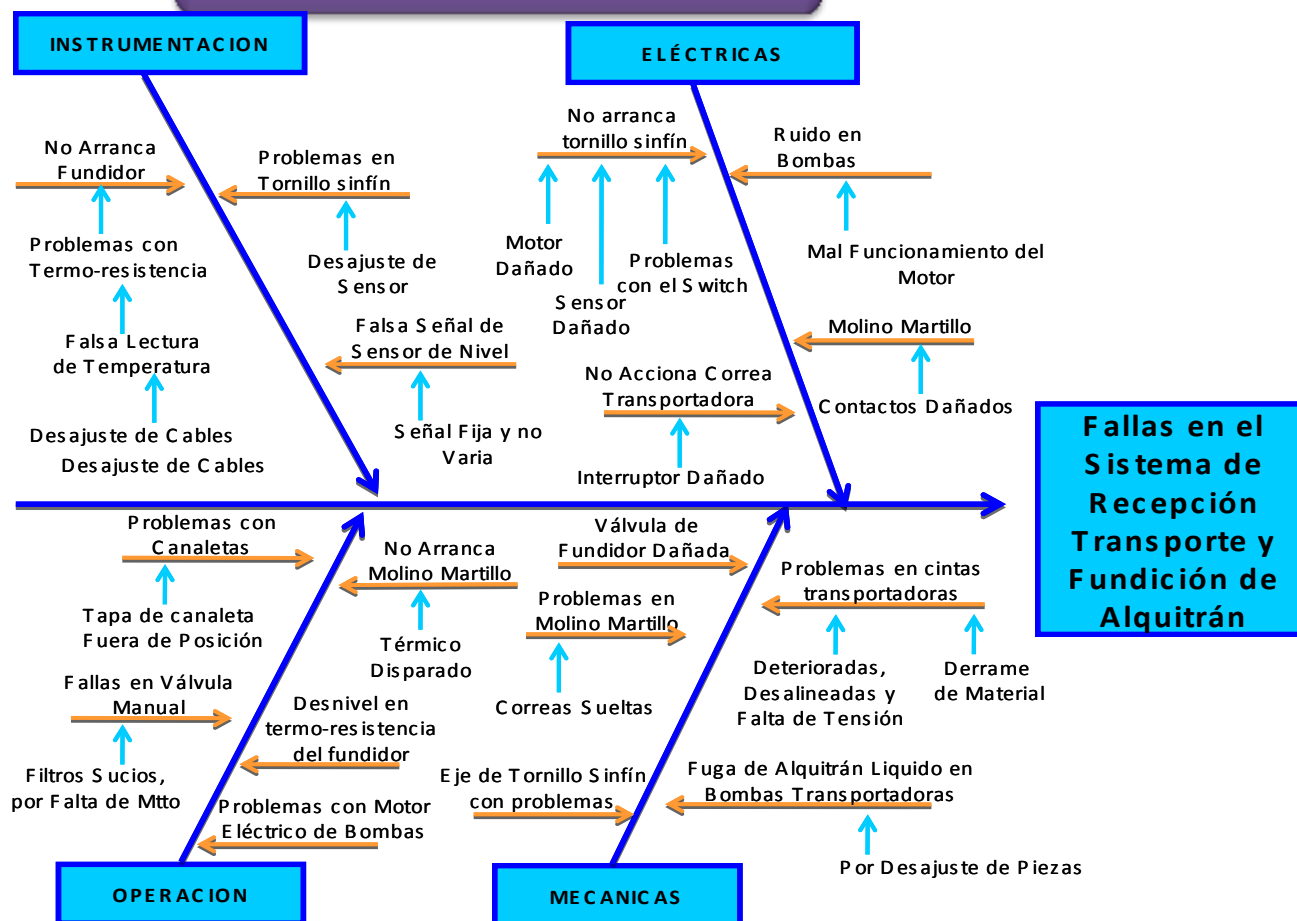




RESULTADOS

EVALUACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

DIAGRAMA CAUSA-EFECTO





RESULTADOS

EVALUACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

Fusión y manejo de brea líquida

**CON LA ADECUACIÓN
DEL NUEVO SISTEMA:
NO SERÁ NECESARIO
LA UTILIZACIÓN DE:**

EQUIPOS

Fundidor 1 y 2

Tanque L315

Bombas G51 y G52

Bombas G32 y G44

Filtros 1 y 2



RESULTADOS

EVALUACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

Transporte, almacenamiento y molienda de brea sólida

**CON LA ADECUACIÓN
DEL NUEVO SISTEMA:
NO SERÁ NECESARIO
LA UTILIZACIÓN DE:**

EQUIPOS	CAPACIDAD T/H
Canaletas vibratorias G2.1 y G2.2	30
Cintas Transportadora G3.1 y G21	20
Molino martillo G25	20
Tornillo sinfín G6	20
Elevador de Cangilones	20
Silo L301	55
Separador Magnético	
Cinta de Pesaje	15
Tornillos Sinfín G32 y G42	7.5



RESULTADOS

EVALUACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

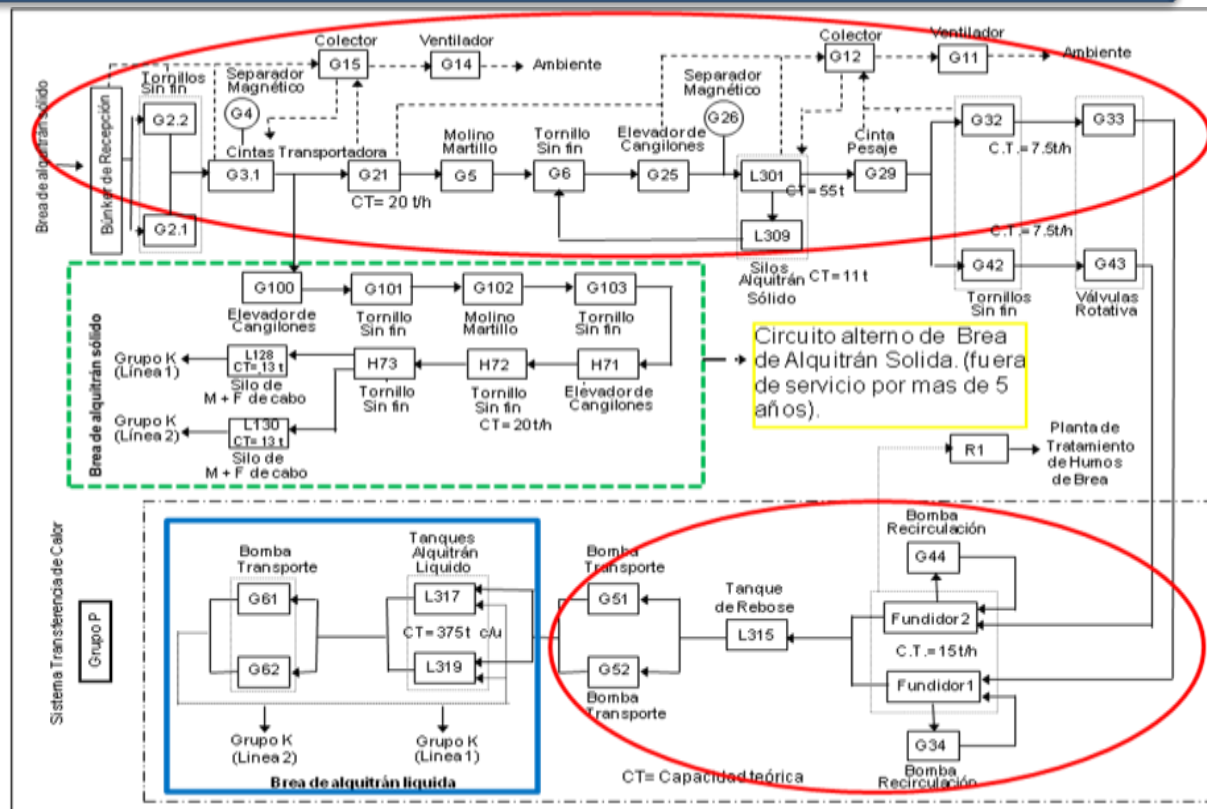
ÚNICAMENTE SE APROVECHAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE: :

Tanque L317

Tanque L319

Bomba G61

Bomba G 62



ADECUACIÓN DE LA PLANTA DE MOLIENDA Y COMPACTACIÓN PARA LA RECEPCIÓN Y DESCARGA DE LOS CISTERNAS EN LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO



RESULTADOS

EVALUACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA ACTUAL DE FUNDICIÓN

BENEFICIOS

Manejo del material mas controlado.

Aprovechamiento de la tecnología

Las actividades de mantenimiento se reducirían en gran medida

El esfuerzo y riesgo a los que están sometido los trabajadores serian menores.

Respuesta inmediata del suministro de alquitrán

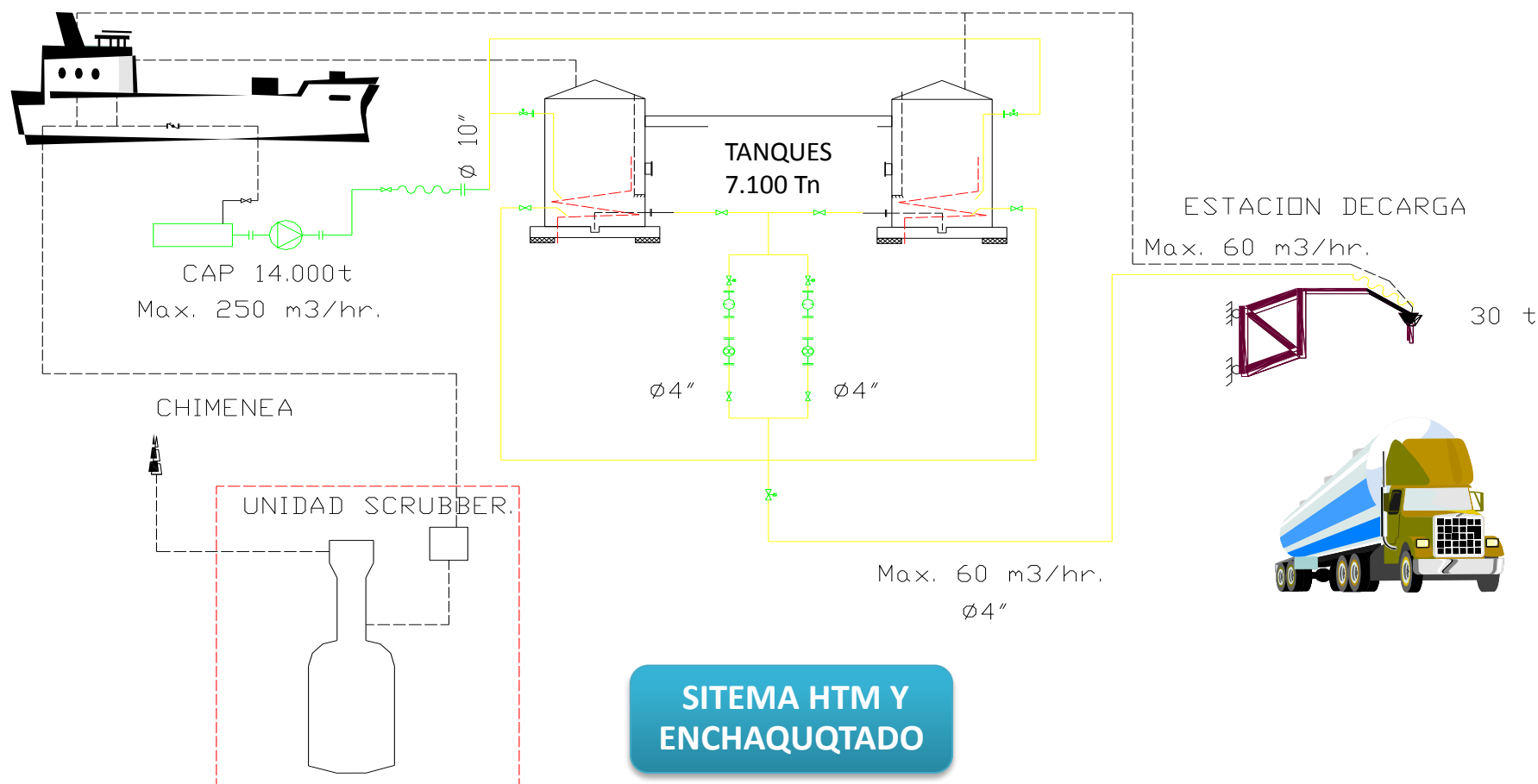
Mejora ambiental

Aprovechamiento de los equipos para otras actividades



RESULTADOS

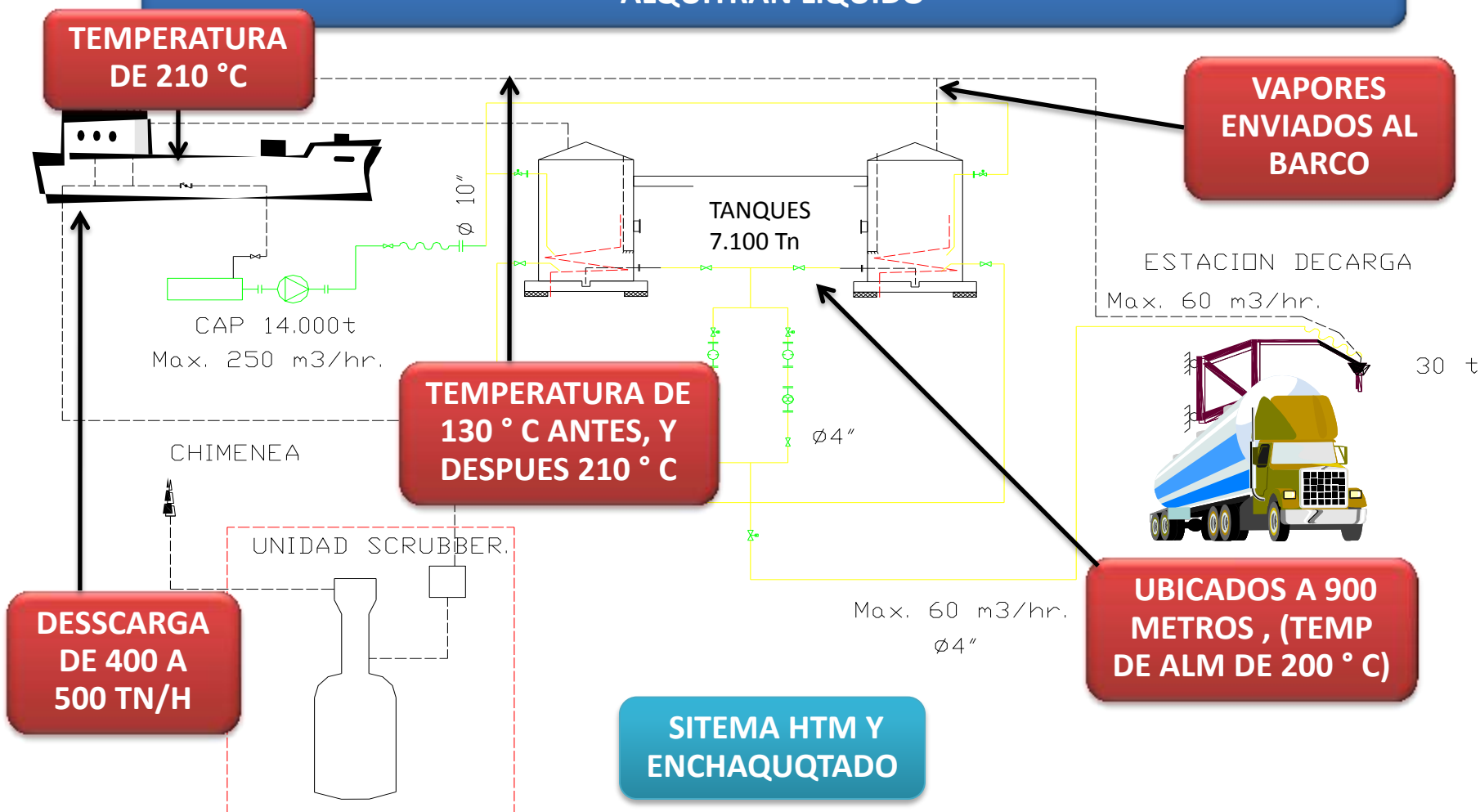
SISTEMA PROPUESTO: RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE ALQUITRÁN LÍQUIDO





RESULTADOS

SISTEMA PROPUESTO: RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE ALQUITRÁN LÍQUIDO





RESULTADOS

SISTEMA PROPUESTO: RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE ALQUITRÁN LÍQUIDO

Logística de los Camiones



Deben operar dos (2) camiones/turno por día, por siete (7) días/semana para entregar 54.000 T/Año de brea liquida a la Planta de Molienda y Compactación de CVG Venalum.

Logística de Camiones	VENALUM
TN/Año	50.000
Operación de camiones días/Año	260
TN/día	192
Cargas diarias de camión requeridas	5,3
Velocidad promedio del camión (km/hr)	30
Distancia en cada ruta (km)	2
Tiempo de viaje (min)	8
Velocidad de carga/descarga (GPM)	280
Tiempo de carga/descarga (min)	29
Conexión/Desconexión de Manguera de Llenado (min)	12
Tiempo total en la estación de llenado/Lote	46



RESULTADOS

SISTEMA PROPUESTO: RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE ALQUITRÁN LÍQUIDO

Logística de los Camiones



Deben operar dos (2) camiones/turno por día, por siete (7) días/semana para entregar 54.000 T/Año de brea liquida a la Planta de Molienda y Compactación de CVG Venalum.

Logística de Camiones	VENALUM
Descanso y tiempo de esperar del conductor (min)	11
Tiempo de viaje/lote (min)	108
Horas de operación de la estación/día	4,1
Tiempo de Conducción y manejo de camión/día, (hr)	3,2
Numero mínimo de camiones y conductores /turno	2
Tiempo total requerido la estación (min)	244
Numero de estaciones de Carga/Descarga	1
Utilización de la estación, %	57%



RESULTADOS

SISTEMA PROPUESTO: RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE ALQUITRÁN LÍQUIDO

ASPECTOS TÉCNICOS:

Tanques

Camiones

Bombas

Servicios Industriales

Almacenamiento de Brea Líquida.	Condiciones de Diseño.	Instrumentación Básica Requerida
<ul style="list-style-type: none">-La tasa de descarga de la brea líquida desde el barco es de 250 m³/hr.-Capacidad neta (tn):14.000-Altura (pie/m): 52.0/15.8-Diámetro (pie/m): 67.3/20.5-Volumen de Tanque (gal/m³): 1,381,950/5,231-Temperatura de almacenamiento normal de brea (°C): 180 +/- 5.	<ul style="list-style-type: none">De acuerdo a API 650, servicio caliente.-Max Temperatura (°C): 250.-Min/Max. Presión (mm WG): -50 hasta 200.	<ul style="list-style-type: none">-Válvula de alivio de presión: PSV-Interrupción de seguridad de sobrellenado: LSH-Transmisor de temperatura (X5): TT-Transmisor de nivel (radar): LT



RESULTADOS

SISTEMA PROPUESTO: RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE ALQUITRÁN LÍQUIDO

ASPECTOS TÉCNICOS:

Tanques

Camiones

Bombas

Servicios Industriales

Especificaciones Técnicas

Capacidad (t): 30

Flujo de Carga (m³/h): 60

Temperatura de Diseño (C°): 250

Temperatura de Operación Típica: 200



RESULTADOS

SISTEMA PROPUESTO: RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE ALQUITRÁN LÍQUIDO

ASPECTOS TÉCNICOS:

Tanques

Camiones

Bombas

Servicios Industriales

Especificaciones Técnicas

Capacidad ($\text{m}^3 \text{h}^{-1}$ / GPM): 136,8/600

Max. Temperatura ($^{\circ}\text{C}$): 232

Velocidad (RPM), 60 Hz: 350



RESULTADOS

SISTEMA PROPUESTO: RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE ALQUITRÁN LÍQUIDO

ASPECTOS TÉCNICOS:

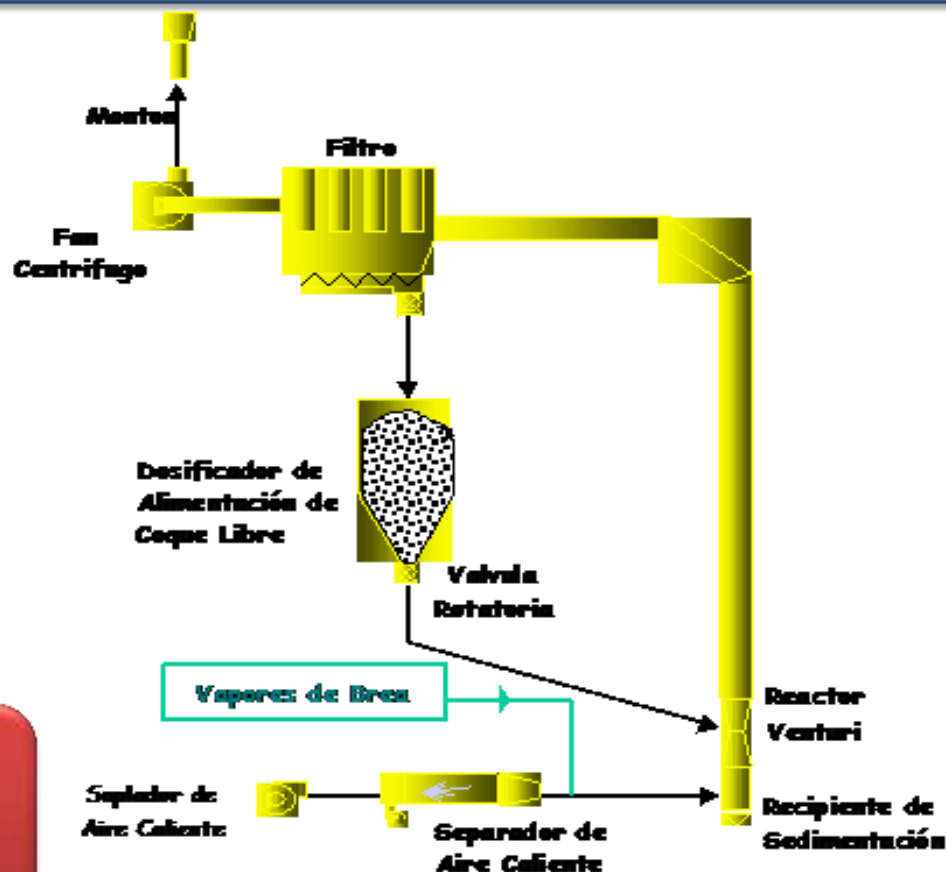
Tanques

Camiones

Bombas

Servicios Industriales

Sistema de bombeo de Brea Líquida	40 KW.
Sistema de tratamiento de humos	20 KW.
Luminarias y accionamientos	100 KW.
Sistema de control	20 KW.
HTM	5838 KW.
Caldera eléctrica. (Respaldo)	5820 KW.
Bomba principal	4,4 KW.
Bombas secundarias	3,2 KW.
Ventilador chimenea	7 KW.
Torre de enfriamiento	2,5 KW.
Total electricidad.	6040 KW.
Otros:	
Agua industrial	10 m3/h.
Aire comprimido (7 bar)	126 Nm3/h - 74 cfm
Combustibles diesel. (2.064Kcal/Kg)	2,3 m3/h - 54 m3/día





RESULTADOS

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA SUSTITUCIÓN DEL ALQUITRÁN SÓLIDO POR BREA LÍQUIDA.

Ventajas



Instalaciones existentes en las plantas de M&C para el manejo y uso de brea solida.



Costos de transporte marítimos relativamente más bajos. (40 – 50 US\$/t).



RESULTADOS

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA SUSTITUCIÓN DEL ALQUITRÁN SÓLIDO POR BREA LÍQUIDA.

Desventajas

Pérdidas de material a través del drenaje y pérdidas de volátiles por las chimeneas.



Pérdida de material a granel por manejo, proceso y almacenamiento.



Inconsistencia en la calidad de la brea fundida a consecuencia de deficiencias en el sistema de control y energía.



Altos costos de mantenimiento del sistema de tuberías y bombas.

Requiere descarga y transporte de sólidos durante la noche por el efecto foto tóxico de la brea. Por este motivo, eventualmente se generan costosas penalizaciones por retraso del desembarque del buque.



Produce contaminación del suelo, agua y vegetación.



Los sistemas y equipos de manejo y transporte ocasionan degradación del material y por lo tanto generación de polvo, el cual se emite al ambiente y se deposita cerca de los equipos de transporte de brea en la planta.



Problemas de salud del personal expuesto al producto (cáncer de piel y pulmonar).



RESULTADOS

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA SUSTITUCIÓN DEL ALQUITRÁN SÓLIDO POR BREA LIQUIDA.

Análisis de las Ventajas y Desventajas del Uso de Brea Sólida.

Ventajas

Se podría reducir el costo de mantenimiento y operación por desincorporación de los equipos y sistemas de transporte, trituración y fundición del sólido.



Eliminación de la generación de polvo y las pérdidas de material durante la carga, transporte, descarga y almacenamiento.



La descarga y transporte se realizaría durante las 24 horas/día, lo cual flexibiliza el proceso productivo. Es decir, no se transportaría la brea únicamente en horarios nocturnos.

Se eliminaría el riesgo de contaminación de brea con coque.



Homogeneidad en la calidad de la brea, lo que se traduce en una mejor calidad del ánodo.



Se eliminarían las emisiones, ya que el manejo se realizaría en un sistema aislado del medio ambiente.

La contaminación en el suelo, aire, vegetación y aguas podrían reducirse en gran medida.



Los riesgos a los que estarían expuestos los trabajadores serían menores.



Se evitarían enfermedades al personal causadas por la manipulación de la brea sólida y habría un saludable ambiente de trabajo.



RESULTADOS

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA SUSTITUCIÓN DEL ALQUITRÁN SÓLIDO POR BREA LÍQUIDA.

Análisis de las Ventajas y Desventajas del Uso de Brea Líquida

Desventajas



Adecuación de la actual planta de molienda y compactación para la recepción de los camiones de brea líquida.



Alto costo de flete por la utilización de buques especiales.



Posible cambio de las propiedades químicas de la brea denominado envejecimiento por la operación inadecuada del terminal.



RESULTADOS

EVALUACIÓN ECONÓMICA



COSTOS ASOCIADOS A LAS DOS ALTERNATIVAS EVALUADAS.

**SISTEMA DE RECEPCIÓN
TRANSPORTE Y
FUNDICIÓN DE BREA DE
ALQUITRÁN SOLIDA
(SITUACION ACTUAL)**

- La data utilizada fue considerando los años de mantenimiento realizados a los equipos desde el 2008 hasta el 2011
- De 2013 al 2032 se trabajó con la tasa de inflación anual de Venezuela .

AÑO	COSTO TOTAL (Bf)
2008	2.104.217,71
2009	6.009.675,85
2010	13.028.088,19
2011	8.371.944,51
TOTAL	29.513.926,26
PROMEDIO	7.378.481,57
Costo Año 2012	15.750.426,07



RESULTADOS

EVALUACIÓN ECONÓMICA



COSTOS ASOCIADOS A LAS DOS ALTERNATIVAS EVALUADAS.

**SISTEMA DE RECEPCIÓN
TRANSPORTE Y
FUNDICIÓN DE BREA DE
ALQUITRÁN SOLIDA
(SITUACION ACTUAL)**

- La data utilizada fue considerando los años de mantenimiento realizados a los equipos desde el 2008 hasta el 2011
- De 2013 al 2032 se trabajó con la tasa de inflación anual de Venezuela .

Año	Inflación (%)	Variación (%)
2005	14,46	-
2006	16,84	2,38
2007	22,52	5,68
2008	31,86	9,34
2009	26,81	-5,05
2010	27,67	0,86
2011	29,47	1,8
Tasa Promedio Anual Inflacionaria		2,14



RESULTADOS

EVALUACIÓN ECONÓMICA



COSTOS ASOCIADOS A LAS DOS ALTERNATIVAS
EVALUADAS.

SISTEMAS DE RECEPCIÓN
ALMACENAMIENTO Y
DISTRIBUCIÓN DE BREA
DE ALQUITRÁN LÍQUIDA

Costo de la inversión
referido a todo lo que
conlleva la adecuación
tecnológica.

Para la actualización de los
costos se considera la tasa
de cambio oficial, 4,30 Bf/\$

Costos de operación y
mantenimiento, los cuales
se obtuvieron para iniciar la
evaluación (año 2013) con el
10% de la inversión inicial



RESULTADOS

Item	Descripción	Costo Total
1	Inicio	\$85.808
	Fletes	\$35.852,78
	Supervisión directa del contratista	\$49.954,87
2	Ingeniería Básica y de Detalle	\$651.162
3	Tanque de almacenamiento de Brea Líquida. 2 Unidades de 9.100 t c/u	\$2.913.685
4	Tanque de almacenamiento de Brea Líquida. 1 Unidades de 9.100 t c/u	\$1.456.842
5	Sistema de calentamiento de aceite	\$498.832
	Calderas sistema de calentamiento de aceite	\$164.444,74
	Carga de Aceite	\$98.117,10
	Intercambiador de Calor	\$118.075,15
	Bomba de tanque de drenaje	\$3.943,81
	Tanque de expansión	\$13.146,02
	Edificio del sistema HTM	\$35.852,78
	Tubería de HTM	\$65.252,05
6	Equipos de Procesos	\$1.012.449
	Bombas de Recirculación y carga de camiones	\$37.406,40
	Bomba de Sumidero	\$9.919,27
	Rampa para la carga de Camiones	\$21.272,65
	Brazo para la carga de Camiones	\$32.267,50
	Brazo de Humos	\$21.000,00
	Balanza para el Camión	\$144.725,71
	Sistema de Descarga de Barcos	\$119.509,26
	Valves	\$57.483,95
	Chaquetas de aislamientos de las válvulas	\$11.711,91
	Sistema Colector de Vapores	\$4.182,82
	Soporte de Tubería	\$50.910,94
	Tuberías desde el Barco hasta los Tanques	\$317.297,08
	Tuberías desde los Tanques hasta el cargador de camiones	\$60.471,68
	Tubería de humos	\$124.289,63
7	Edificio de Operaciones y servicios	\$1.707.548
	Fundación y dique de contención	\$1.325.357,66
	Edificio CCM	\$33.462,59
	Electricidad	\$116.043,49
	Instrumentación	\$199.221,93
	Tuberías de Servicio	\$21.511,67
	Sistema de Aire de Instrumentación	\$11.950,93
TOTAL INVERSIÓN PARA EL 2005		\$8.326.325
PROYECCIÓN AL AÑO 2012		\$1.238.124,53
TOTAL DE INVERSIÓN		\$ 9.564.449,53
TOTAL INVERSIÓN EN BOLIVARES FUERTE		41.127.132,98

Inversión Inicial



RESULTADOS

EVALUACIÓN ECONÓMICA

Aspectos Económicos:



Vida útil de los equipos $n = 20$ años



Los índices calculados para el análisis fueron Costo Anual Uniforme (CAUE) y Valor Presente Neto (VPN).



La tasa de interés considerada o costo de capital es del 12%.



Los costos de inversión.



RESULTADOS

EVALUACIÓN ECONÓMICA

Flujo de Caja
Situación Actual

ALTERNATIVA 1 : Sistema de Recepción y Fundición de Brea de Alquitrán Sólida (Situación Actual)

FLUJO DE CAJA

AÑO	COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (Bs.F/año)	FLUJO DE EFECTIVO (Bs.F/año)
2012	15.750.426,07	15.750.426,07
2013	16.087.485,19	16.087.485,19
2014	16.431.757,37	16.431.757,37
2015	16.783.396,98	16.783.396,98
2016	17.142.561,67	17.142.561,67
2017	17.509.412,49	17.509.412,49
2018	17.884.113,92	17.884.113,92
2019	18.266.833,96	18.266.833,96
2020	18.657.744,21	18.657.744,21
2021	19.057.019,93	19.057.019,93
2022	19.464.840,16	19.464.840,16
2023	19.881.387,74	19.881.387,74
2024	20.306.849,44	20.306.849,44
2025	20.741.416,01	20.741.416,01
2026	21.185.282,32	21.185.282,32
2027	21.638.647,36	21.638.647,36
2028	22.101.714,41	22.101.714,41
2029	22.574.691,10	22.574.691,10
2030	23.057.789,49	23.057.789,49
2031	23.551.226,18	23.551.226,18
2032	24.055.222,42	24.055.222,42
ÍNDICES DE RENTABILIDAD		
COSTO DE CAPITAL		12,00%
VALOR PRESENTE NETO VPN (Bs.F)		91.970.270,71
COSTO ANUAL EQUIVALENTE (Bs.F/año)		16.277.281,49



RESULTADOS

EVALUACIÓN ECONÓMICA

Flujo de Caja
Situación Propuesta

ALTERNATIVA 2 : Sistema de Recepción, Almacenamiento y Distribución de Brea Líquida			
FLUJO DE CAJA			
AÑO	INVERSIÓN (Bs.F)	COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (Bs.F/año)	FLUJO DE EFECTIVO (Bs.F/año)
2012	41.127.132,98		41.127.132,98
2013		4.112.713,30	4.112.713,30
2014		4.200.725,36	4.200.725,36
2015		4.290.620,89	4.290.620,89
2016		4.382.440,17	4.382.440,17
2017		4.476.224,39	4.476.224,39
2018		4.572.015,59	4.572.015,59
2019		4.669.856,73	4.669.856,73
2020		4.769.791,66	4.769.791,66
2021		4.871.865,20	4.871.865,20
2022		4.976.123,12	4.976.123,12
2023		5.082.612,15	5.082.612,15
2024		5.191.380,05	5.191.380,05
2025		5.302.475,59	5.302.475,59
2026		5.415.948,56	5.415.948,56
2027		5.531.849,86	5.531.849,86
2028		5.650.231,45	5.650.231,45
2029		5.771.146,40	5.771.146,40
2030		5.894.648,94	5.894.648,94
2031		6.020.794,42	6.020.794,42
2032		6.149.639,42	6.149.639,42
ÍNDICES DE RENTABILIDAD			
COSTO DE CAPITAL			12,00%
VALOR PRESENTE NETO VPN (Bs.F)			64.639.034
COSTO ANUAL EQUIVALENTE (Bs.F/año)			11.440.085



RESULTADOS

EVALUACIÓN ECONÓMICA

Cuadro Resumen

ALTERNATIVAS	VPN (Bf)	CAUE (Bf)
Situación Actual	91.970.270,71	16.277.281,49
Situación Propuesta	64.639.034	11.440.085

**Ahorro del
29,71%**



CONCLUSIONES

6

- Desde el punto de vista técnico con la disposición de brea líquida, se desincorporan un total de 22 equipos asociados al sistema de fundición de alquitrán.

7

- El nuevo sistema requiere la instalación de: dos (2) tanque de almacenamiento de brea líquida de 7100 Tn, el uso de dos (2) camiones para transportar el material, y conllevaría un consumo de combustible diesel de aproximadamente 54 m³ diarios, la operación normal del terminal se realizará con una potencia de 6040 KW, el uso del aire comprimido es fluctuante, y se requiere de un área nivelada de 7.980 m² (114X70).

8

- Para controlar el impacto ambiental que generaría la instalación de terminal, se dispondría de un sistema de tratamiento de vapores, Lavado Seco, y aspectos de control para evitar contaminación al río.

9

- La evaluación económica arrojó para la alternativa de sistema actual, VP= 91.970.270,71 Bf y CAE=16.277.281,49 Bf y para la alternativa de la situación propuesta VP= 64.639.034 y CAE= 11.440.085 Bf.

10

- La alternativa de disponer de un sistema de recepción, almacenamiento y distribución de brea de alquitrán líquida es la más factible desde el punto de vista económico, representando un ahorro del 29,71%.



RECOMENDACIONES

1

- Realizar las gestiones necesarias para la implementación de la propuesta del sistema de recepción, almacenamiento y distribución de brea de alquitrán líquida con un monto de 41.127.132,98. Bf, ya que esta es la alternativa más beneficiosa en cuanto a tecnología, ambiente, seguridad y costos.

2

- Instalar medidores de flujo, para determinar el volumen de brea de alquitrán líquida utilizada en cada una de las áreas del proceso actual.

3

- Realizar una evaluación exhaustiva sobre las pérdidas reales que se generan en el proceso en general para la fundición de alquitrán, a fin de obtener medidas de control en el proceso productivo.

4

- Gestionar de manera inmediata un programa de mantenimiento mayor de los colectores de polvo instalados en el sistema de fundición de alquitrán, para aminorar presencia de partículas sólidas en el área de trabajo y minimizar el impacto ambiental.

5

- Desarrollar un programa general de medidas, normas de seguridad y manejo de material, con el propósito de concientizar a los trabajadores sobre la situación ambiental y de seguridad actual en el sistema de Recepción, Transporte, Molienda y Fundición de Brea de Alquitrán Sólida.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN.



NO IMPORTA CUANTOS
OBSTACULOS
SE PRESENTE EN TU CAMINO...
CUANDO TIENES TODA LA FE
PUESTA EN DIOS, CONFIAS EN
TI, Y APUESTAS CON
ESFUERZO, DEDICACION Y
RESPONSABILIDAD PUEDES
ALCANZAR SIN DUDA ALGUNA
TODAS LAS METAS QUE TE
PROPONGAS DURANTE TU
RECORRIDO POR LA VIDA....