

### ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

### Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

### TERCER PROGRAMA DE POSTGRADO EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

### TRABAJO DE TITULACIÓN DE ESPECIALISTAS

"Estudio de casos de P+L en el Área de Conformado de Tuberías de la Empresa NOVACERO"

Previo a la obtención del Título de: ESPECIALISTA EN PRODUCCIÓN MAS LIMPIA

Presentada por:

Edwin Florencio Solórzano Romero

**GUAYAQUIL-ECUADOR** 

Año: 2005

### **AGRADECIMIENTO**

Mis sinceros agradecimientos a la NOVACERO empresa por su valioso apoyo, a la Escuela Superior Politécnica del Litoral y a Facultad la de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, CEPL, BID, al Ing. Ignacio Wiesner por su valiosa ayuda en la realización de este trabajo, al Dr. Alfredo Barriga, Coordinador de P+L, Ing. José Carlozama y a todas las personas que colaboraron en este programa.

### **DEDICATORIA**

A MI ESPOSA A MIS HIJOS

### TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Eduardo Rivadeneira P.

DECANO DE LA FIMCP

Dr. Alfredo Barriga R.

DIRECTOR POSTGRADO

Ing. Ignacio Wiesner F.

**DIRECTOR DE TESIS** 

Ing. Julian Peña E.

EVALUADOR DE TESIS

### **DECLARACIÓN EXPRESA**

"La responsabilidad del contenido de esta tesis de grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

颜

Edwin-Florencio Solórzano Romero

### RESUMEN

El presente proyecto tiene como finalidad resolver situaciones seleccionadas de producción más limpia en la fabricación de tuberías de la Planta de Conformado en la Empresa Novacero.

Los casos seleccionados son los siguientes:

- 1. Disminuir el consumo de Sierras.
- 2. Aumentar la vida útil del aceite soluble
- 3. Disminuir pérdidas de materia prima

En su primera parte se analiza los elementos de entrada y salida, luego se hace un balance de masa y energía para finalmente hacer un estudio de caso y la evaluación económica.

Para la disminución del consumo de sierras se mejora la capacitación del personal y el equipo de afilado.

Para aumentar la vida útil del aceite soluble se hace mediciones de concentración, se mejora las operaciones de limpieza y se utiliza filtros para recircular el aceite.

Para disminuir pérdidas de materia prima se mejora las operaciones de los procesos y se solicita desarrollos de bobinas múltiplos a desarrollo de los flejes.

Finalmente con los resultados obtenidos se cuantifica en diferentes aspectos las mejoras obtenidas.

IN	DICE	GEN	ERAL		PAG
1.	INFO	RMACI	ÓN DE LA	A EMPRESA	1
	1.1	Aspect	tos releva	ntes con relación a pasivos ambientales	2
	1.2	Organi	grama de	la empresa	3
	1.3	Eco-ec	quipo de la	a empresa	4
2.	NOM	BRE DE	EL PROCI	ESO (EVALUACIÓN INTERMEDIARIA)	5
	2.1	Lay-ou	t de la em	presa	8
	2.2	Evalua	ción de et	apas, procesos y equipos	. 9
	2.3	Análisi	s de las e	ntradas en los procesos	· 12
		2.3.1		ón de las principales materias prima y materiales auxiliares	
			2.3.1.1	Consumos de las principales materia primas, insumos y materiales auxiliares	140
		2.3.2		iones adicionales sobre las entradas d	el <sub>13</sub>
		2.3.3	Informac	iones sobre resíduos sólidos	13
			2.3.3.1	Generación y destino de los resíduo sólidos de los procesos productivos	
3.	EVAL	.UACIÒ	N DE DAT	ros	. 14
	3.1	Evalua	ción de lo	s aspectos ambientales	. 14
	3.2	Resum	en de la e	valuación de datos	. 16
	3.3	Resum	en de la s	ituación actual de la empresa	19

4.	INFO	RMACIO	ONES SOBRE EL PROCESO DE LA EMPRESA	20
	4.1	Flujogr	ama de los principales procesos de la empresa	20
	4.2	Lay-ou	t del proceso	21
	4.3	Balanc	e de materiales	22
		4.3.1	Análisis cuantitativo de las entradas y salidas del proceso productivo	22
		4.3.2	Principales sub-productos, resíduos, efluentes y emisiones	24
		4.3.3	Principales insumos auxiliares	25
		4.3.4	Evaluación de los datos	26
	4.4	ldentifi	cación de los puntos de monitoreo	28
	4.5	Resum	en de la evaluación de datos	29
5	ESTU	JDIO DE	E CASO NO. 1	33
	5.1	Descrip	oción de la situación anterior al estudio del caso	33
	5.2	Alterna	tivas de mejoramiento estudiadas	33
	5.3	Descrip	oción del estudio del caso	34
	5.4	Clasific	cación de los cambios realizados	36
	5.5	Identifi	cación de los principales indicadores	36
	5.6	Evalua	ción Econômica	37

		5.6.1	Resumen de datos para la evaluación econômica	37
		5.6.2	Análisis econòmico	38
		5.6.3	Gráficos comparativos del análisis económico del estudio del caso	38
	5.7	Conclu	siones	38
		5.7.1	Beneficios ambientales	38
		5.7.2	Beneficios econômicos	38
		5.7.3	Beneficios tecnológicos	38
		5.7.4	Beneficios de salud ocupacional	39
	5.8	Resulta	ado del caso No.1	40
6.	ESTU	JDIO DE	CASO No. 2	41
	6.1	Descrip	oción de la situación anterior al estudio del caso	41
	6.2	Alterna	tivas de mejoramiento estudiadas	43
	6.3	Descrip	oción del estugio del caso	45
	6.4	Clasific	ación de los cambios realizados	48
	6.5	Identific	cación de los principales indicadores	48
	6.6	Evalua	ción Econômica	49
		661	Resumen de datos para la evaluación econômica	ΛQ

		6.6.2	Análisis econômico	50
		6.6.3	Gráficos comparativos del análisis económico del estudio del caso	50
	6.7	Conclu	siones	50
		6.7.1	Benefícios ambientales	50
		6.7.2	Benefícios econômicos	51
		6.7.3	Beneficios tecnológicos	51
		6.7.4	Beneficios de salud ocupacional	52
	6.8	Resulta	ado del caso No.2	53
7.	EST	JDIO DE	CASO No. 3	54
	7.1	Descrip	oción de la situación anterior al estudio del caso	54
	7.2	Alterna	tivas de mejoramiento estudiadas	55
	7.3	Descrip	oción del estudio del caso	56
	7.4	Clasific	ación de los sambios realizados	60
	7.5	Flujogra	ama exactitud de los inventários	60
	7.6	Identific	cación de los principales indicadores	60
	7.7	Evaluad	ción Econômica	61
		7.7.1	Resumen de datos para la evaluación econômica	61

		7.7.2	Análisis econômico	62
		7.7.3	Gráficos comparativos del análisis económico del estudio del caso	62
	7.8	Conclu	isiones	62
		7.8.1	Benefícios ambientales	62
		7.8.2	Benefícios econômicos	62
		7.8,3	Beneficios tecnológicos	63
		7.8.4	Beneficios de salud ocupacional	63
	7.9	Resulta	ado del caso No.3	64
8.	RES	JLTADO	OS GENERALES	65
	8.1	Benefic	cios e inversiones	65
	8.2	Benefíc	cios ambientales	65
	8.3	Otros b	enefícios	65
9.	RECO	DMEND	ACIONES: PEAN DE CONTINUIDAD	66
	9.1	Resume	en de oportunidades a implantar	66

### INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como principal objetivo aplicar técnicas de Producción Más Limpia en los procesos de producción de tuberías de la Planta de Conformado de la Empresa Novacero S.A.

Los casos que se analizan fueron escogidos de acuerdo al análisis previo de evaluación de datos de los procesos y luego a la matriz de selección de casos propuesta por la Empresa cuya finalidad es obtener de una manera técnica el estudio de los 3 casos que a continuación se indica:

- 1. Disminución del consumo de de sierras de corte.
- 2. Disminución del consumo de aceite soluble.
- 3. Disminución de pérdidas de materia prima ( Acero )

Para el estudio de estos casos se analiza el proceso de fabricación de tuberías entradas y salidas de materiales con lo cual se pone en práctica soluciones entre ellas las más importantes para el primer caso afilar sierras por el personal de la Empresa, para el segundo caso el filtrado de aceite en el proceso, para el tercer caso el corte de flejes múltiplos de los desarrollos de las bobinas de acero.

Finalmente este trabajo termina con el análisis económico de los proyectos cuyo resultado da evidencias muy claras de la gestión realizada y de la utilidad de las técnicas implementadas.

### **CAPITULO 1**

### 1. INFORMACIONES DE LA EMPRESA

1142011 30	Juai.			INOVAC	610.2	.А.											
Nombre (	Comerc	ial:		Novac	его												*************
Propietari	io:	Acc	ionista	as			R	eprese	entan	te L	.egal:	: Ing.Ra	niro	Garzón	1	***************************************	*****
Dirección	de la l	Jnida	d Proc	ductiva	a: (Calle, Av., Vía, e Av. Raúl Clemer								,	ntral			···
N°.:				lemento ncias, el						Ва	arrio:			11-1			
Teléfonos:		2481	528							FΑ	X:	248537	5			****	
Parroquia:								Ciuc	lad:	Gu	ayac	quil					1.00
Cantón: Guayaquil Página en la INTERNET: 1999						Prov	incia:	1	Guay	yas							
Página en	la INTE	RNET	r:	153	My no	4900	ro.com	<del></del>									
Dirección o Av., Vía, el	de la Ofi to y Call	cina F e, Av.	Principa . ,Vía )	al: (Calle	e,	Fax Vent		2254 (	70; 0	945		ca, Telfs.: F				ıx 02246	39966;
N°.:				emento ncias, et						В	arrio	:	****				
Teléfonos: (02)2269944		4						FA	X:	0224699	66			P. 711/			
Parroquia:								Ciud	ad:	Qu	ito						
Cantón:		Quito	)		Provincia: Pichincha												
E-mail:	7,0	ulaşu	io@no	vacero.	com												
RUC#:	05	9003	860100	)1													
Rama de a (de acuerd			ación C	HU) Fa	abricación de produ			luctos i	metál	cos	, n.e.ţ	o., exceptu	ando	máquin	as y eq	Juipos	3819
Fecha del i	inicio de	funci	onamie	ento de	la plar	nta ir	ndustria	al:			199	14					
Clasificación:		24 horas/		110					TO MILE !	•							
				/ día	día 30			días/ me	s 12	2	mes	es/año	•				
		(industria, prestación de servicios, comercio, servicios de salud, etc) Industria															
Clasificació	on cuant	o al ta	атаñо:	:	CE	icro, EPL) ediar		ña, me	ediana	a o g	grande	e de acuer	do a	criterios	estable	cidos p	or el
Cámara a l	a que e	stá af	iliada:		Fe	dime						•					
Cámara a la que está afiliada: F Principales productos o servicios: Facturación anual:				NO me	VACEI tálicos	RO S.Ā para la	A. fab	rica struc	y com	nercializa p y servicio c	rodu le ga	ctos de a	cero y	sistema	as		
			_		millone												
Mercado:				portació portació		cipa	les clie	ntes):						PINTO BILL			

### 1.1 Aspectos relevantes con relación a pasivos ambientales

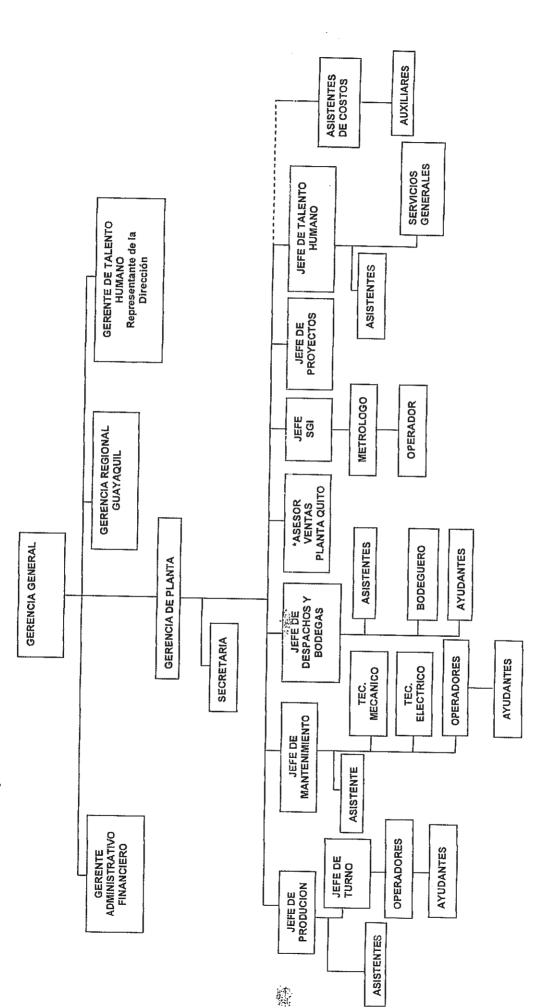
Los desechos de chatarra son acumulados en la parte posterior para un proceso posterior de compactado y almacenaje.

Los aceites usados se mezclan en el proceso con polvo metálico, y un recubrimiento superficial tipo grasa de la Materia Prima, estos se mezclan y se depositan en el fondo de los tanques reservorios del aceite. Periódicamente se limpian las piscinas y estos se almacenan en tanques de 55 Galones, para posteriormente ser entregados a un gestor aprobado por la DMA.J

El proceso de marcado de los paneles, incluye la utilización de diluyente y tinta, los mismos que son sustancias controladas por el CONSEP, las boquillas deben ser limpiadas con el mismo diluyente, este desecho no es controlado.

En la Paneladora 1, el proceso productivo desprende parte del recubrimiento de la Materia prima, esto se acumula en el bastidor de la máquina para luego ser desechado en los tachos de WACHAGNON.

1.2 Organigrama de la empresa



### 1.3 Eco-equipo de la Empresa

Nombre	3300000 Sealú	ii Cargo	Formación
Roger Jaramillo	Gerencia de Planta	Gerente	Ing. Mecánico
Rodrigo Corral	Calidad	Jefe del SGI	Ing. Mecánico
Edwin Solórzano	Producción	Jefe de Producción	Ing. Mecánico
Mario Santa Cruz	Producción	Supervisor Producción	Ing. Industrial
José Montoya	Producción	Supervisor Producción	Tlgo. Mecánico
Leopoldo Galarza	Producción	Operador Tuberías	Bachiller Tec. Mecánica
Jaime Triviño	Producción	Operador Tuberías	Bachiller Tec. Mecánica
Willman Sánchez	Producción	Operador Slliter	Bachiller Tec. Mecánica

Nombre de un interlocutor (contraparte) en la Empresa:	Roger Jaramillo
Fechas y horarios para reuniones:	Segundo y tercer martes de cada mes
Frecuencia prevista de las reuniones:	2 mensuales



### 2. NOMBRE DEL PROCESO (EVALUACIÓN INTERMEDIARIA)

		Conformado de Tuberías	1
	Ensacial)	Oceanone crategos	Siellieles
		Lavada v Cambia da	Ruido
	Wype	Lavado y Cambio de matricería	Wype sucio
1	Desengrasante		Desengrasante sucio
	- Innest II	- Matriceria Armada	
	Energía eléctrica	maaroona 7 maaa	
	Fleje	Montaje de fleje	Ruido
2	Energía Eléctrica	Trionago do trojo	
	***************************************	Fleje montado	
			Ruido
[	Disco de Pulir	,	Discos de pulir usado
3		Desbobinado de Fleje	Polvo metálico
	Energía Eléctrica		
	p - 1181	Fleje desbobinado	
	Disco de Pulir		Residuos de electrodos
	Electrodos		Disco de pulir usado
	Control Control		Gases de Soldadura
4	- No. of the Control	Soldadura de Fleje	Luz de soldadura
			Ruido
			Pedazos de flejes
	Energía Eléctrica		
		Fleje soldado	Carrier is a special control of the special c
	Pintura	Pintado de Fleje en unión punta	Brocha usada
4.1 (Tub2)	Brocha	y cola	Tarros
(1002)	Diluyente		
		Unión punta y cola identificada	
5	Aceite soluble-agua		Aceite soluble sucio
}		<b>1</b>	Ruido
}	***************************************	Conformado Primera Fase (Forming)	Polvo metálico
}		-	
-		1	Lodo metálico aceitoso.
	Energía Eléctrica		



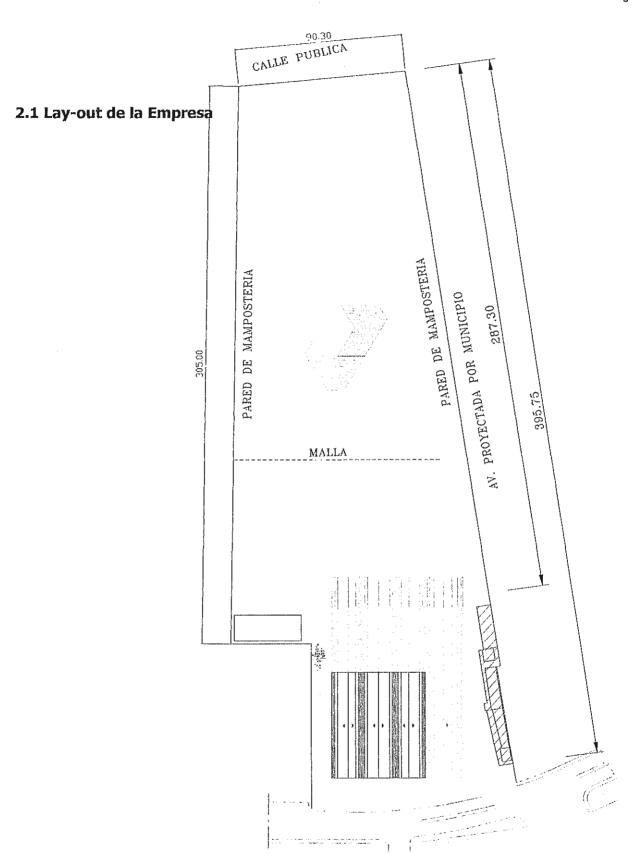
	100 BV 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Fleje conformado	
			Incrustaciones
	Agua,agua destilada	Enfriamiento de equipos	Agua y agua destilada sucia
6,1	Químicos de limpieza	_	Químicos usados
	Energía Eléctrica	7	
		Equipos enfriados	
	Aceite soluble-agua		Aceite soluble sucio
	Coil e impider	_]	
6,2	The first of the second	Soldadura de Tubería	Gases de Soldadura (Vapores)
-,-		*****	Coil e impider usados
	Energía Eléctrica		Radiación no ionizante
******		Tubería soldada	
	Oxígeno y Acetileno		Gases y polvo metálico.
	- The state of the	leave	
7	Aire comprimido	Proceso de Metco	Partículas de zinc
	Chispero		Residuos de carbón
	Cepillo metálico		Cepillo metálico usado
		TVI	Residuos de material de aporte
	Energía Eléctrica	Hilo de soldadura Galvanizado	
			Gases de rectificado
8	Cuchilla de widia	Deshade de addudenc	Cuchilla usada
o		Desbarbado de soldadura	Viruta metálica
	The same of Table 1		Ruido
	Energía Eléctrica		
	Aceite soluble-agua		Aceite soluble sucio
	Aceite Protector	anformado segunda fase	Aceite protector sucio
9		Sizinng	Ruido
	Energía Eléctrica		Lodo metálico aceitoso.
	Elicigia Electrica	Tuberia conformada	
10	Sierra	Corte de Tubería	Sierra usada
	Aceite soluble-agua	_	Aceite soluble sucio
		_	Ruido
			A SHEARY
			Chatarra
			Partículas de metal



	Energía Eléctrica		
		Tubería lista	
	Aceite Protector		Aceite soluble y protector sucio
	Aceite soluble-agua		
11	******	Enderezado y Biselado	Ruido
(Tub3)			Partículas de metal
	Energía Eléctrica		
		Tubería enderezada y biselada	
	Madera		Madera
	Zunchos		Zunchos
			Ruido
		Embalaje y almacenamiento	Aceite soluble-protector sucio
12	Limpiador de contacto	_	Lata de limpiador usada
]			Lodo metálico aceitoso.
	Energía Eléctrica		
		Tubería embalada y almacenada	









### 2.2 Evaluación de Etapas procesos y equipos

El proceso de fabricación de tuberías tiene bien marcado sus entradas y salidas, por un lado se debe contar con una etapa de preparación en la cual de acuerdo al programa de producción mensual se revisa y se limpia los rodillos de la matricería a utilizar. Esta etapa es muy importante ya que si es muy bien realizada acorta sobremanera el tiempo de arranque de la tubería.

La persona que planifica producción debe hacerlo de tal manera que pueda aprovechar los armados de la matricería ya que con un juego de matricerías se puede fabricar una gama de productos y lo importante en esta etapa es armar matricería lo menos posible logrando fabricar el requerimiento mensual.

La materia prima para la fabricación de tuberías son los flejes, estos son previamente cortados en el slitter o se puede comprar directamente en el mercado internacional.

El corte en cuanto al desarrollo debe tener una tolerancia adecuada según norma, ya que si hay variaciones grandes el tubo puede salir fuera de norma.

Los flejes son ingresados por la primera etapa de conformado en la cual se le da la forma de sección redonda, hay que anotar aquí que por cada fleje que se ingrese hay que soldar punta y cola para mantener la continuidad en el proceso.

Luego del primer conformado la tubería es soldada por Soldadura por Inducción Alta Frecuencia en el cual se forma el cordón a lo largo del tubo.

Una vez soldado con una cuchilla de rectificado se desbarba el tubo para dejar uniforme el cordón.

Luego del rebarbado se da forma al tubo en la sección requerida mediante la segunda etapa de conformado que es el de forma y dimensiones.

Una vez obtenida la sección requerida el tubo es cortado según pedido o medida estándar que es 6 metros esta etapa es de corte en la cual se utiliza sierras con dientes afiladas según el caso sea el material en frío o en caliente.

Todas estas etapas desde el primer conformado hasta el corte se utiliza aceite soluble para enfriar el material y los rodillos. El aceite soluble esta recirculando de un depósito a los rodillos.

Este aceite una vez que ya cumplió su vida útil debe ser cambiado para que vuelva a cumplir los fines requeridos. En la etapa de corte se agrega Aceite Protector a la tubería para proteger de la corrosión al tubo, es importante recalcar que este aceite se mezcla con el soluble por cuestiones de espacio y consecuentemente se contamina con el soluble.

En cuanto al control de calidad la principal dificultad es controlar soldadura ya sea por materia prima o por variación de potencia.

Los equipos disponibles para la fabricación de tuberías son acordes con el mercado nacional y básicamente el inconveniente principal es la disponibilidad de repuestos que generalmente no existe en el mercado nacional.



2.3 Análisis de las entradas en los procesos

2.3.1 Evaluación de las principales materias primas, insumos y materiales auxiliares

2.3.1.1 Consumos de las principales materias primas, insumos y materiales auxiliares

		•	Carried Contract Cont	•			
킬	W. Materias primas, insumos y auxiliares	(A) Cantidad annal	United	(B) Costo Unitario (USS/ unidad)	(4*B) Costo Fotal Anual (US\$)	Finalitiad de utilización	Tipo de Embalaje
i.	Bobinas Aluzinc	10000	Ë	700	7000000	Fabricación Paneles	Papel, plástico y metálico
2.	Bobinas Laminado en Frío	3000	Ė	550	1650000	Fabricación Tuberías Frías	Metálico
ຕໍ	Bobinas Laminado en Caliente	0009	Ţ.	009	3600000	Fabricación Tuberías Calientes	Metálico
4;	Aceite Soluble	3300	GAL	6,90	22770	Enfriamiento y Iubricación de proceso Fabricación Tuberías	Tambor de 55 Gal.
ry.	Aceite Protector	3960	GAL	3,89	15404	Protección del acero conformado en el proceso Fabricación Tuberías	Tambores de 55 Gal.
6.	Alfagías	37,068	TA.	3.324,7	123239,98	Almacenamiento en Bodegas de PT	N/A
7.	Desengrasante	3,156	NT	1600	5050	Limpieza de Matricería	Tambor de 5 Gls



## 2.3.2 Informaciones adicionales sobre las entradas del proceso

Entre los principales problemas tenemos las pérdidas de matería prima asociadas a la fabricación de tuberías es variable pero en promedio mensual oscila por 4,1 %.

En lo que corresponde al fleje que ingresa al proceso de tuberías tiene pérdidas de 1.2 %.

En lo que se refiere a aceite protector la falta de un método de aplicación del mismo a la tubería provoca el consumo elevado y peor aún la En lo que corresponde a aceite soluble la deficiencia operacional y la falta de medición de concentración influye en el consumo elevado. contaminación con el aceite soluble.

En el caso de la madera se utiliza para estibar los productos, el problema radica en que se estiba interna y exteriormente.

Para el caso exterior los palos no son usados adecuadamente o se pierden y la Empresa tiene que hacer reposiciones.

En el caso interno no hay pérdidas ni daños de palos la problemática es la contaminación del aceite adherido a la tubería que aunque sea en pequeña escala causa problema más que todo ambientales.

Para agua realmente el consumo es mínimo y no representa mayores problemas.

Para energía el consumo no representa mayores problemas el inconveniente fundamental en energía eléctrica es la calidad de ella principalmente variaciones de voltaje o generación de armónicos de corriente en las redes eléctricas dificultan el proceso de soldadura.

### 2.3.3 Informaciones sobre residuos sólidos

# 2.3.3.1. Generación y destino de los residuos sólidos de los procesos productivos

Section of the second							
뤨	Nombre del residuo	Puntos de generación en el proteso	Residuo Peligroso (större)	्रिमार्गरिक्षत् निकास्त्र <u>।</u>	Cantidad amal - Fransportador	: Desting	Formas de .
-i  ,	Chatarra	Fabricación de Tubería y Paneles	NO	3500 Tn.	Almacenamiento temporal	Almacenamiento en Parte posterior de la planta	Venta de Bloque compactado
7 ,	Aguas Oleosas	Fabricación de Tuberías	SI	52,733 Tn.	Tanque de almacenamiento temporal	tor de	Pago por Servicio de limpieza
νi  .	Podos	Fabricación de Tuberías	SI	8,672 Tn.	Tanque de almacenamiento temporal	Entrega a Gestor de Desechos	Pago por Servicio de limpieza
4.	Sierras Usadas	Fabricación de Tuberías	NO	0,390 Tn.	Manual	Reproceso /	Pendiente
ń	Madera Dañada	Fabricación de Tubería y Paneles	NO NO	2,306 Tn.	Manual	Se regala a la	Quema para hacer



Red stribución y cambo ce mangueras de acene Red stribudon y camb e orangueras de aceite Adequacion ce ugar apropiado tamo de noiseusebA Adecuación de lugar apropiado tano de pintura Colocar envases grandes lavado de matroeria. Usar de antal proteccion y careta de soldar Dismirtución de consumo desergrasante Usar mascari a de protección respiratorio Usar mascari a de protección respiratorio Charlas uso de orejeras y tapones Cambio de embalaje de matena prima Mejoramiento de práticas producción Marketing and Arcellage of Charlas uso de prejeras y tapones Charles uso de orejeras y tapones Campaña ahorro energía eléctrica 4 Campaña ahorro energia e écurca Campaña ahorro energia e écurca Campaña altorro energia e écinda Sharlas uso de orejenas y tapones Sandder y seralero de ocu ashand Campaña altorro energia e écinda Charles uso de orejeras y tapones Caripaña ahorro energia e écriroa Dismirución de consumo Wype Majorar practicas de so dadura. Welorar practicas tle so dedura. Punto de lavados de brochas tt) ŧ٦ i) eren ere গুল স্থান-মূ :41 67 Ľ, 'n Ć, n 4 2) ۲ gn ij (materialist) convinces Ü იცე ართი რათაბიც უცენ сij Ö Ċi. n ć. O Ö c **(\***1 a n 171 : Company with wind subject Mindows the other Ç i ja 0 ija :5 ģì Ç 151 Q Ç 1,71 O ij ø iji ť,t ij ţ\_1 1/1 :71 فالدلائ الأمير سلائك للديرير الأ 近き 6型でき លខ្មី៧ ٠, Ø c4 opedaggeperatespeg (g) perseptions М sauces opened SOLD FOR ST anguelogana ambie gors policional tubble. etroregrency national and Evaluación de Datos Evaluación de los aspectos Amblentales. SEATURE SOLDERS OF SEATURED SENTENCION DE MUNDO LENTENCIAN DE DE SECROS SOUTIOS OENTENDEND DE DESCUIOS SAUDOS HOLD DE ACTION DE DANS CHON SER DIVON CHARTACHON DE DAMECTAUS SOLDIUS DELICATION INTO RAY DELICATIVE CENTRACKON DE PENDEREN POLÍTICA EDVAKTINI V KRITENM ERIOKISKED GENERALIFIER DE PRESENTANTES DES CONSTRUCTOR ENTRUCTOR EDITOR OF CONSTRUCTION IN TAXABLE IN CONTROL CONTROLL ENTROL ELECTRICA CONTRACTOR ES FRONT ELECTRON CONTINUE DE PATRICA EL LA TRACA HENNEY BELYELY BUNDANS THE BUSINESSED BE DESCRIPTOR AS AN TRE DEBESSOR DE VERCO SOLL MAR CENTRALPON DE CASES CHURCHEN DE BYTES EXHIBITION DELICITED DE LU X CITATION DE RITES COURTS OF CALIFORNIA DE AUTON CENTRACTOR DISTRICT DEN IL WOLDS DIE AL HOO CRASSE Sea D.S. ACT. Per Descriptions are described 154 હ κέτρη υποτρούο τι σο ακλιτή.



			Т	ı	Т	Γ						Т	7	Т	7	_	7						-					П	7	7								
	८५ ज्यास्त्राम् धावद वयानास्त्र	Seller local de enfinanciada	Sollar (naps de llunces	Fragrenias de menémenta eneverino	Carresta anona energia elektrica		Redistriction y cant a de margueras de ase te	Mortanimier to de extractor do graca	Mooraniente arbina as apleacen.	Utilizacion de professón corparat	Major America astambles solde durates, and errorgia albeit		Contract to Cicalizate do describbido	COMPUTATION OF THE POST POST CONTRACT SO	Chanak led to ereging y laperes	Cangaña aireita eraigia olbaltica		ปังจูดเลกายากะ ยาปอกเม รช สมุ <i>า</i> ยรฐตก	Mesacistre cara evilar meze a se aceite solubio y protester.	Spanjas nec de ciclos y lapores	instalación de fillips de aceile	Cantestia arerre energia electrica		Mejeramiente eserconni aerovochan eno encho besinas	Construcción cando as de regiquitación	Obstilus ueo do ero eras y lupenes	ಗೇರ್ಪಂಭಲತಂ ಪರ ತಲ್ಲಾತಾ	Friends practicals about a contract	Carrouta arero erergia eléctrica		Mejeramiento de orgal que de estibemento	Revision carribe as reserve as one insure	Registra cateria canciles	Orbital se de entre si se deportes	the orantement of senders do dishibite on	Costign en central de maidans majoso de aflornos.	Construction mesa estacion PT para desarrimente ade les	Garresita ล่าซาจ จายเจเล electrica
	\$55.5 A W. L.	•	1	;			۳	3	'n	۳	М	T	_	-	-	က			ťΩ	t,	<b>;</b>	m		۳-	М	n	۲,		60		3	ধে	3	ဗ	e	٣	_	
	(मानीमन वन (वाकास्टाई कारणाड्य	te.	-	-	-		5		٠.,	a).	بائر	,	э. ç	in (	íı	ņ		94. 18 <sup>th</sup>	†*•	*	ĸ	Ş.		13,	47	ýŁ	56	77	ţ'n.		(h	13	2.5	٠,,	5. F	ęı	1.	4
-2.	्रकाकारम्यक्षे १९६८मास्यक्षेत्रस्य १९६८मास्यक्षेत्रस्य	-	111		0		-	7	១	ć	ស		១៤	-	0	a		4	+	a	÷	a		4	ŀ	0	ŀ	·	0		c	ķ	0	o	*	0	+	n
	is on the sistems	ur.	e.	r	ı çı		sh	s	s	5	S		in i	,	st)	n		เร	n	sn	ıń	n		S.	ŝ	2	sit.	ń	G		9	భ	গ্ৰ	ණ	धी	ទា	10	17
	ga 85 pg ga 85 pg	7	5	ţ.			£1	rı.	13	3	12				.;	50		တ	6	w	2	9		12	80	9	6	7.	ចា		•;	••	છ	ы	æ	ļ.,	an	**
	(9) terminared	-	-	-	- 1:3		-	1:4	-	;°1	20		t-j t	,	t-j	:41		14	29	27)	19	21		19	P4	213	:11	7)	29		t- è	tr ş	ţ.i	-	:-)	t/i	:4	‡ų
	ক্ষরেক্ষরকর ব	*			۳		,-	۲-	۳	1	2		٠- ;		<b>,</b>	1"		ы		-	64	M		r:I	11	ς	ខា	М	1		ş.,		rı	-	61	,	61	-
SC.	ისი გუ ანმაასათანე ტ														-			]		-						-								-				
VICACT	มี การกระสายคลับ เกาะเอ เกาะเอ	-		T			-	Γ	-					_			**	ra			79			113	:7		,-	7					-		21.7	-	.,	
[2]	2000 (2000 100 100 100 100 100 100 100 100 100	ľ		T																																		
	ବ୍ୟବଦ୍ୟରୀ ଫେଲ୍ଲେମ୍ବର୍ଡ୍ୟ		-								;y					-	,		-			-							2:			tu						-
	डीवस्य ज्याच्य वर्षा क्योक्टवार	STELL STATE STATE OF SERVER STATE		经收益的 经产品 化二甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基	タイトを行って、「は、ひとはないです。 ないかいかい はっぱい はいい はっぱい はいい はっぱい いっぱい いっぱい いっぱい			edinate de 20 oanding	STATES STATES THE TANKENT OF	KDIDA DAN BO UDO GALINEO	ರರ್ವಚರಿ ವ್ಯವಸಾರ್ತಿ ಪ್ರವರ್ಶಕರಿಗೆ ನಡೆಗಳು ದಿರುವ				DOTE UN TOTAL	ತರ್ವವಿಗಳ ಪ್ರಾಥಾಣಗಳ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಣಗಳ		ないがはいいとは、 はいはいいにとは、 はいはいいには、 はいはいいには、 はいはいには、 はいはいには、 はいはいには、 はいはいには、 はいはいには、 はいはいには、 はいはいには、 はいはいには、 はいはいには、 はいはいには、 はいはいには、 はいはいには、 はいはいには、 はいはいには、 はいはいには、 はいはいには、 はいはは、 はい		01 15 HO 1008 HOU	TOUR TOUR DATE AND CONTRACT TO CAR GRADE	ACCION PROCESS BUCKS BUCKS		केर्व निष् क्षा विक्षित्र विच उत्तिक्ष विक्	EL TRUCK CYRCAN TO ENVIRONDO	DB SE US ZOOKEUZOD	SOUTH TO SECTION OF THE SECTION OF T	فاستراسين فاستا المساهيم مسرك المناز الملاقين يدد	大口的なない 生物のいい はいいかないのい		SOUTH STREET BEST STORES OF		STATUS STATESTED STATESTICS					The state of the s
	na parege al eta latera. Angles			1	K)	_	Γ			21					10						_						-								2			



3.2 Resumen de la evaluación de los datos

			·····			
vitor (dad	0	<del></del>	2	m	4	6
Motivo de la elección Providad	Bajar consumo Generación de aguas oleosa. Generación lodos	Bajar consumo Generación de aguas oleosa. Generación lodos Evitar paradas por cambios de aceite.	Bajar consumo Generación de aguas oleosa. Generación lodos	Bajar consumo Generación de aguas oleosa. Generación lodos	bajar consumo Generación de aguas oleosa. Generación lodos	Bajar consumo de energía eléctrica
विधारमध्यः । । स्टब्स्येनिस्ट	Mayor consumo de aceite soluble	Mayor consumo de aceite soluble y protector.	Mayor consumo de aceite soluble	Mayor consumo de aceite soluble	Mayor consumo de aceite soluble	Pruebas de soldadura para selección de parámetros óptimos
इत्रस्तरमञ्जाहर ए. क्वांगितास्ट विष्ट इत्योगस्तित	Adecuación de mangueras de aceite. Mejoramiento de canales y manqueras de recirculación.	Fabricar mecanismo para Independizar el uso de estos aceites.	Adecuación de mangueras de aceite. Mejoramiento de canales y mangueras de recirculación.	Adecuación de mangueras de aceite. Mejoramiento de canales y mangueras de recirculación.	Adecuación de mangueras de aceite. Mejoramiento de canales y mangueras de recirculación.	Mejoramiento de parámetros de soldadura
उद्यामार्वाटर र उन्हानामान्य	Derrame de aceite soluble Falta de recirculación de aceite soluble	Mezcla de aceite soluble con aceite protector	Derrame de aceite soluble Falta de recirculación de aceite soluble	Derrame de aceite soluble Falta de recirculación de aceite soluble	Derrame de aceite soluble Falta de recirculación de aceite soluble	Consumo excesivo de energía eléctrica
Reciding Work servi	Conformado 1ra fase Forming	Conformado 2 da Fase	Conformado 2 da Fase	Corte de Tuberías	Soldadura de Tuberías	Soldadura de Tuberías
E	+i	2.	က်	4.	5.	6.



1) [1]	9	7	8	6	10		12
OHA.				Anno		<b>41</b>	
Motivo de la clacción <sup>esignaci</sup>	Bajar consumo de sierras. Disminuir tiempos de paradas. Mejorar calidad producto	Generación de PNC	Generación de chatarra	Bajar consumo Generación de aguas oleosa. Generación lodos	Disminuir perdidas de tuberías	Bajar consumo de palos	Bajar generación de viruta metálica. Perdida de tiempo operativo en proceso.
Barrams V neesstrades	Información de afilado, Equipo para afilar Control de sierras	Equipo medición. Compra de filtros de armónicos.	Gestión para compra en mercado internacional.	Mayor consumo de aceite soluble	Capacitación personal	Operación diaria de personal Construcción de mesa	Diseño de herramienta. Selección adecuada de pastillas de rebarbado.
Estrateglas u opciones de solución	Implementar afilado y reproceso de sierras	Medición de parámetros eléctricos. Adecuación de filtros armónicos.	Compra de Bobinas con desarrollos múltiplos para producto de acuerdo a espesores.	Adecuación de mangueras de aceite. Mejoramiento de canales y mangueras de recirculación.	Control adecuado en el proceso,	Gestión control de palos Mejorar procedimientos de estibaje. Escurrimiento de Producto en producción.	Cambio de herramienta de desbarbado. Mejoramiento de pastillas.
Oppostunidades e problemas	Tuberías presentan muchas rebabas por corte. Consumo alto de Sierras Perdidas tiempo cambio de sierras	Presencia de armónicos de corriente causan porosidades en la soldadura	Desperdicio de ancho total de la bobina de acero.	Derrame de aceite soluble Falta de recirculación de aceite soluble	Incremento de PNC	Incremento uso de palos	Alta generación de viruta de soldadura,
Arce (e.le Emprese	Corte de Tuberías	Soldadura de Tuberías	Ingreso y Montaje de Fleje	Desbarbado de tubería	Corte de Tuberías	Embalaje y Almacenamiento	Desbarbado de tubería
2		7.	89	6	10.	11.	12.



	NP Area de la Empirese	Oportunitades e problemas	- Estrategias u opciones de solución	Burraras y necesidades	भेतरीप्रक तेल हि साइद्दांती, <sup>प्रस्कातक</sup>	STATE OF THE
13.	Lavado de Matricería	Lavado de Matricería Consumo excesivo desengrasante	Bajar el consumo de desengrasante.	Matricerías muy sucias	Generación lodos.	13
14.	Soldadura de Fleje	Cordón de soldadura abultado	Mejoramiento prácticas de soldadura operadores.	Gestión charlas técnicas	Perdida de tiempo operativo y consumo de discos de corte.	14
15.	Desbobinado de Fleja	Embalaje con muchos zunchos	Mejoramiento embalaje	Gestión mejoramiento de embalaje.	Perdida de tiempo operativo y consumo de discos de corte.	15
16.	Soldadura de Tuberías	Extractor de gases no esta dimensionado correctamente y tiene mal funcionamiento.	Mejorar diseño de extractor. Mantenimiento Preventivo	Menos gases contaminantes	Molestias al personal	16
17.	Pintado Fleje unión punta y cola	·德· Derrame de pintura y diluyente	Adecuar lugar fijo para tarro de pintura y diluyente.	Seguimiento de operación del fleje	Bajar consumo	17



### 3.3 Resumen de la situación Ambiental de la Empresa

La Empresa ha cumplido con algunas exigencias, que el Municipio a través de la Dirección del Medio Ambiente ordenó en la ciudad de Guayaquil; primeramente realizando una Auditoria Ambiental, y su implementación del Plan de Manejo Ambiental (PMA) propuesto en dicho estudio.

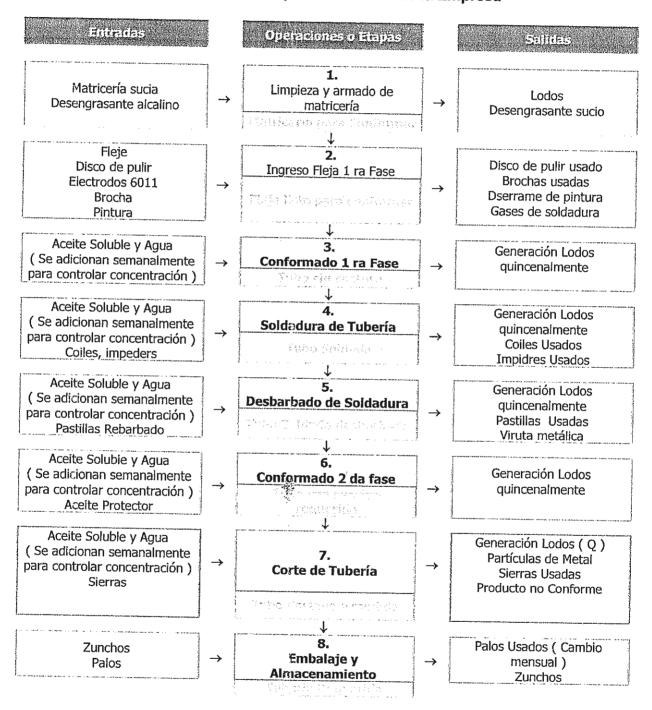
La Generación de lodos y aguas oleosas en la fabricación de tuberías es el aspecto ambiental con carácter especial que la Empresa a tomado en cuenta y el cual cumple 100%. Los residuos son evacuados a tanques y estos son llevados por una Empresa autorizada por el Municipio de Guayaquil. Cumplir con este aspecto le cuesta a la Empresa en el caso de lodos 0,25 \$/Kg y en aguas Oleosas 0,25 \$ / Gl.

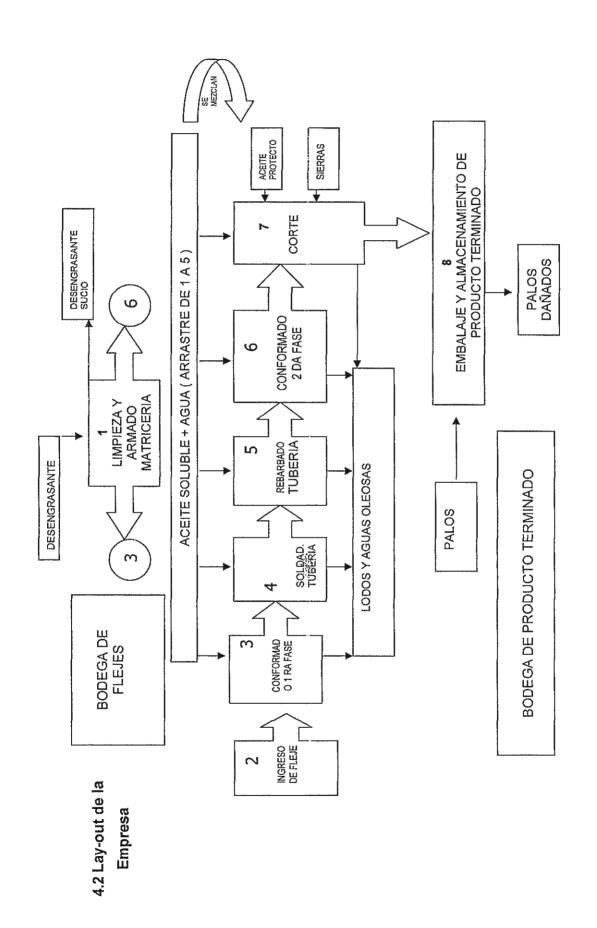
Lo que corresponde a wypes, guantes, mandiles, palos, etc que están algo contaminados con aceites la Empresa está estudiando la mejor forma de gestionar estos residuos ya que actualmente son enviados en los recolectores al Relleno Sanitario.

A continuación se muestra la matriz ambiental de la Empresa en la cual se indica las leyes y regulaciones que aplican en los procesos de NOVACERO S.A.

### 4. INFORMACIONES SOBRE EL PROCESO DE LA EMPRESA

4.1 Flujograma de los Principales Procesos de la Empresa







4.3 Balance de Materiales

4.3.1 Análisis cuantitativo de las entradas y salidas del proceso productivo

Nombre del proceso: Fabricación de Tubería

Período v referencia de realización de la exaluación.	de la evaluación:	Datos Obtanic	Datos Obtanidos de Enero a diciembre del 2004.	2004.	
	ישכ ומ כאמוממרוטווי	Datos mensu	Datos mensuales, Tubería fría y Callente		
	EVITRADAS		BROGESO PROPING		SALIBAS
Võlkarins primis, insumos v avvilinks	Agua	Energia	Empat	अधिकायक्ट निव्याद्वेट	Residues Sálidos - Amisiones
Matricería (1 Juego/3 años)			1.Limpieza y armado Matricería		Mitterfalence
Desengrasante Alcalino 3156 Kg/año			riación de la constante de la		
The second s	The second secon				
Fleje acero ( 10386 Ton/año )			2. Ingreso Fleje Primera		American design of the control of th
Electrodos 6011 ( 72 Kg/año )	No. of the control of	88.833 BTI I/Año	Fase		
Brochas ( 60 u / año ) Pintura ( 12 Gls/ año )					
Aceite Soluble (1600 GIs /Año)	Agua ( 32000 Gls /Año )	355.334 BTII/Año	3.Conformado 1 ra Fase	30240 Gls Aguas	***
edinin et estatus (de mageliu mendi di deprensa de contra de de mageliu de ses estato de la contra de la contra			The same process with the second containing	Oleosas/Año	336U GIS Lados/Ano
Aceite Soluble (200 Gls /Año) 168 Impeders	Agua ( 4000 Gls / Año )	2, 072,783 BTU/Año	4. Soldadura Tubería	3780 Gls Aguas	J. J. Colonia
252 metros Tub. Cu/Año		rinional manifestation of the second		Oleosas/Año	120 dis Louds/ Ailo
Aceite Soluble (200 Gls /Año)	Agua ( 4000 Gls / Año )	14 906 PT 1/4 R	5. Desbarbado de Soldadura	3780 Gls Aquas	420 Gls Lodos/Año
/49 Pastillas rebarbado		011A/012 000:14	The best of the second of the	Oleosas/Año	5,6 Ton/ Año viruta metálica
Aceite Soluble (900 Gls /Año) Agua ( 18000 Gls /Año ) Aceite Protector	Agua ( 18000 Gls /Año )	236.890 BTU/Año	6. Conf.2 da Fase	17010 Gls Aguas Oleosas/Año	1890 Gls Lodos/Año
			The second of th	Old Jones	The second secon

452,4 Ton/Año Descriptes y DNC	75 Sierras Peterioradas	1000 metros/año palos no aptos	on/ano Zunchos usados		6930 Gls Lodos/Año 452.400 Kgs/año PNC 75 Sierras dañadas 9.225 Kgs Madera/Año	n transferior and type former state of the second s		teritorium des estatum de projection des projections des projections de la companya de la constitución de la		Oleosas,Lodos,Desengrasante usado)	b. 9.926 Ton acero/año	.c. 34.762 Ton/año
4 7560 GIS Adulas	• .	1000	161	derfile enter 1900 de 20 au de Salaine de La Constante de La	693 62370 Gls Aguas 452.4 Oleosas/Año 9.225	A COLOR OF THE COL		ele des des la come des des constitues de la company de la	Suma Total de salidas a. 291,687 Ton (Aguas oleosas,Lodos,Desengrasante usado )		dañados	
7. Corte de Tubería	The state of the s	8. Embalaje y Almacenamiento		SUBTOTAL		PRODUCTOS	Suma de los productos	TOTAL	Suma Total de salidas a. 291,687 Ton (Aguas ole	b. 460 Ton acero/año	c. 2,306 Ton / año palos dañados	
2 4 1 1 TO 0 TO 4	189.51U B I U/Ano	2.963 BTU/Año		Particular 1-1- Production of all property of a control and production of the control of the con	2,961.119 BTU/Año	And the second s	Transcorrenda da muida de	en e		Weekly to America	Balandrian n. ny fisia	
Agua ( 8000 GIs / Año )	The state of the s		المنافقة المنافقة المنافقة والمنافقة	THE STATE OF THE S	66000 Gls/Año de agua	The second state of the second		e de la composition della comp	) te y agua)			
Aceite Soluble (400 Gls /Año)	75 Sierras/Año	Zunchos (19 Ton/Año) Palos (Sección 75 x 75 cm) 16073 metros/año contados a	diferentes medidas,	<ul> <li>In the state of th</li></ul>	3156 Kg /año Desengrasante 3300 Gis/Año Ac. Soluble 3960 Gis/Año Ac. Protector		membra in dia kami,	And the second s	Suma total de entradas ( Principales ) a. 279,35 Ton (aceites, desengrasante y agua)	b. 10.386 Ton acero/año	c. 37,068 Ton/ año de palos	

4.3.2. Principales subproductos, residuos, efluentes y emisiones

2								L Control of the State of the S				
T = (C + G · H)	87.060	38.014	11,688	13.170	7.666,8	5.611		da de la companya de		e el vivo mon el vivo premera permana por el vivo el v	AMERICAN STREET, AND ASSESSED ASSESSED.	
(H) Precio de venta del T desectio (USS)	207.000	0	0	180	0	0		AND MARKET STREET, STREET, SANS, AND		Andrew Company of the	A PARTY OF THE PAR	
G= (0+E+F) Sufforti (USS)	0	13,003	8.394	0	0	161		AT WEST OFFICE AND AND ASSESSED AND ASSESSED OF A SECOND ASSESSED OF A SECOND ASSESSED ASSESSED OF A SECOND ASSESSED ASSESSEDA ASSESSED ASSESSED ASSESSED ASSESSED ASSESSED ASSESSED ASSESSEDANCE ASSESSED ASSESSE			de pre contra la companya de camanda de cama	
rto y dispo- (F) Costo de isposición nai (USS)	0	13.003	8.394	0	0	161						
os al trata (E) osto de agamento msportè (USS)	0	0	0	0	0	0		The state of the s	The same and the s			
Costos asociad  (D) Costo de Tralemiento Tralemiento	0	0	0	0	0	0				The same of the sa	And the state of t	
atteria mima $C = (A - B)$ a (Masquida) $descaba$ in descaba	294.060	25.011,2	3.293,7	<sup>ংগু</sup> ইই:350	7,666.8	5,450		RANGE AND THE CONTRACT OF THE PROPERTY OF THE		de des seus es un manufacturants des spraces (seus seus seus seus seus seus seus s	or agreement a balant Late. Matchine in their operations to describe	
cordos a mater (B) Costo de la natego pilma (US#/B)	650	98,1	1,86	178	3.324,7	1600						
Castos asociados a n (fb) Cantidad anual — Costo de del desecto (f)	460	254,956	33,575	75 u	2,306	3,156					a de destado de la constante d	
Costos asogados a m Subproductos, despertiens.  (h)  (costo del lascecto (l)  (uss./b)  (uss./b)	Material No Conforme	Aguas Oleosas	ropor	Sierras Usadas	Madera Dañada	Desengrasante Usado					AND THE PROPERTY OF THE PROPER	
aN.	- E	A A	Time (	S Ass	Ŋ	WE D	THAN .	VIIII.	XI	*	Ę.	liiX

4.3.3 Principales insumos y auxiliares

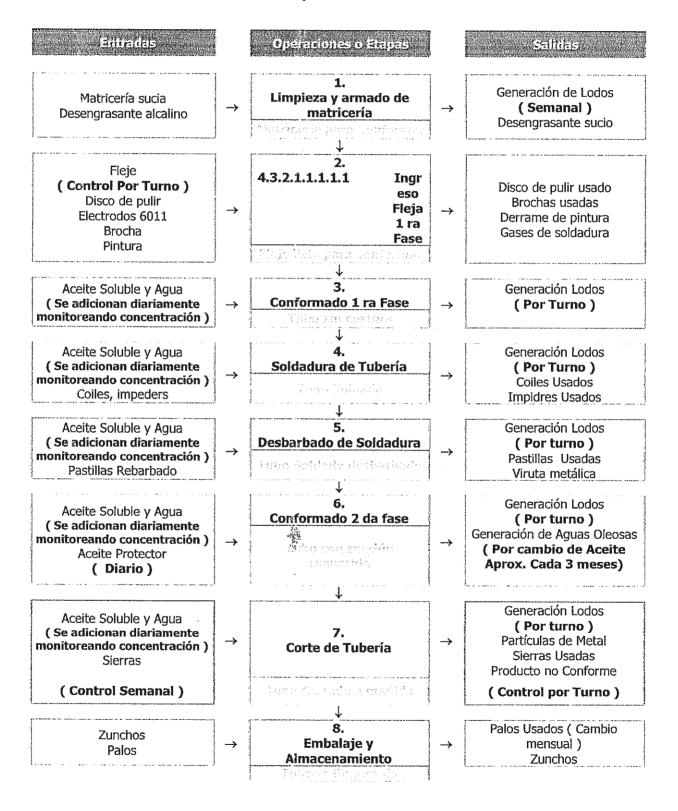
Insumosayauxillares	Canaldad annal	Costo Unitario	(6 = 7 = 5) Gosto Total Amedi (953)	(C = A · B) Finalidad de Pelignoso Costo Toral Anual (USS) Utilización (marque con	Peligirasio Matrigis con	Tipe de embalaje
Aceite Soluble	11,9909	2.400	28.778,2	Conformado enfriamiento	× ×	Tambores/55Gls
Aceite Protector	14,3891	1.288	18,533,2	Protección del Acero	×	Tambores/55Gls
Palos	37,068	3.324,7	123.240	Estibai Almacenar	×	of Christian State Cheese was the all states of the Christian States of the Ch
37 Sierras	75 u	178	13.350	Corte de Tubería		Cartones
V Desengrasante	3,156	1.600	5049,6	Lavado Matricería	×	Pomas/5 Gls
والمرابسة والمستران والمرابسة والمرا						AND
Selection and experience and the selection of the selecti						
					-	AND THE PARTY OF T

## 4.3.4 Evaluación de los datos

क्षकातीमहोशीको स्वक्रा चे पञ्चनको हो हो स्वक्र	Sportunidati o problema	Acciones a ser adoptadas	डिनारसंस्टर १/ (व तस्क्डांग्वेव्हर
nformado 1 ra , 2 da ie -soldadura-corte	Independizar el aceite protector de tal ma contaminación de aceite soluble, aceite protector salida del soldador para recidar el mismo. Y polvos agotan la capacidad de utilización del Colocar filtros de aceite soluble para evitar elementos estraños contaminen el deposit Controlar la disolución de aceite soluble-acideses.	nera que no ulverizado a la que lodos y o, jua evitando	Fabricación de pulverizador de aceite protector. Compra de filtros de aceite. Compra de equipo de medición de concentración. Mejorar las practicas operacionales
ट्रिंट Corte de Tubería	Las sierras utilizadas en el corte se desgastan les sierras. Arreglar la máquina afiladora de sierras, dientes, se para el equipo para cambio con sierra fentrenamiento de personal para afilado de sierra nueva y la vieja se desecha. El corte del tubo tiene rebaba en exceso. Hay una afiladora de sierras que no se utiliza eficientemente.  Obtener información del fabricante para afilado de sierras afiladora de sierras afiladora de sierras para corte diferentes espesores.	Obtener información del fabricante para afilado de sierras. Arreglar la máquina afiladora de sierras. Entrenamiento de personal para afilado de sierras de diámetro más grande a diámetros más pequeños.  Mentalidad del personal oper Modificar perfil de dientes de sierras para corte de MP de Supervisar corte de tuberías. diferentes espesores.	Información para entrenamiento de personal.  Mentalidad del personal operativo.  Supervisar corte de tuberías.
a Fase de ıformado y corte.	Sección de tubería no cumple con parámetros de la norma. Longitud de tubería no es la requerida. El desarrollo del fleje no es múltiplo del ancho de la bobina. Variación de espesor de la MP causa problemas de inventarios.	Mejorar el control de proceso en cada etapa. Mejorar el mantenimiento del equipo. Mejorar el mantenimiento a las matricerías. Comprar MP con ancho adecuado. Tomar en cuenta espesores promedios para liquidar las ordenes de Producción. Liquidar las Ordenes de Producción por Lotes.	Cambiar mentalidad del personal operativo y de mantenimiento. Conseguir en el mercado internacional los anchos requeridos de Materia Prima. Cambiar reporte de Producción e indicar método para liquidación de Ordenes.de Producción.

Entraction / /chiquadidades	Cambiar mentalidad de transportistas. Crear habito en el personal para no desperdiciar los palos. Construir mesas o carros de escurrimiento. Programar producción con anticipación para tener tiempo de escurrimiento.	Control en el consumo Construir tanques de lavado	Crear el mecanismo de entregas,	Of the Property of the Control of th	ender of the september	A CONTRACT OF THE PROPERTY OF			American de Carlos d	endele matici minimitari eta kata a tita energia kata in matici a tata in matici eta distanza eta en de aparende dese A como de la c
Assertations and redoptions	Escurrimiento de Producto terminado en lugares apropiados. Entrega oficial de Palos a los transportistas. Crear un centro de acopio interno de palos para que no estén regados en la Planta.	Reutilización del desengrasante hasta que este agotado el producto. Adecuar tanques para lavados.	Entrega Oficial de Flejes al Operador encargado.	Томынов же мыжения межене предоставления межене предоставления предоставления предоставления предоставления пре		in de la companya de	THE PROPERTY OF THE PROPERTY O	tere entermination de la companyation de la company	And the state of t	
(Opposite in teres of problems)	Palos se contaminan con aceite Protector y se deterioran rápidamente. Los palos son enviados a los clientes y muchos de ellos no regresan a la Empresa se pierden.		Flejes se encuentran mezclados en la bodega referencial no los encuentra o se confunde de espesor y cantidad. Problemas de inventarios.							
त्वावक पीत्री ग्राम्परकार १९७० वटा विभागितका	ibalaje y nacenamiento	ado de Matricería	reso de Fleje	ad Dynamicy (All Called Committee) (Manual Command Company) (All Called Committee) (Manual Command Command Command Committee)	Sia, Judija Piljus, jedinjeni majad žiroja stala u zarbaš (graž) je popoj. Joje je majad	TO THE PARTY OF TH				de his manufandinge to antique combination and acknowled and antique of the property of the pr

### 4.4 Identificación de los puntos de monitoreo



### 4.4 Resumen de la evaluación de datos

Hay 5 aspectos principales de evaluación de los residuos en la fabricación de tuberías.

- a. Los desechos de tuberías producidos por el no cumplimiento de las normas de fabricación, malas operaciones del equipo, falta de control del operador y otros asociados a insumos menores. Actualmente las pérdidas de MP están alrededor de 460 toneladas anuales. Evitar es imposible pero disminuir si es posible basándose en un buen control operacional, mantenimiento del equipo, compra de buena calidad de MP, buen manejo de inventarios y compra o corte de desarrollos apropiados. En este aspecto hay que monitorear el % de pérdidas por turno de producción. La tubería de acero es considerado sólido no peligroso.
- b. Desechos de aceite soluble considerados desechos peligrosos, primero implementando una buena medición de concentración para agregar aceite cuando necesite técnicamente y luego llevando un buen control operacional del equipo. En este punto es muy importante que con la compra de algún equipo que elimine partículas contaminantes se podría aumentar la vida útil del aceite.

Alternativas para evitarlos es imposible pero si minimizar.

Básicamente en este aspecto hay que monitorear el

- consumo de aceite/ Ton. Producida que finalmente va asociado con la generación de desechos.
- c. Desechos de aceite protector considerados peligrosos, relacionado directamente con el consumo del mismo. Evitar este aspecto no es posible pero si reducir su consumo. Una alternativa importante es evitar la contaminación con el aceite soluble para lo cual es necesario fabricar un equipo de pulverización con recirculación completamente independiente. Básicamente en este aspecto hay que monitorear el consumo de aceite/ Ton. Producida que finalmente va asociado con la generación de desechos.
- d. Sierras utilizadas en el corte de tuberías, mas su aplicación va enfocada a mejorar la calidad del producto y disminuir costos por reposición. Las cantidades de desechos por este aspecto son mínimas. En este aspecto se monitorea el consumo de sierras por tonelada producida, entre los obstáculos para aplicación de la mejora esta la costumbre del personal que por mucho tiempo no ha hecho un buen afilado de sierras.

La confiabilidad de inventarios es finalmente un factor importante en el proceso, pues antes de P+L la materia prima de entrada en el proceso no se controlaba el ingreso físico ya sea el peso requerido o las características de la misma por lo tanto la diferencia físico Vs Sistema era

31

apreciable. Con buenas prácticas operacionales, es decir

reportando los pesos de entrada de acuerdo a las

características de los flejes y reportando producto terminado

primera, segunda y pesando la chatarra se mejora este

factor. En este factor hay que monitorear la diferencia en %

Inventario Físico Vs Sistema.

Nota: La matriz de selección de casos que a continuación se presenta fue

elaborada conjuntamente con el Gerente de la Planta, se dio el peso a

cada aspecto según la importancia del mismo. En el caso de costos el

peso depende exclusivamente de los valores previos obtenidos en la

reunión para elaborar la matriz.

Fecha de la reunión: Febrero 7 de 2005



		AATRIZ SEL	MATRIZ SELECCION DE CASOS	SOS		
×	созто	CALIDAD	MOT.PERS.	BEN.AMB.	DISP.INF.	
i,	20%	30%	15%	25%	10%	SUMATORIA XIYI
AUMENTAR VIDA UTIL ACEITE SOLUBLE	0,02	0,10	0,30	0,35	0,10	17.7%
DISMINUIR CONSUMO DE SIERRAS	0,73	0,30	0,20	0,05	20.0	%9 &C
DISMINUIR CONSUMO DE PALOS	0,04	0,04	0,05	0.26	0.31	12.40%
DISMINUIR PERDIDAS MP (INVENTARIOS Y TUBOS ISO)	70,0	0,21	0,10	0,10	0.30	14.7%
DISMINUIR CONSUMO DESENGRASANTE	0,13	0,05	0,10	0,20	0,20	12.6%
DISMINUIR PROBLEMAS ARMONICOS I	0,01	06,0	0,25	0,04	0,02	14,2%



### 5. ESTUDIO DE CASO Nº 1

	DISMINUCIÓN EN EL CONSUMO DE SIERRAS
Fecha de implantación:	1 de Mayo de 2005

### 5.1 Descripción de la situación anterior al estudio de caso

Antes de implementar P+L el corte de Tuberías se lo realizaba sin ningún control, el motor del corte se recalentaba debido a que la sierra no tenía filo, la calidad del corte era mala ya que había presencia de rebabas en exceso, se consumía sierras libremente y cuando no servían se les daba de baja, no se tenía idea de cual debería ser el perfil del diente más adecuado. Existía un equipo para afilado pero a más que estaba dañado no se tenía el mejor criterio para el afilado. En cuanto a seguridad de los trabajadores existía el riesgo de que se rompa la sierra en cualquier momento ya que no había revisiones previas antes de montar. La implementación del caso es en el Sistema de Corte.

### 5.2 Alternativas de mejoramiento estudiadas

Existía algunas alternativas entre ellas tenemos:

- a. Cambiar el tipo de corte utilizando un troquel.
- b. Comprar sierras afiladas de acuerdo a los espesores y mantener un stock suficiente.

- c. Cambiar las sierras por discos de corte.
- d. Controlar el uso de sierras, primero adecuando el equipo para afilar, entrenando al personal, obteniendo la información para el afilado y autorizando cada una de las sierras que se daba de baja.

Las 3 primeras alternativas son muy apreciables pero necesitaban una inversión onerosa, se escogió la alternativa **d,** porque la inversión es mínima y los resultados se obtenían rápidamente.

### 5.3 Descripción del Estudio de Caso

Para implementar el caso se necesito primero obtener la información técnica del proveedor, luego chequear el equipo para afilado y rehabilitarlo, posteriormente adecuar un método con tintas penetrantes para evitar que se utilice sierras fisuradas.

Con todo este soporte se entreno al personal técnico en el manejo de las sierras y se nombró al operador más capacitado como el encargado del manejo de sierras.

Se logró disminuir los tiempos de paras de 8 horas mensuales a 0.6 horas mensuales pues ya se tenía sierras correctamente afiladas a disposición.

De igual manera se recogió todas las sierras existentes en la planta para reutilizarlas, estas ya habían sido dadas de baja y enviadas a la chatarra. Se estima que con lo recogido no se necesitará comprar sierras durante 1año.

El ahorro solamente en consumo normal de sierras por afilado se estima por la mediciones que en 1 año pasaría de 75 sierras a 35 sierras.

Además de disminuir el consumo de sierras, indirectamente por el buen afilado se mejora la calidad de los productos producidos.

### 5.4 Clasificación de los cambios realizados

Tipos de Cambios	Marque una x
Buenas prácticas operacionales	X
Cambios en los parámetros del proceso	X
Innovaciones tecnológicas	
Cambio en las materias primas e insumos	
Cambio en el producto	
Reciclo interno	X
Reciclo externo	
Tratamiento y disposición de desechos	X

### 5.5 Identificación de los Principales Indicadores

	Antes del Progra		Expectativa para implementar Prog	jrama
Ambiental	Valor	Unidad		100
Consumo de Sierras por Producto	0,00756	Un/t	0,00353	Un/t





### 5.6 Evaluación Económica

## 5.6.1 Resumen de datos para la evaluación económica

- Costo del Cambio (Anual)	
Reparacion equipo de aniado – \$ 240	
Entrenamiento Personal = $200 \text{ h/h} \times \$ 15 \text{ / hh} = \$ 300$	\$ 200
Tintas Penetrantes = \$ 240	\$ 240
Mantenimiento anual del equipo	\$ 180
	Total \$ 860
− Costo operacional antes de la P+L ( Anual )	
8 horas promedio mensuales de para por problemas de sierras x 10 h x \$ 11 h/h x 12	\$ 10.560
	\$ 13.350
Daños motor de la sierra	\$ 1560
	Total \$ 25,470
Costo operacional después de la P+L ( Proyectado a 1 año )	
10.6 horas promedio para mensuales por problemas de sierras x 10 x \$ 11 h/h x 12	\$ 792
35 sierras consumidas x \$ 178 por sierra	\$ 6.230
Daños del Motor	0
	Total \$ 7.022
Beneficio económico	
CO antes P+L	25,470
CO después P+L	7.022
	Total \$ 18,448
- Beneficio ambiental (cuando sea posible cuantificar en valores)	Силомина (дамента неполня передей базания манента передей передей передей передей передей быть в фетомента выпа
	diaments and a mediament and delegated and designed and addressed and another section of the approximate the approximate and approximate the approximate and a
	A COMMITTED TO THE PROPERTY OF
N. AMARCHIMATER AND ARTHUR	The state of the s
	Total

### 5.6.2 Análisis Económico

Ver Anexos

### 5.6.3 Gráficos comparativos del análisis económico del Estudio de Caso

Ver Anexos

### 5.7 Conclusiones

Los beneficios aportados por este proyecto son significativos indirectamente se mantiene controlados los inventarios de sierras, se controla la calidad del corte y de igual manera la calidad de la materia prima se diferencia el usa de las sierras para materia fría o caliente. Los beneficios directos son los siguientes:

### 5.7.1 Beneficios ambientales

N/A

### 5.7.2 Beneficios económicos

Los costos operacionales antes de P+L son \$ 25.470 y luego de P+L son \$ 7.022 habienço una diferencia de \$ 18.448.

### 5.7.3 Beneficios tecnológicos

Entre los beneficios tecnológicos tenemos el control de los parámetros de corte lo cual puede dar una idea muy clara de cualquier limitante que exista.



El hecho de recuperar una máquina afiladora de sierra influye notablemente en el aumento de la productividad y el reciclaje interno de las sierras.

Finalmente el buen corte en la tubería la mejora notablemente principalmente en aplicaciones de transporte de fluídos.

### 5.7.4 Beneficios de salud ocupacional

En cuanto a los beneficios de salud ocupacional se debe aclarar que con este proyecto se hace un prevención de que pueda ocurrir algún accidente con lesiones al personal, ya que en 5 ocasiones anteriores a P+L se fisuraron sierras pero no causaron lesiones.

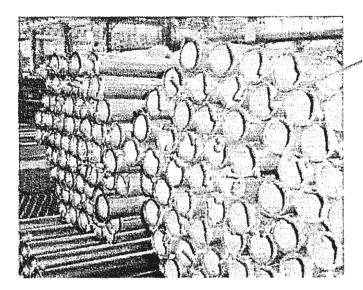
El hecho de no tener rebabas la tubería previene cualquier corte del personal que manipula el producto.

En los anexos (fotos, análisis, planilla Excell, gráficos, resultados de monitoreo, etc.)

### 5.8 Resultados Caso 1

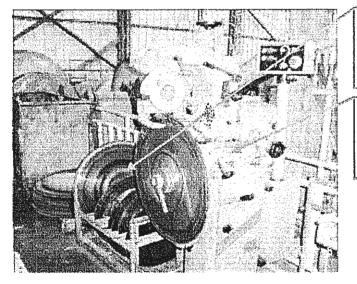
Caso 1 Disminución del consumo de Sierras en la fabricación de Tuberias.

Antes de 1941.



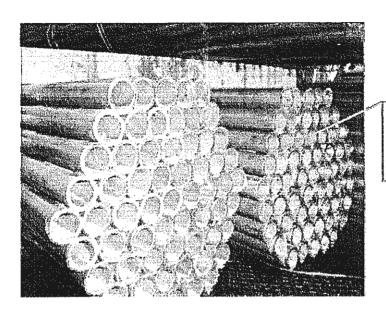
Rebabas en el corte producidas por dientes no afilados,

Después de 1<sup>94</sup> L



Sierras reprocesadas para ser utilizadas

Equipo habilitado para afilar sierras



Corte efectivo en tuberias.

### 6. ESTUDIO DE CASO Nº 2

Nombre del estudio	Aumentar vida útil de aceite soluble en la fabricación de
de caso:	tuberías.
Fecha de	30 de Marzo de 2005 ( Parcial ) y 1 de Marzo de 2006 ( Total )
implantación:	30 de Maizo de 2003 ( Parciai ) y 1 de Maizo de 2000 ( Total )

### 6.1 Descripción de la situación anterior al estudio de caso

Antes de Implementar P+L el personal adicionaba aceite sin ningún criterio técnico. Quedaba a criterio de cada operador cuando y cuanto adicionar de aceite. La mezcla no se hacía con la debida relación de concentración por lo tanto el consumo de aceite era elevado.



En lo que tiene que ver con la recirculación de aceite, este debido a que las canaletas estaban tapadas o a la falta de mangueras de drenaje al depósito se derramaba en el piso el aceite alrededor del 50%, entonces el piso siempre se encontraba inundado de aceite en algunos puntos y en otros casos el aceite se arrastraba por el piso hasta llegar al depósito pero llevando gran cantidad de contaminantes (Polvos, basuras, etc.)

Por otro lado en el sistema de corte el aceite protector contaminaba el soluble ya que no había independencia entre estos.

El cambio propuesto tiene que actuar entre la etapa 3 a la 7 ya que en estas circula aceite soluble, de igual manera en estas 5 etapas una vez agotado el aceite o por la gran cantidad de contaminantes se generan aguas oleosas y lodos.

Es importante recalcar que además del daño ambiental causado por la generación de lodos en estas etapas también estos puntos eran potenciales causantes de accidentes principalmente por caídas y resbalones.



### 6.2 Alternativas de mejoramiento estudiadas

Las alternativas estudiadas para proceder a la mejora tuvieron tres aspectos significativos:

a. Alternativas para medición de concentración de aceite soluble: Existieron muchas alternativas 3 de ellas utilizando químicos entre los cuales tenemos ácido clorhídrico que al reaccionar separaban la mezcla y mediante la medición de longitud entre un componente y otro se podía obtener la relación entre los dos.

Cuatro alternativas adicionales relacionadas con la compra de equipos medidores de concentración directa, conductivímetros, etc. Los mismos eran demasiado onerosos para comprar.

Una alternativa final y la que prevaleció fue buscar proveedores de aceite soluble que vendan el producto y que den la solución para medir concentración. Después de algunas semanas de gestión con proveedores se consiguió uno el cual dejo a consignación mientras consumamos su aceite un equipo para medición de concentración llamado Refractómetro que es un medidor indirecto que con ayuda de un Software también entregado se podía en apenas 1 minuto tomar los datos requeridos.

b. Alternativas de Filtros de aceite: Se gestionó la cotización de algunos tipos con variaciones de calidad y costo mas que todo centrado en el objetivo final de reducir por lo menos el 50 % del consumo de aceite y de una capacidad de filtrado de por lo menos 500 galones/hora.

De igual manera se analizó la posibilidad de comprar un solo equipo grande o varios pequeños.

La mejor opción se halló en España con 3 equipos pequeños y dos grandes que según análisis y recomendaciones técnicas eran los más apropiados. El Costo de estos equipos según cotización del mes de Mayo de 2005 es de 25.192 dólares americanos.

c. Alternativas de Mejoras Operativas: Estas estuvieron enmarcadas más que todo a los tiempos de limpieza de canaletas de acuerdo a la producción y las personas que iban a realizar ese trabajo. Se determinó que lo mejor era hacerlo semanalmente y com personal propio de la máquina utilizando para este trabajo aproximadamente 12 horas/hombre.

En lo que tiene que ver con arreglos simplemente se hizo cambios de mangueras, tapas en las canaletas e incluir estos trabajos en revisiones de mantenimiento preventivo.



d. Alternativas para impedir que se mezclen el aceite soluble y protector: Hubo dos alternativas bien definidas una de ellas era separar con más longitud las etapas 3-6 de la etapa 7 del corte donde se adicionaba aceite protector, la otra alternativa era fabricar una caja de pulverización con recirculación.

La primera alternativa estaba involucrando al diseño del equipo, era factible pero su costo de 28,000 dólares la descartó. Por esa razón se escogió la alternativa dos que con un costo de 6.000 dólares y con cambios relativamente pequeños se impedía la contaminación y además se bajaba el consumo de aceite protector.

### 6.3 Descripción del Estudio de Caso

El equipo entregado en consignación sirvió como arranque para el estudio de caso, con un entrenamiento sencillo al operador se procedió a medir la concentración de aceite soluble diariamente y por 2 semanas se estableció un estándar de adición aproximado semanal el cual ya nos daba una idea clara del posible consumo mensual de aceite.

El cambio como era de esperarse se implantó entre la etapa 3 a la 7, completando mangueras, haciendo limpieza de canaletas y tapándolas para evitar contaminación.

Una vez implementada la etapa de medición y mejoras operativas se consiguió la disminución mensual de aceite de 15%.

Los otros cambios propuestos el uno de implementar filtros de aceite entre la etapa 3 y 7 esta presupuestado para febrero del 2006 y su objetivo principal es disminuir anualmente el 75% del consumo de aceite.

El otro cambio esta relacionado con el anterior y debe ser implementado primero ya que de nada me sirve separar el aceite en el filtro si voy encontrar mezclado el soluble y el protector. Este cambio tiene que ver con la etapa 7 del proceso y está presupuestado para implementarse en Septiembre de 2005. El Objetivo principal es impedir la contaminación de aceites pero además de eso se calcula que se reducirá el consumo de aceite protector en un 25%.

Estos cambios implican beneficios ambientales ya que de acuerdo al consumo anterior de 3300 galones anuales de aceite soluble se generaban 66000 galones de aguas oleosas y lodos. Quiere decir que con la primera etapa que ya está implementada se evita generar 9900 galones de aguas oleosas y lodos. Con la segunda etapa se dejará de contaminar 49500 galones.

### 6.4 Clasificación de los cambios realizados

Tipos de Cambios 🔐	Marque una x
Buenas prácticas operacionales	X
Cambios en los parámetros del proceso	Х
Innovaciones tecnológicas	X
Cambio en las materias primas e insumos	
Cambio en el producto	
Reciclo interno	X
Reciclo externo	X
Tratamiento y disposición de desechos	X

### 6.5 Identificación de los Principales Indicadores

Nombre del Indicador	Antes del Programa		Expectativa para después de implementar Programa		
Ambiental		Unidad		Unidad	
Consumo de Aceite Soluble por producto	0,0012	t/t	0,0011	t/t	
Consumo de Aceite Protector por producto	0,0015	t/t	0,0003	t/t	
Generación de Lodos por producto	0,0034	t/t	0,0009	t/t	
Generación de Aguas Oleosas por producto	0,0257	t/t	0,0064	t/t	

### 6.6 Evaluación Económica

# 6.6.1 Resumen de datos para la evaluación económica

•			

- Costo del Cambio Reparación del equipo (Incluye canaletas, manqueras y tapas )	\$ 1.500
Mantenimiento Anual Equipo ( Reposición mangueras, limpieza canaletas ,etc )	1
Compra de Filtros de Aceite Soluble (5 unidades)	\$ 25.560
Mantenimiento equipo medición ( Refractómetro )	8 80
Compra de equipo para pulverización de Aceite Protector	\$ 5.000
Capacitación Personal	\$ 150
	Total \$ 32.770
- Costo operacional antes de la P+L	
Consumo Aceite Soluble	\$ 28.583,8
Consumo de Adua	\$ 732,8
Consumo Acelle Protector	\$ 18.533,2
法是Benefación Aquas Oleosas	\$ 13.002,8
Ceneración de Lodos	\$ 8.393,8
のでは、「「「「「「」」」というでは、「「「」」」というでは、「「」」」というでは、「「」」というでは、「「」」」というでは、「「」」というでは、「」」というでは、「」」というでは、「」」というでは、「」」というでは、「「」」」というでは、「「」」」というでは、「」」というには、「」」というには、「」」というには、「」」というには、「」」というには、「」」といい、「」」といい、「」」といい、「」」といい、「」」といい、「」」といい、「」」といい、「」」といい、「」」といい、「」」、「」」といい、「」」、「」」といい、「」」、「」」、「」、「」」、「」、「」」、「」」、「」、「」、「」」、「」	Total \$ 69.246,4
– Costo Operacional después de la P+L	
Consumo Aceite Soluble	\$ 7.146
Consumo de Agua	\$ 183,2
Consumo Aceite Protector	\$13,900
Generación Aguas Oleosas	\$ 3,251
Generación de Lodos	\$ 2.098,5
	Total \$ 26,578,7
– Beneficio económico	haetildisteliji terseliitsis amemalaliji prestia miamiaksialikaissiski kilji jatti idilliassikakaja kiljiski identiskaanismi jatvimatidilliassi kingin
Costo Operativo antes de P+L	\$ 69,246,4
Costo Operativo después de P+L	\$ 26.578,7
	Total \$ 42.667.7
Beneficio ambiental (cuando sea posible cuantificar en valores)	Topological policy operations and remark outstanding of which of Edwards and Control of Section 1982 and Control o
Generación de Aquas Oleosas	\$ 9,751,8
Generación de Lodos	\$ 6.295,3
	Total \$ 16.047,1

### 6.6.2 Análisis Económico

Ver Anexos

### 6.6.3 Gráficos comparativos del análisis económico del Estudio de Caso

Ver Anexos

### 6.7 Conclusiones

Este caso de P+L tiene muchos beneficios indirectos entre los cuales se puede destacar el mejoramiento de la limpieza de la fabricación de tuberías, mejora de la calidad de la tubería en cuanto a oxidación de la misma, motivación del personal y tiempos muertos por mal manejo de aceite soluble.

Los beneficios directos se detallan a continuación:

### 6.7.1 Beneficios ambientales

Es un beneficio que no solo se puede cuantificar económicamente por el gran aporte indirecto a los procesos aledaños.

En lo que tiene que ver con disminución en la generación de aguas oleosas se logra 38,24 Toneladas en el primer año y 191,22 Toneladas en el segundo año.

En los lodos en el primer año se obtiene una disminución de 5,1 Toneladas y en el segundo año 25,3 Toneladas.



Económicamente por generación de aguas oleosas y lodos se ha ahorrado \$16.047,10

### 6.7.2 Beneficios económicos

Cuantificando los costos antes de P+L los costos operacionales son \$ 69.246,4 , luego de implementar P+L en el proyecto completo tenemos los costos de \$ 26.578,7 por lo tanto el beneficio económico es \$ 42.667,7

### 6.7.3 Beneficios tecnológicos

Entre los beneficios tecnológicos tenemos que con la medición de la concentración se puede controlar el estado de la tubería con respecto a factores de oxidación, es decir controlando la cantidad de agua adecuada puedo impedir que se oxide la tubería. Luego con el sistema de pulverización de aceite protector se puede garantizar la protección del producto.

Con un buen sistema de enfriamiento puedo impedir que el tubo se pandee luego de la etapa de soldadura.

### 6.7.4 Beneficios de salud ocupacional

Con la disminución de Aceites en aproximadamente un 75 % es de esperarse el menor contacto del personal operativo tanto en producto nuevo como también en la generación de aguas oleosas y lodos.

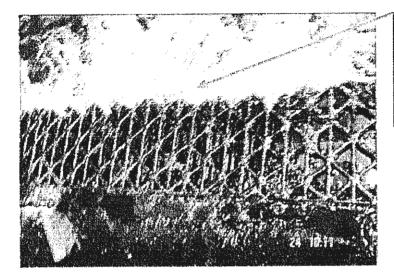
Además el evitar que el aceite se encuentre regado en el piso evitará posibles caídas.



### 6.8 Resultados caso 2

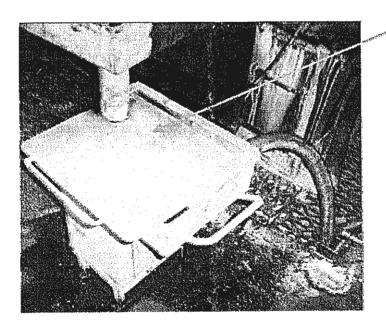
### Caso 2 Aumentar vida útil de aceite soluble en la fabricación de tuberias

Antes de PH.



Accite soluble fuera de la alcantarilla . Indos y suciedad tapan el drenaje.

### Después de Pal.



Filtro construido que impide tapar el drenaje y evita accite soluble en el piso.



### 7. ESTUDIO DE CASO Nº 3

Nombre del estudio	Disminución perdidas de materia prima (Tubería ISO) y
de caso:	mejora de Inventarios.
Fecha de	30 de Abril de 2005 ( Parcial ) y 1 de Noviembre de 2005
implantación:	( Total )

### 7.1 Descripción de la situación anterior al estudio de caso

Antes de Implementar P+L el personal no tenía control sobre la materia prima que ingresaba para la fabricación de tuberías, los flejes se encontraban mezclados y no se sabía para que máquina correspondía c/u de ellos. La gran variedad de espesores incluso muy similares como ejemplo 1.8 mm, 1.9 mm y 2 mm causaban confusiones. La gran cantidad de flejes e incluso la falta de acumulación de los mismos por características impedía que el proceso de fabricación sea fluido pues demandaba tiempo en el análisis de la materia prima de entrada.

Completando el mismo caso en el momento de hacer el reporte de producción el operador no cuadraba los flejes de entrada con el producto terminado a la salida bien sea esto por la acumulación del error del fleje o porque no se pesaba el producto catalogado como segunda y simplemente se asumía un valor.

En lo que tiene que ver con Tubería ISO este producto se viene desarrollando desde el año 2004 y es una gama de productos

importante pero con la problemática que tienen casi en su mayoría diferentes espesores y los mismos para otro fin no son comerciales razón por la cual el desarrollo de la bobina que se compre debe ser múltiplo del desarrollo del producto caso contrario el exceso significa pérdidas de materia prima.

Antes de P+L los desarrollos de las bobinas no eran múltiplos del desarrollo de los productos obteniéndose pérdidas importantes del 8%.

### 7.2 Alternativas de mejoramiento estudiadas

Las alternativas estudiadas para proceder a la mejora tuvieron dos aspectos significativos:

a. Alternativas para compra de materia prima: En el mercado internacional existen diferentes desarrollos que se pueden acceder uno es desarrollos grandes de bobinas específicamente desde 900 a 1220 mm y otro es flejes cortados directamente para fabricación de productos su diferencia principalmente radica en el precio. Las bobinas deben ser cortadas al desarrollo del producto en una máquina llamada slitter, como hay suficiente capacidad instalada en el slitter la decisión fue por comprar bobinas esto se lo hizo por costos.

b. Alternativas para mejorar Inventarios: Se estudio varias alternativas para la mejora de inventarios, entre las cuales podemos citar que se creó el bodeguero de Flejes no creando otro cargo sino dándole esa responsabilidad al Operador del Slitter, se quiso darle esta responsabilidad al área de bodega pero por capacidad y tiempo de personal no se lo hizo. En cuanto a la forma de hacer reportes y controlar se analizó la capacidad de los operadores, el sistema de ingreso de datos, la supervisión, etc. Se determinó que con una buena supervisión se podría obtener mejores resultados.

### 7.3 Descripción del Estudio de Caso

Este caso tiene dos partes la primera de pérdidas en tuberías ISO y la segunda Mejora de Inventarios:

### **Tuberías ISO**

Para analizar este caso primero se hizo un análisis de la situación actual y la situación proyectada de las tuberías fabricadas, se dividen en 6 grandes grupos: Tuberías Redonda de ½ pulgada hasta 2 pulgadas, Tubería Redonda de 2 ¼ a 5 pulgadas, tubería Cuadrada o rectangular de ½ pulgada hasta 2 pulgadas, tubería cuadrada o rectangular de 60 mm hasta 4 pulgadas, Carpintería Mecánica y Tubería ISO.

De estas familias se evaluó las pérdidas y se determinó que en la tubería ISO es donde se producía la mayor cantidad de pérdidas, alrededor del 11%.

Analizando esta situación se determinó que el 3% aproximadamente correspondía a pérdidas por proceso y el 8% a pérdidas por materia prima de entrada, es decir antes de fabricar la tubería ya se tenía 8% de pérdidas lo cual en el acumulado del proceso repercutía notablemente.

Se analizó 3 meses de producción y se determinó que en este tiempo se hacía 150 toneladas proyectado al primer año se tenía 600 toneladas anuales y que según presupuesto para el segundo año se espera tener 1000 toneladas/año.

Por lo tanto esta era una oportunidad de mejora que había que trabajar en la materia prima de entrada.

Se necesitaba conseguir flejes del desarrollo adecuado o bobinas que sean múltiplos de los desarrollos de los productos.

Se buscó en el mercado internacional y se pidió desarrollos existentes en bobinas y en flejes, la problemática aquí era la falta de espesores para este tipo de tubos pues a pesar de eso se encontró buenas alternativas más que todo en el caso de bobinas, en el caso de flejes el costo era muy elevado, pero para bobinas el costo variaba alrededor de \$ 13 / Ton. Era una buena alternativa por lo tanto se realizó el pedido, el mismo que tiene llegada el mes de agosto/05.

### Mejora de Inventarios

Este caso está enmarcado exclusivamente a buenas prácticas operacionales. Primero establecer entrega oficial de flejes a la tubería, tomando en cuenta toneladas y unidades a fabricar, de acuerdo a las fechas de programación. De igual manera se procedió con la entrega de producto terminado con esto que se logra básicamente cuadrar la entrada de materia prima con la salida de producto terminado pesando el material de segunda o la chatarra que este fuera de la medida estándar, ya que para la tubería de 6 metros se tiene establecido el peso de cada unidad.

Solamente en lo que corresponde a mano de obra el hecho de disminuir de 15 a 5 minutos el inventario de flejes y reportes producción, hay un ahorro mensual de 6,7 horas considerando 10 personas a promedio de \$

11 /hora hay un ahorro de \$ 8,844 Se consideró un promedio de 20 armados mensuales.

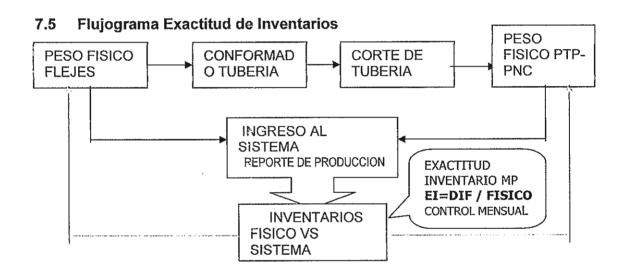
A continuación están los datos del inventario de enero y junio de 2005:

	Ene-05	Jun-05
FISICO (Ton)	6020,14	3501,291
DIFERENCIA (Ton)	1097,419	0,26
% Exactitud de Inventarios	99,8177	99,9999
PAGO IMPUESTOS (\$)	6584,5	1,6

De esta manera con control de entradas, salidas de Materia prima y la capacitación necesaria se logró bajar la diferencia a 0,26 Ton.

### 7.4 Clasificación de los cambios realizados

Tipos de Cambios	Marque una x
Buenas prácticas operacionales	X
Cambios en los parámetros del	
proceso	
Innovaciones tecnológicas	
Cambio en las materias primas e insumos	X
Cambio en el producto	
Reciclo interno	X
Recicio externo	
Tratamiento y disposición de desechos	



### 7.6 Identificación de los Principales Indicadores

7.0 Ideiliilic	acion de 103 i	Micihales illa	caudies	
	Antes del	Programa	implemen	oara después de lar Programa
Nombre del Indicador		Transfer State	7.411.110.1	
Ambiental	Valor	Unidad		Unjead
Perdidas Tub. ISO	11	%	3	%
Perdidas Totales	4,43	%	3,95	%
Exactitud Inventarios	99,82	%	99,99	%

### 7.7 Evaluación Económica

## 7.1 Resumen de datos para la evaluación económica

Costo del Cambio	
Inversión Inicial busca de información, reuniones, etc.	3,000
Capacitación Inventarios	F 1.100
- Costo operacional antes de la P+L	I OLGII & 4, I VU voigantivojenegimestocien-kurimostradiaministoromegistationistoriumi
posentemental de marchina de marcina de company de la fabricación de tuberías ISO	restrictions control and the second second control and the second
Costo anual en inventarios MP/reportes (10 horas /mensuales)	Indicate and control of the control
Pago de impuestos por diferencia de Inventarios	A 6,584,52
	Totals 71.784,51
<ul> <li>Costo operacional después de la P+L</li> </ul>	and the state of t
Aumento de costo de MP por desarrollo particular	
Costo anual en inventarios MP/reportes (3,33 horas/ mensuales )	\$ 4,395,6
	TORRINAN MALAMETER ALLAMETER ALLAMET
SEE EAST COMMISSION AND COMMISSION A	To the A TO DE CO.
hydronionastrangerastrangering personal approximation of the contraction of the contracti	UUGII) VASANOONII VASA
	атарынын артарын барын
ONTO PROPRIO MEDICAL PROPRIO P	manimental programment (2000) 11 (2000) 12 (20
THE CONTROL OF THE PROPERTY OF	のできないでは、他のでは、他のでは、他のでは、他のでは、他のでは、他のでは、他のでは、他の
	Total \$ 54,388,91
<ul> <li>Beneficio ambiental (cuando sea posible cuantificar en valores)</li> </ul>	
nos en cuenta la disminución en el consu	\$ 52,000
	d maly a properties of a CD may to an in resease and an include of the particular decision of the standard and a standard and
es est des interes de la companya del la companya de la companya del la companya de la companya de la compa	The event of the content of the cont
	Total & 50 000

### 7.7.2 Análisis Económico

**Ver Anexos** 

### 7.7.3 Gráficos comparativos del análisis económico del Estudio del Caso

**Vor Anenes** 

### 7.8 Conclusiones

En términos generales los beneficios obtenidos en este proyecto con P+L son halagadores pues a más de los beneficios económicos tenemos beneficios de mejoramiento del clima laboral debido al control que actualmente se tiene de los inventarios.

### 7.8.1 Beneficios ambientales

Si queremos catalogar como beneficio ambiental al hecho que se ha disminuido el consumo de acero entonces se puede decir que el ahorro es \$ 52.000 que corresponde al 8% de pérdidas de Materia prima.

### 7.8.2 Beneficios económico

Los costos antes de P#L corresponde a \$ 71.784,51 y los costos luego de P+L a \$ 17.395,6 por lo tanto el beneficio económico es \$ 54.388,91.



### 7.8.3 Beneficios tecnológicos

Entre beneficios tecnológicos vale la pena destacar que la materia prima comprada tiene filos suavizados lo que impide generar reborde de los 2 flejes de los extremos lo cual facilita en el momento de la soldadura.

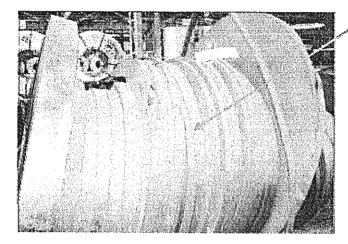
### 7.8.4 Beneficios de salud ocupacional

El orden establecido en la organización de los flejes necesarios para producir tuberías ayuda de sobremanera para evitar accidentes causados principalmente por caída de flejes, tómese en cuenta que un fleje puede pesar de 250 Kg hasta 5000 Kg.

### 7.9 Resultados caso

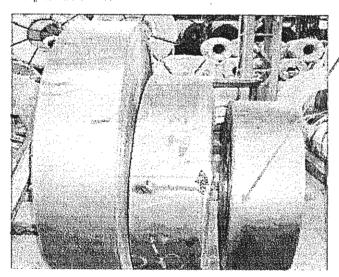
### Caso 3 Disminución de Perdidas de Materia Prima (Tuberias ISO ) y Mejora de Inventarios.

Antes de Pallo



Flejes en desorden con desarrollo no apto para fabricación de tuberías ( MP perdida )

Después de P. A.



Flejes organizados y con desarrollos múltiplos de productos para fabricar



### 8. RESULTADOS GENERALES

### 8.1 Beneficios e inversiones

Estilisi.	Unversión (USS)	Recuperación de	VAN	Eéneficios	Beneficios ambjentales
G2180		la Inversión		económicos (USS)	
1	\$ 860	1,72 meses	\$ 9.154,4	\$18.448	N/A
2	\$ 32.770	8,75 meses	\$ 9.498,4	\$ 42.118,2	\$ 16.047.1
3	\$ 4.100	2,31 meses	\$ 50.657,07	\$ 54.388,91	\$ 52.000
4					
5					
6		A STATE OF THE PARTY OF THE PAR		And the state of t	And the state of t
Total			Comp		Commence of the commence of th

### 8.1 Beneficios ambientales

Beneficios ambientales	Valores	. Vrijest
1. Reducción en el consumo de acero	80.000	kg/año
<ol> <li>Minimización de residuos sólidos ( lodos ) – total</li> </ol>	25.200	kg/año
3. Minimización de residuos peligrosos ( Aguas Oleosas )	191.220	kg/año
4. Minimización en el consumo del agua	187,60	m³/año
5. Reciclado interno	75	sierras/año
6.		

### 8.2 Otros Beneficios

Mejoramiento de la calidad de tuberías:

- a. Cordón de soldadura por el mejoramiento del corte de fleje.
- b. Protección de la tubería a la oxidación, por medición de la concentración de aceite soluble y pulverización de aceite protector.
- c. Tubería sin rebabas por mejoramiento en el corte con sierras afiladas.



# 9. RECOMENDACIONES: PLANES DE CONTINUIDAD

## 9.1 Resumen de oportunidades a Implantar

<ol> <li>Disminución</li> <li>Aumento de soluble</li> <li>Disminución</li> </ol>	. Disminución Consumo se sierras	The state of the s		
2. Aumento de soluble Disminución		Mantener tiempos y personal para afilado de sierras.	Aumento de Producción.	Continuo
3. Disminución	<ol> <li>Aumento de la vida útil del aceite soluble</li> </ol>	5	Diseño y selección del equipo apropiado	Marzo 2006
Tuberías ISC	perdidas de materia prima ) y mejora de Inventarios.	rra de materia prima sugerida. miento al control de flejes e arios.	Mantener contacto con el proveedor seleccionado. Control de Producción	Noviembre 2005 Continuo
4,			TO THE STATE OF TH	it for earlier part was made in marganese as a superior of the manuscript of the
C.	Темериналы өн катеру кон оты дарындардынды обында өнгөрдөгө тайын төв Монивений кайында айында жана байында ба	The second secon		وسيارة والمعارضة
Э.			and the short of the street of the state of	entige of the money party of the first of the money party of the money party of the

### **BIBLIOGRAFÍA**

### 1. Novacero Aceropaxi

email: solorzanoc@novacero.com

Toda la información es material de Novacero.



### **ANEXOS**

	Todo el documento		
AJ 60 NO 800 (CO) (2008/800 (CO)	Revisión inicial		
	Caro		
(\$120x)	Cero		
	20/01/2005		



CATALON CONTRACTOR			K	REGISTRO	8		}	}		}						) ü	F-L-101 Edicion: Cero	20.0		
	MAT	MATRIZ DE LEGISLACIÓN AMBIENTA	LACIÓ	We want		7		}		}				1		)	-			ſ
Legislación angiental	ESPECIFICACIÓN	FECHA DE EXPEDICIÓN	াৰ্থিক চাৰ্বৰ কৰা ক'ন্ধেৰি ধাৰ্ম চাই চাব্ৰৰ বৰ্ম চন্দ্ৰনা প্ৰকাশ কৰে। ইন্দ্ৰাৰ চাৰ্থিক বিশ্ব বি	্ত শ্ৰেষ্ঠ কৰা প্ৰতিক্ৰমণ কৰে। তেওঁ কৰা কৰা প্ৰতিক্ৰমণ মুখ্য শ্ৰেষ্ঠ	Silvering strate in big income.	Gotte (Control Notice of the Sorker Attorney	And the second s	a constituent in a contrast protest in the contrast protest protest in the contrast protest protest in the contrast protest pr	্তি কৰা কৰি কৰা কৰি	Extract to a set the extraction of the	States of States of the Common	Fig. 30 Sept. Sept. 12 Sept. 2 Sept. 12	ender state en a today en dig to province en to entre to entre en en en en en en	8 (15.50) (10.455) (10.75)	\$500 PM \$ 2 A A B A B A B A B A B A B A B A B A B	ক্ষেত্ৰ প্ৰকৃতি কৰিব কৰিব কৰিব কৰিব কৰিব কৰিব কৰিব কৰি	0.0 1.00.00 1.0	obasinavlaU	Conformatio	ohniminalesii. zalooyee19
Proceedings of the control of the co	Ley No 98-37	32-Jun-1989	The Law Leavester	-	- C.		-			-	-	Ĺ		Ţ	1	}	Ĺ	╁	╁	╬
Titulo 3 (ar. 15, 33)						}	}-}		Н		Н				]_{	Н	П	+	H	H
Titteo 4, 5 y 3			-	1	1	4	4		-		-		-			H	~	H	H	H
The state of the second of the	Decreto Supremo No 374	21-May-1976		-	1	1	-	1	+	-	-	-	1		,_	Н		H	Н	
Casyl	AT 11: AT 15 AT 15		2	1	,	,}	}	1	1	7	-	1	+	1	-	+		1	+	4
CooVI	34 30		7	,	<del> </del>	1	-	1	1,	-	7	1;	- -	1		+	İ	,	-	-1
5.75.73	Decreto Sustano	31,4340,2003	╀	╀	+	1	+	1	1	}	1	1	1	1	<u> </u>	1	Ĺ	- -	;	1
LibroVI	Art 58 - Art 51 Titulo IV Cachtle V		H	×	×	×	}_	72	>:	>:	><	×	>5		ļ	}_		╁	-	+
Libro VI Titulo V (Desection Peligicaco)	Art 150 - Art. 168; Art. 178; Art. 196 -				-   ;:	-	}_		>:	70	×	><	70		<del> </del>	1 2	į.	}	>	╀
Libro VI Annyo 1 (Recurso Agua)	421,4221,423,423,423,9;421,13;		><		-	}	<del>}</del>		, ×		×	>1	×		<del> </del> -	<del></del>	. Januaren	7-	1	-
Listo VI Anexo 2 (A scurso Suelo)	411.14-11.24.11.35-11.25.41.3.5-41.3.	4	×	×	ж	}	}	-	×	74	Ж Ж	>:	- ×		1	-		×	×	<u>  ×</u>
Libro VI Anaxo 3 (Emisionas Gasas Fuentos Fijas)	4,1,4-4,1,1,8,4,1,2,1,4,1,3,4,4,2,2,1,4,1,5,4,4,2,2,1,4,2,2,4,2,2,7,4,2,2,8					34									<u> </u>	}		1	1	1
[Ubro VI Anexo 4 (Aira Ambrante)	4.1.5.1				ž				H		H		H			-		<u>×</u>	ŀ	Ļ
Libro VI Anexo S (Wiveles da Rudo Fuentos Fijas y Medes)	4.1.1.8.4.1.2.4.1.3.4.1.3.					_	-	><		-			-					×	)×	×
Libro VI Anexo S (Desectos Scádos No Pelgrosos)	4.1.1;4.1.10;4.1.13;4.1.22;4.1.23; 4.1.24;4.2.1+2.13;4.2.18;4.2.21; 4.3.3.5;4.4.4.5			75									ļ			<u> </u>		×	>:	1
NTE INEN 2294:02 (Limites de emicianes fuentes marses de jasselm)					_		);;						<u> </u>			}—		1	1	1
NTE INEN 2207-02 (Limites de emziones iuentos medias de Dieseo					_		75		_	_	-				ne area	}		$\vdash$	┼	↓_
Topication topically contract of the selection of	Ordenanza Municipal Art. 4to, Art. 7ms, Art. 9ns; Art. 12ds; Art. 19ns	11-Sep-2003				-			بر	><						>		>	>	<del> </del>
さいかん かんしゅう かんしゅ かいかん かんしゅう	Ordenanza Municipal Tituto VI	17-Fab-2001	-		F	3:	-	t	f	1	$\vdash$		-	上	÷	4	Ï	1	7	+
Consistency of the property of the state of	Ordenanza Municipal	19-Nov-2001							-		H		-		×	-	Ĺ	╁	╀	╀
A Changa the guide of majoration in the change particle of the same of the sam	Instructivo Intencipal		><						_									-	-	_
Gerally there is a selected to the contraction of t	Guia Munitipal		[7]			$\left  \cdot \right $			H		-		H			H	Î	×	-	-
్ ర్విమాలో కరిపై ఒక మేట్లుకు చేసికి ఎక్కాడి ఒక ఇదే కట్టులు కాదే. ఎక్కు ఎక్కు చెక్కు జరిగాలోకి మేటి రాజుకు మూరుకున్ను ప్రత్యేషన్ను పదేశానున్న కుట్టుమా కార్వికి కైను	Art. 54, Art. 55,	17-Nov-1983					×						×	><	ercarer.			×	><	
de des estados en entre en estados en estados en estados en estados en estados en entre en estados en estados en estados en estados en estados en entre en entre en entre en en	Ordenanza Municipal Sto, Art 7mo, Art 8vo, Art, 11ro a Art.	15-Feb-2991	Norn	Normas Ambientales Locales que no requian un Aspecto - (moacto Ambiental en	ibjent	ales L	ocai	is du	ou e	regr	ลนต	n As	Sec	,	60 6	cto	Ę	ien	<del> </del>	ء ا
Control of second of selection reco	Ordenanza Municipal R. O. No. 127	25, tot 2000	COUC	concreto pero que deben tenerse en cuenta para cumplir con toda la Lagislación	aro du	e deb	9	nersi	en	neni	a Da	13 13	. E	ir co	. 2	da	i	Sic	Sció	: -
\$1.50 \$1.00	Ordensarza Atanicipal	17.Jul. 2000					. '				L	i			!	!	ĺ	į	5	<u>.</u>

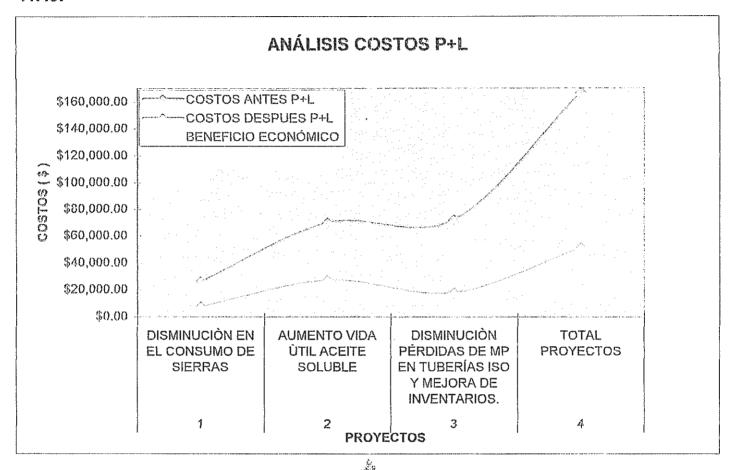
FIFTH	
Cargo	
Fechs do with saturalization:	



### **RESUMEN PROYECTOS**

No.	PROYECTO	COSTOS ANTES P+L	COSTOS DESPUES P+L	BENEFICIO ECONÓMICO
1	DISMINUCION EN EL CONSUMO DE SIERRAS	\$25,470.00	\$7,022.00	\$18,448.00
2	AUMENTO VIDA UTIL ACEITE SOLUBLE	\$69,246.24	\$26,578.14	\$42,668.10
_3	DISMINUCIÒN PÉRDIDAS DE MP EN TUBERÍAS ISO Y MEJORA DE INVENTARIOS.	\$71,784.51	\$17,395.60	\$54,388.91
4	TOTAL PROYECTOS	\$166,500.76	\$50,995.74	\$115,505.02

### 7.7.3.



### MEMORIAS DE CALCULO

Disminución de 8% perdidas de MP =

8 % :: 300 x \$ 650 / Ton. = 8 % x 1000 x \$ 650 / Ton. = 15600 52000

Se tomó una producción de 150 Toneladas de tubería ISC en 3 meses, con lo cual para el primer año se

espera producir 600 Toneladas. Para el primer año se trabaja en el segundo semestre 300 toneladas.

Para el segundo año esta presupuestado producir 1000 toneladas de tubería ISO.

En los primeros 3 meses las pérdidas existentes es 8 % aunque no se hace todavía todos los productos.

Se asume este porcentaje en el primer y segundo año.

Ingresos mejora inventarios ( Impuestos )=

12 % x 1097, 419 Ton x 50 \$ / Ton.

6584.514

12 % x 0,26 Ton x 50 \$ / Ton.

1.56

Los Ingresos por mejora de inventarios corresponde a los impuestos que se deja de pagar anualmente por variación de inventarios.

Diferencia de inventarios:

Ene-05 Jun-05 FISICO 6020.14 3501,291 DIFERENCIA 1097.419 0.26 % E.I 99.8177 99.9999

PAGO IMPUESTOS (\$) 6584.5 1.6

6583.0 Ahorro mejora inventario.

Se deja de pagar de impuestos el 12 % de la diferencia de inventarios X al costo de Fabricación de tuberías tuberías ( 50 \$ / Ton )

Disminución 6.7 horas mensuales inventarios

MP/reportes =

6,7 Hr mes x 10 pers.x 11 \$/ pers.x 12 meses =

8804:4

El inventario y reportes demandaba 15 minutos actualmente se redujo a 5 minutos. Diferencia 10 mín 2 turnos x 20 días / 60 = 6,67 horas mensuales .

Costo Operacional antes de P+ L

Perdidas de MP 8 % en la fabricación de tuberlas

ISO = Costo anual en inventarios MP/reportes

(10 horas /mensuales ) =

Pago de impuestos por diferencia de Inventarios

 $8 \% \times 1000 \text{ Ton } \times 650 \$ / \text{Ton} =$ \$52,000.00

10 Hr mes x 10 pers.x 11 \$/ pers.x 12 meses = \$13,200.00

12 % x 1097, 419 Ton x 50 \$ / Ton. = \$6.584.51 \$71,784.51

Costo Operacional después de P+ L

Aumento costo de MP por desarrollo particular = Costo anual en inventarios MP/reportes (3,33

horas/ mensuales ) =

1000 Ton x 13 \$ / Ton \$13,000.00

10 Hr mes x 10 pers.x 11 \$/ pers.x 12 meses = \$4,395.60

> \$17,395.60 \$71,784.51

BENEFICIOS ECONÓMICOS

Costo Operacional antes de P+ L Costo Operacional después de P+ L

\$17,395.60

**AHORRO** 

\$54,388.91

### PROYECTO: DISMINUCION PERDIDAS DE MATERIA PRIMA TUBERIAS ISO Y MEJORA DE INVENTARIOS

FLU	JO D≅ CAJ	A OPERATIV	0	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
INGRESOS OPERATIVOS		HOY(0)	AÑO (1)	AÑO (2)	
Disminución de 8% perdidas de MP		\$0.00	\$15,600.00	\$52,000.00	
Ingresos por mejora de inventarios (Impuestos	)	\$0.00	\$6,584.52	\$6,584.52	
Disminución 6.7 horas mensuales inventarios MP/re	portes	\$0.00	\$8,844.00	\$8,844.00	
( 10 personas en la màquina, ganan \$ 11 \$ /hor	a)		•		
TOTAL INGRESOS OPERATIVOS		0.00	31028.52	67428.52	
EGRESOS OPERATIVOS					
Aumento costo de MP por desarrollo particular.		\$0.00	\$3,900,00	\$13,000,00	
Capacitación Inventarios.		\$0.00	\$1,100.00	\$0.00	
Inversión Inicial		\$5,000.00	\$0.00	\$0.00	
TOTAL EGRESOS OPERATIVOS	•	-\$5,000.00	-\$5,000.00	-\$13,000.00	
TOTAL FLUJO DE CAJA OPERATIVO		-\$5,000.00	\$26,028.52	\$54,428.52	
BENEFICIO/ COSTO			6.21	5.19	
PERIODO DE RECUPERACION AÑO 1			1.93		MESES
PERIODO DE RECUPERACION AÑO 2				2.31	MESES
Cual es el VAN del proyecto: La tasa de descuento es el 25 %. Se aceptarà el proyecto.					
Inv. Inicial =	\$3,000.00				
Tasa descuento=	25.00%				
n =	. 2	AÑOS			
AÑO 0	-\$5,000.00				
AÑO 1	\$26,028.52			VAN =	S/. 50,657.07
AÑO 2	\$54,428.52			VAN >0 PROYECTO REM	ITABLE



5.6.2 Análisis Económico

5.6.2 Analisis Economico					
	MEMORIAS DE	CÁLCULO			
INGRESOS					
Disminución de 40 sierras en consumo anterior	La máquina dis				
	Diámetro	Costo \$	Unidades	4500.00	
	D= 350 mm D= 610 mm	72.38		1592,36	
	D= 650 mm	159.51		2233.14	
	D= 780 mm	189.98 286.9		3229.32	
	D= rounim	Σ50.5 Χ	) 22 75	6311.8	
		X =	13 \$178.22	13366.62	
	El valor ponder				
Altorro	= 40 x 178	\$7,120.00			
Disminución de 7.4 horas mensuales parada					
equipo.	Se nerdía 8 ho	as mensuale	s antes de impleme	ntar P+I	
- 4			mensuales. Por lo		
	8 horas -0,6 ho			taino co	
			ias,en premedio gar	nan 11 \$/Hr	
	Esta proyección			* * ****************************	
Pérdida de 8 horas	= 8 x 10 x 11 x 12	2	\$10,560.00		
Pérdida de 0,6 horas	= 0,6 x 10 x 11 x	12	\$792.00		
EGRESOS Ahorro	<b>12</b>		\$9,768.00		
	Sistema				
Reparación del equipo	Seguimiento	Lubricación			
	\$160.00	\$30.00	\$50.00	\$240.00	
Mantanimiante anno del escrice	Di AEI- I	111 11.			
Mantenimiento anual del equipo	Discos Afilado \$150.00			#420.00	
	\$100.00	\$30,00		\$180.00	
	Rodamientos	Rehabinada			
Daños motor de la sierra ( 3 veces/año )	Cajera	Motor			
, , , , ,	. \$330.00	\$1,230.00		\$1,560.00	
· .	ALC:			4.1000188	
	2 Juegos				
Tintas penetrantes	Anuales				
•	\$240.00			\$240.00	
	Cap.Afilado				
Capacitación Personal	Sierras				
	\$200.00			\$200.00	
	<b>4</b>			41.00,00	
COSTO OPERACIONAL ANTES P+L					
3 horas promedio mensuales de para por					
problemas de sierras x 10 h x \$ 11 h/h x 12				\$10,560.00	
75 sierras consumidas x \$ 178 por sierra				\$13,350.00	-
Daños motor de la sierra				\$1,560.00	
			antes p+l	\$25,470.00	
COSTO OPERACIONAL DESPUES P+L			<b>y</b>		

0,6 horas promedio mensuales de para por problemas de sierras x 10 h x \$ 11 h/h x 12 35 sierras consumidas x \$ 178 por sierra Daños motor de la sierra

\$792.00 \$6,230.00 \$0.00

BENEFICIOS

después p+1

\$7,022.00 \$18,448.00



PROYECTO : DISMII	NOION	CONSU	MO DE SI	ERRAS
FLUJO	DE CAJA	OPERATIV	<b>/</b> 0	
INGRESOS OPERATIVOS		HOY (0)	AÑO (1)	
Disminución de 40 sierras en consumo anterior		\$0.00	\$7,120.00	
Disminución de 7.4 horas mensuales parada equipo.		\$0.00	\$9,768,00	
(10 personas en la màquina, ganan \$ 11 \$ /hora )		40.20	40,100.00	
TOTAL INGRESOS OPERATIVOS		\$0.00	\$16,888.00	
EGRESOS OPERATIVOS				
Reparación del equipo		\$0.00	\$240.00	
Mantenimiento anual del equipo		\$0.00	\$180.00	
Daños motor de la sierra		\$0.00	\$1,560.00	
Tintas penetrantes		\$0.00	\$240.00	
Capacitación Personal		\$0.00	\$200.00	
nv.total		\$2,420.00	\$0.00	
TOTAL EGRESOS OPERATIVOS		\$2,420.00		
FOTAL FLUJO DE CAJA OPERATIVO		-\$2,420.00		
BENEFICIO/ COSTO		0.00	6.98	
PERIODO DE RECUPERACION AÑO 1			1.72	MESES
Cual es el VAN del proyecto				
a tasa de descuento és el 25 %. Se aceptarà el proye	cto.			
nv. Inicial =	2,420.00			
	25.00%			
) =	1 año			
0 ОЙ	-\$2,420.00			
NNO 1	\$14,468.00			
			AVV =	\$9,164.4
			VAN >0	PROYECTO ES RENTABL





Proyecto : Au	JMENTO VII	DA UTIL A	CEITE S	OLUBLE	
	FLUJO DE CAJ	A OPERATIVO	)	The state of the s	**************************************
INGRESOS OPERATIVOS		HOY(0)	AÑO (1)	AÑO (2)	
Disminuciòn de 15 % consumo aceite soluble		\$0.00	\$4,287.56	. ,	
Disminución de 75 % consumo aceite soluble	•	\$0.00	\$0.00	\$21,437.82	,
Disminuciòn de 25 % consumo aceite protecto	r	\$0.00	\$0.00	\$4,633.29	
Disminución de 15 % generación aguas oleosa	as	\$0.00	\$1,950.41		
Disminución de 15 % generación lodos		\$0.00	\$1,259.06		
Disminución de 75 % generación aguas oleosa	as	\$0.00	\$0.00	\$9,752.07	
Disminución de 75 % generación lodos		\$0.00	\$0.00	\$6,295.31	
Disminución 15 % consumo de agua		\$0.00	\$109.92	\$0.00	
Disminución 75 % consumo de agua		\$0.00	\$0.00	\$549.61	
FOTAL INGRESOS OPERATIVOS		\$0.00	7606.96	42668.10	
EGRESOS OPERATIVOS	,				
Reparación del equipo		\$0.00	\$1,500.00	00 \$0.00	
Mantenimiento anual del equipo		\$0.00	\$480.00	44.44	
Compra de Filtros de aceite ( Inversión )		\$0.00	\$0.00	,	
Mantenimiento equipo medición		\$0.00	\$80.00		
Equipo para puiverización aceite protector ( Inversión )		\$0.00	\$0.00	\$5,000.00	
Capacitación Personal		\$0.00	\$150.00		
nversión Inicial		\$2,210.00	\$0.00	\$0.00	
TOTAL EGRESOS OPERATIVOS		-\$2,210.00	-\$2,210.00	·	ı
OTAL FLUJO DE CAJA OPERATIVO		-\$2,210.00	\$5,396.96	\$11,548.10	
ENEFICIOI COSTO		0.00	3.44	1.37	
ERIODO DE RECUPERACION AÑO 1 ERIODO DE RECUPERACION AÑO 2			3.49		MESES
ERIODO DE RECUPERACION TOTAL				8.75	MESES
ROYECTO				8.75	MESES
ual es el VAN del proyecto que tiene los siguie tasa de descuento es el 25 %. Se aceptarà e	entes flujos operativ	os			
v. Inicial =	\$2,210.0				
isa descuento=	25.00%				
=	2 .	AÑOS			
100	-\$2,210.00				
101	\$5,396.96			VΛN ⊨	SI. 9,/198.36
NO 2	\$11,548.10		e	VAN >0	কাৰ্যালয় এই বাস্থ্য কৰিব হ'ব হ'ব হ'ব হ'ব কৰা কৰিব কৰিব কৰিব কৰিব কৰিব কৰিব কৰিব কৰিব
	_			PROYECTO	RENTABLE

	EMORIAS I	DE CALCULO		
EGRESOS				
Reparación del equipo ( Incluye canaletas,				
mangueras γ (apas ) 	CANALÉTAS \$250.00	MANGUERAS \$1,210.00	TAPAS \$40.00	#1 F00 00
Mantenimiento Anual Equipo ( Reposición	,	ψ1,210.00	ψ40.00	\$1,500.00
mangueras, limpieza canaletas ,etc )	LIMPIEZA	MANGUERAS	OTROS	
	\$300.00	\$150.00	\$30.00	\$480.00
Compra de Filtros de Aceite Soluble	2 UNIDADES		*******	\$ 100,00
( 4 unidades )	2500 GLS/HR			
Montaniminate and a set of	\$14,370.00	\$11,190.00		\$25,560.00
Mantenimiento equipo medición ( Refractómetro )				,
( Kenacioniego )	CALIBRACION			
Compra de equipo para pulverización de Aceite	\$68.00	\$12.00		\$80.00
Protector	FISTULA	UNIDAD		
	PULVERIZACION	RECIRCULACION		
Capacitación Personal	\$2,800.00	\$2,200.00		\$5,000.00
				\$150.00
TOTAL EGRESOS				\$32,770.00
COSTO OPERACIONAL ANTES DE P+L				
	CONSUMO	COSTO ACEITE		
	ACEITE	SOLUBLE		
Consumo Aceite Soluble	SOLUBLE TON			
	11.9099	2400.0000		\$28,583.7600
Consumo de agua	CONSUMO DE	COSTO AGUA \$		, 20,200111 000
consumo de agua	AGUA TON	/TON		
	250.1079 CONSUMO	2.9300		\$732.8161
	ACEITE	COSTO ACEITE		
Community to the property	PROTECTOR	PROTECTOR		
Consumo Aceite Protector	TON	\$/TON		
	14.3891	1288		\$18,533.16
	GENERACION	COSTO		•
Generación Aguas Oleosas	TON	DISPOSICION FINAL (\$ /TON)		
	254.956	51		#10 000 70
		COSTO		\$13,002.76
Generación de Lodos	GENERACION			
deficiación de codos	TON	FINAL (\$ /TON)		
FOTAL COSTOS	33,575	250		\$8,393.75
				\$69,246.24
COSTO OPERACIONAL DESPUES DE P+L				
	CONSUMO	COSTO ACEITE		
	ACEITE	SOLUBLE		
Consumo Aceite Soluble	SOLUBLE TON.	\$/TON		
	2.9775	2400.0000		\$7,145.9400
				, ,
	AGUA TON	/TON		
	62.5270 CONSUMO	2.9300		\$183.2040
	ACEITE	COSTO ACEITE		
onsumo Aceite Protector	PROTECTOR	PROTECTOR		
onsumo Aceite Protector	TON	\$/TON		ļ
	10.791825	1288		\$13,899.87
	CENEDACIO	COSTO		
eneración Aguas Oleosas	GENERACION TON	DISPOSICION		
<del>-</del>	63,739	FINAL (\$ /TON) 51		*****
	55,195	COSTO		\$3,250.69
oriovación de 1 - J	GENERACION	DISPOSICION		
eneración de Lodos	TON	FINAL (\$ /TON)		
	8.39375	250		\$2,098.44
OTAL COSTOS				

INGRESOS

	•
Distribución de 45 DV	·
Disminución de 15 % consumo aceite soluble	15 % x 11,9099 Ton (Consumo aceite soluble/anual) x \$ 2400 (Costo Aceite) \$4,287.56
	avi
Disminución de 75 % consumo aceite soluble	75 % x 11,9099 Ton ( Consumo aceite soluble/anual ) x \$ 2400 ( Costo Aceite ) \$21,437.82
Disminución de 25 % consumo aceite protector	25 % x 14,3891 Ton ( Consumo aceite protector/anual ) x \$ 1288 (Costo Aceite ) \$4,633.29
Disminución de 15 % generación aguas oleosas	15 % x 254,956 Ton ( Aguas oleosas/anual ) x \$51 /Ton ( Disposición Final )
	\$1,950.41
Disminución de 15 % generación lodos	15 % x 33,575 Ton ( Lodos/anual ) x \$ 250/Ton ( Disposición Final ) \$1,259.06
Disminución de 75 % generación aguas oleosas	75% x $254,956$ Ton ( Aguas oleosas/anual ) x $$51/T$ on ( Disposición Final ) $$9,752.07$
Disminución de 75 % generación lodos	75 % x 33,575 Ton (Lodos/enual ) x \$ 250 /Ton (Disposición Final ) \$6,295.31
Disminución 15 % consumo de agua	15 % x 250, i079 Ton ( Agua/anual ) x \$ 2,93 / Ton \$109.92
Disminución 75 % consumo de agua	15 % x 250,1079 Ton ( Agua/anual ) x \$ 2,93 / Ton \$549.61