UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACIÓN

TRABAJO DE GRADUACION

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

ÁREA:

GESTION DE LA PRODUCCIÓN

TEMA:

“AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA DE PRODUCCION EN IMETECO”

AUTOR:

MARCELO ALEJANDRO SAQUICELA SORIA

DIRECTOR DE TESIS:

ING. IND. WALTER CAICEDO

2002 - 2003

GUAYAQUIL - ECUADOR

“La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestas en esta Tesis corresponden exclusivamente al autor”

…….

Marcelo Alejandro Saquicela Soria

C.I. # 091702273-3

INDICE GENERAL

CAPITULO I

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

N°	Detalle	Pág.
1.1.	Actividad u objetivos	2
1.1.1.	Ubicación geográfica	3
1.1.2.	Estructura de la organización de Imeteco	3
1.1.3.	Fabricación	5
1.1.4.	Personal	6
1.1.5.	Volumen de fabricación	7
1.2.	Visión	11
1.2.1.	Misión	11
1.2.2.	Cultura corporativa	11
1.2.3.	Principios y valores	11
1.3.	Distribución de planta	11
1.4.	Prioridad básica de competitividad dentro de la empresa.	13
1.4.1.	Costo y productividad	13
1.4.2.	Calidad y confiabilidad del producto o servicio	14
1.4.3.	Flexibilidad y velocidad de introducción de nuevos productos o servicios	16
1.5.	Análisis del entorno	16
1.5.1.	Prefil del sector productivos integración del Clúster	16
1.5.2.	Sector de competencia de la empresa	17

CAPITULO II

PRODUCTO Y PROCESO DE PRODUCCIÓN

N°	Detalle	Pág.
2.1.	Característica del producto	21
2.2.	Preparación del material	22
2.3.	Corte de material	22
2.4.	Prensado (pre-rolado)	23
2.5.	Rolado	24
2.6.	Proceso de soldadura en los anillos	24
2.7.	Fabricación del piso y techo	25
2.8.	Armado del tanque (piso, cuerpo y techo)	25
2.9.	Armado de accesorios al tanque	26
2.10.	Prueba neumática	27
2.11.	Armado de la escalera y oreja de sujeción	28
2.12.	Granallado	28
2.13.	Pintado	29

CAPITULO III

REGISTRO DE PROBLEMAS IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS

N°	Detalle	Pág.
3.1.	Atraso en la entrega del equipo	30
3.2.	Falta de supervisión	31
3.3.	Retraso en la Compra de Materiales	32
3.4.	Baja remuneraciones	32
3.5.	Fallas de calidad	33
3.6.	Condiciones para determinar las fallas ocurridas	34
3.7.	Aplicación del registro para la inspección de soldadura y armado	34

3.8.	Diagrama causa – efecto y análisis de pareto en fallas en producción	39
3.9.	Costos por fallas y prorrogas de la empresa Imeteco	40

CAPITULO IV

DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

N°	Detalle	Pág.
4.1.	Selección de problemas de acuerdo a su importancia	42
4.2.	Recursos humanos y financiero disponible en la empresa, para introducir las mejoras	42
4.3.	Análisis foda y ventajas competitivas	42
4.4.	Diagnóstico de la situación actual de la empresa	45

CAPITULO V

SOLUCION DE LOS PROBLEMAS

N°	Detalle	Pág.
5.1.	Primera solución: reestructuración del departamento de producción	49
5.2.	Contratación de personal para supervisión en planta	49
5.3.	Implantación de la supervisión en planta	51
5.3.1.	Mecanismo de freno y equipo hidráulico para la maquina roladora.	52
5.3.2.	Compra de motores para los puentes grúas	54
5.3.2.	Compra de equipos	56
5.4.	Capacitación del personal	57
5.5.	Pago de la inversión	59

CAPITULO VI

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

N°	Detalle	Pág.
6.1.	Cuantificación económica de la solución propuesta.	60
6.2.	Costo de producción.	61
6.3.	Costo de financiamiento.	63
6.4.	Valor actual neto, periodo de recuperación y TIR.	64

CAPITULO VII

PROGRAMACIÓN PARA PUESTA EN MARCHA

N°	Detalle	Pág.
7.1.	Programación de la puesta en marcha.	67
7.2.	Conclusiones.	68
7.3.	Recomendaciones.	69
	Anexos	70
	Bibliografías.	103

INDICE DE CUADROS

N°	Detalle	Pág.
1	Equipos y obras realizados por en la actual administración	9
2	Precios de costo de cada obras	10
3	Precios de venta de tanque para almacenamiento de combustibles	19
4	Gastos de los 9 días de prorroga	31
5	Cuadro de precio por hora para soldadores MIG	32
6	Cuadro de precio por hora para armadores	33
7	Retrasos en la entrega de obras por falta de supervisión	35
8	Frecuencia de retrasos por falta de supervisión	35
9	Frecuencias de fallas de calidad en la fabricación de los tanques	36
10	Análisis de pareto por fallas de calidad	37
11	Costos por fallas operacionales	40
12	Costo por fallas de calidad	40
13	Costos por fallas y prorrogas en la fabricación de tanque	41
14	Costos en dólares	41
15	Matriz de impacto	43
16	Costo anual del personal de supervisión	50
17	Construcción de freno para roladora	53
18	Mantenimiento de los puentes grúas	55
19	Compra de equipos y herramientas	57

20	Costo de la capacitación al personal	58
21	Costo total de las inversiones realizadas	59
22	Pronostico de ventas del año 2003 # 1	60
23	Costo de materia prima y materiales # 2	61
24	Costo de mano de obra # 3	62
25	Gastos de fabricación # 4	62
26	Tabla de amortización de préstamo	63
27	Flujo de caja	64
28	Valor actual netos	64
29	Tasa interna de retorno	65

INDICE DE GRÁFICOS

N°	Detalle	Pág.
1	Retraso en obras por falta de supervisión	37
2	Análisis de pareto por fallas de calidad	38
3	Diagrama causa – efecto	40
4	Foto de la maquina roladora	54
5	Puente grúa # 1	55
6	Puente grúa # 2	56

INDICE DE ANEXOS

N°	Detalle	Pág.
1	Ubicación Geográfica Planta - IMETECO	71
2	Organigrama	72
3	Cronograma de Fabricación	73
4	Distribución de Empresa	74
5	Participación del Mercado	75
6	Precio de Venta de los tanques de Combustibles en el mercado	76
7	Diagrama de Proceso	77
8	Diagrama de análisis de Proceso de Anillos	78
9	Diagrama de Análisis de Proceso en Soldadura en Anillos longitudinales	79
10	Diagrama de análisis de Proceso en construcción del piso y techo	80
11	Diagrama de análisis de Proceso en el Armado del tanque, piso y techo.	81
12	Diagrama de análisis de Proceso en el ensamble de los accesorios	82
13	Orden de Producción de Corte	83
14	Diseño del cuerpo del tanque	84
15	Diseño de la cubierta (techo)	85
16	Diseño del fondo del tanque (piso)	86
17	Diseño de las entradas de hombre (man hole)	87
18	Diseño de la ventilación	88
19	Diseño de la orejas para sujetar el tanque	89
20	Diseño de los rigidizadores	90
21	Diseño de drenaje y sumidero	91
22	Diseño de la escalera	92
23	Diseño de ubicación general de los accesorios	93

24	Formato de Inspección de soldadura y Ubicación de los accesorios	94
25	Orden de compra del Sistema de Freno	95
26	Orden de compra de Motores para los Puentes Grúas	96
27	Orden de compra de Moto reductores para los Puentes Grúas	97
28	Costo de las Reparaciones de los Puentes Grúas	98
29	Orden de compra de Gata Hidráulica	99
30	Orden de compra de Cadenas	100
31	Orden de compra del Recolector de Flux	101
32	Orden de compra del Equipo para Biselar	102

RESUMEN

Tema: “Ampliación de la capacidad instalada de producción de IMETECO”

Autor: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

IMETECO es una empresa que se dedica a la fabricación de tuberías, tanques y estructuras en general. El objetivo del presente trabajo se basa en incrementar la producción para lo cual se hizo uso de técnicas de Ingeniería Industrial como análisis Foda, Causa – Efecto, análisis Pareto y estudios financieros para el retorno del capital. En el presente estudio nos identifica los problemas: Paros de la Producción por falta de Materia Prima y la Producción de Horas Extras por daños en la Maquinarias y falta de supervisión. El presente trabajo se enfocara en brindar un análisis estructurado de los problemas que se presentan de manera mas significativa para así tomar debidas precauciones que se debe tener en los distintos procesos productivos que se realizan e identifican con el área de gestión de la producción, gestión de calidad y mantenimiento. En el respectivo análisis financiero se determina la factibilidad de la propuesta, cuyo costo de la inversión fija, asciende a la suma de $31.620,90 los cuales servirán para la implementación de contratación de personal para mejorar el control de las operaciones de trabajo, fabricación e instalación de mecanismos de freno para la maquina roladora, compra de motores para puentes grúas y mantenimiento de las maquinarias fijas, a esto se agrega la compra de equipos y herramientas, esta inversión mejora los procesos productivos y reduce la mano de obra en horas extras. De esta manera podemos aumentar la producción y la empresa tendría más rentabilidad de la que posee.

……..	**…….....**
Sr. Marcelo Saquicela Soria	**Ing. Ind. Walter Caicedo**
Autor	**Director**

PROLOGO

En el primer capítulo se presenta una inducción sobre la empresa, su historia, justificativos y objetivos del tema a implementar.

En el segundo capítulo se describe datos generales, organización, productos y los procesos de producción.

En el tercer capítulo se describen los factores e indicadores que presentan problemas dentro de la empresa, así como el diagrama causa y efecto.

En el cuarto capítulo se presenta la situación actual de la empresa y matriz FODA.

La alternativa de solución de la propuesta se la presenta en el quinto capítulo, aquí se describen el análisis del costo de la propuesta, programación de operaciones y controles de actividades.

En el sexto y séptimo capítulo se describe la evaluación económica, evaluación financiera de la propuesta y programación de actividades, como también las conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

1.1. Actividad u Objetivos.

La empresa Imeteco, tiene como actividad la fabricación de tuberías de gran diámetro, tanques de almacenamientos, estructuras, Tanqueros y otros equipos para la industria en general.

La industria Metal Mecánica Imeteco S.A. nació a partir del año 1978 con el nombre Eteco Predios, debido a la necesidad que existía para la fabricación e instalación de tuberías que se requería para la ejecución de proyectos, sin embargo, fue recién desde el año 1992 en que esta empresa inicio la fabricación de equipos para el sector pesquero industrial ecuatoriano.

A partir del año 2000 la empresa cambia sus accionistas, y actualmente es administrada por la familia Lladó Ferrer, convirtiéndola a IMETECO capaz de ofrecer soluciones integrales para la industria metalera en general, basándose en una sola filosofía, de compromiso, calidad y servicio fortaleciendo para sus clientes.

La empresa por sus años de servicios y eficiencia, optó mantener la misma razón social (Imeteco), actualmente es una planta con tecnología de punta y siguiendo su trayectoria de calidad, trabaja bajo todos los estándares internacionales.

De allí que entre los fines inmediatos de Imeteco está, seguir sirviendo a esta importante actividad productiva y contribuir así con el desarrollo del país.

Imeteco ha ganado espacio en el mercado Nacional e Internacional, se fundamenta principalmente en la calidad de su productos, y el capital humano calificado que cuenta para realizar sus operaciones.

1.1.1. Ubicación Geográfica.

Imeteco, se encuentra ubicada al Oeste de la ciudad de Guayaquil, en el Km. 16 ½ vía Daule, dentro del parque industrial Pascuales.

Siendo éste un sector estratégico para el desarrollo de sus operaciones, dado que se encuentra rodeada de fábricas que requieren sus servicios, y de los proveedores lo cual disminuye los costos de transporte.

Además su ubicación cuenta con vías rápidas de acceso y descongestionadas que permiten un traslado sin contratiempo desde cualquier lugar y tiempo, ya que obras como la Vía Perimetral y Vía a Daule, con sus ampliaciones permite el traslado, la localización de Imeteco S.A. se puede observar en el **Anexo Nº 1.**

1.1.2. Estructura Organizacional.

La organización es la parte fundamental de la empresa para realizar todos sus procesos satisfactoriamente, y para lograrlo la administración a definido sus áreas de la siguiente manera:

Presidencia – Gerente.-

Se dedica a la Administración de los recursos y a la toma de decisiones para las negociaciones correspondientes, en cuanto a Personal de Saft, compras, créditos, etc.

Coordinador de Gestión – Calidad.-

Se encarga de que todos los departamentos trabajen bajo las normas de calidad establecidas, con un solo fin, de satisfacer a los clientes.

Asistencia Técnica.-

Este departamento esta encargado de suministrar toda la información técnica que requiere el Departamento de Producción, además de fiscalizar la producción en cada proceso.

Producción.-

El Departamento de Producción está encargado de dirigir la recepción y utilización de materia prima, programa de producción, control de desperdicios, control de producción, calidad, control de mantenimiento de maquinaria y equipos, control de inventario, etc..

Compra.-

Realiza las transacciones de compras a nivel local como de importaciones de materia prima, como laminas de acero, repuestos y accesorios de equipos.

Además se encarga de las compras de equipo nuevos, maquinaria, verificando que la fecha de entrega de todos los requerimientos indispensables sean los acordados para la compra.

Ventas – Comercialización.-

Se encarga de contactar, comercializar los productos que se fabrican, así como de los créditos de fabricación otorgados a los clientes. Verifica que la licitaciones y la fecha de vencimiento de los créditos no alteren el ciclo productivo.

R.R.H.H. .-

Este departamento ejecuta el contrato del personal de planta que requiere el departamento de producción, se encarga de la alimentación, pagos al personal general y el control del personal de planta.

Contabilidad.-

El departamento contabilidad tiene la responsabilidad de mantener al día los rubros de compra-venta de equipos, así como el costeo mensual en la fabricación de cada producto y los controles contables de la empresa.

Se puede observar la estructura de la empresa en el organigrama que esta en el **Anexo Nº 2.**

1.1.3. Fabricación.

Por su demanda en sus últimos años ha permitido diversificar las fabricaciones de sus equipos y sin dejar de fabricar tuberías, La gama de equipos que construye IMETECO, son los siguientes:

1. Tubería
2. Codos y Accesorios
3. Cocinadores
4. Chimeneas
5. Autoclaves

6. Tanques de almacenamiento
7. Tanque de gas de alta presión
8. Volquetas
9. Estructuras metálicas como Galpones y Naves Industriales
10. Tanqueros
11. Separadores de Petróleo

Todos estos equipos metálicos, son requeridos por los sectores: petroleros, pesquero, molineras, pinturas, textil y la industria en general.

1.1.4. Personal.

Imeteco cuenta con personal Administrativo y personal de planta, que están integrado de la siguiente forma:

La parte Administración, está integrada por: Departamento Técnico, Producción, Gerencia, R.R.H.H.; ellos integran el grupo de staf de la empresa IMETECO, los cuales dan todo su dedicación para el crecimiento de la empresa.

Gerencia	2
Departamento Técnico	4
Departamento Producción	1
Compra	2
R.R.H.H	1
Secretaría	1

El área de producción, está formada con personal de bodega, soldadores calificado bajo la norma ASME, API 5L, granalladores, pintores, mecánicos, armadores, operadores y ayudantes, los cuales

forman el personal de mano de obra calificada nacional, garantizando toda obra que efectúe la empresa.

Bodega	1
Mantenimiento	2
Operadores de Máquina de arco sumergido	4
Operador de Máquina de Corte (pantógrafo)	1
Operadores de Prensa Hidráulica (Pre rola)	2
Operador de Máquina Rola	2
Soldadores MIG	4
Armadores	2
Operadores de Granalla	2
Pintores	2
Ayudantes	10

La compañía cumple con todos los convenios (personal – empleado subcontratos) que se encargan de la obra, siempre fiscalizada con personal propio de IMETECO, constatando que cumplan con las normas establecidas, entregándole material procesado, para que ellos se encarguen del armado y montaje de la obra.

El personal con que cuenta IMETECO es un promedio de 40 – 50 personas anualmente, para realizar el ciclo productivo.

1.1.5. Volumen de Fabricación.

Como se puede observar el siguiente cuadro, el volumen de producción y venta que genera IMETECO, desde el 2000 – 2002 son mínimos, pero la mayoría son de obras de trascendencia para el

Ecuador, y algunas se prolongan aproximadamente entre 6 meses y otras en un año de fabricación.

La producción que ha generado IMETECO son las siguientes Obras:

En la anterior administración:

- Proyecto: Tubería de Agua Potable – Guayaquil.
- Proyecto: Tubería Planta la Toma – 3 Cerritos.
- Proyecto: Trasvase Penínsulas.
- Proyecto: Papallacta.
- Proyecto: Optimización Papallacta.
- Proyecto: Poliductos de la Costa.
- Proyecto: Tanque de Mezcla Pascuales.

En la actual administración:

- Proyecto: Túneles de Guayaquil.
- Proyecto: Trasvase la Esperanza Manabí.
- Proyecto: Tubería de 56 Pulg. para transporte de crudo (OCP).
- Proyectos: Chimeneas para estaciones de bombeo (OCP).
- Proyecto: Sump Tanks. Estaciones de Bombeo (OCP).
- Proyectos : Tanque para transporte de Asfalto.
- Proyecto: Estructura Metálica para planta de Pronaca.

CUADRO Nº 1
EQUIPOS Y OBRAS REALIZADOS POR EN LA ACTUAL ADMINISTRACIÓN

Productos	2000 - 2001	2002	2003
Tubería para los Túneles de los Cerros Santa Ana y El Carme – Guayaquil	Ø 1 Mts. longitud : 3000 Mts		
Trasvase la Esperanza Manabí	Ø 3.5Mts. longitud : 3000 Mts		
Tubería para descarga de Petróleo Cliente: Techint		Ø 56 Pulg.. longitud : 1300 Mts	
Cocinadores Cliente: Bomblee bee		Longitud: 12Mts. Auto clave rectangular	
Estructura Metálica Cliente: Pronaca		Estructura Metálica.	
Tanquero para transporte de Asfalto Cliente: Vepamil		Ø 1.5 Mts. longitud : 12 Mts Capacidad: 8500 Gls.	
Chimenea para planta generadoras Cliente: Techint		Codos, tubería Longitud: 60 Mts	
Sump Tanks Cliente: Techint		Tanques a presión	
Tanque de almacenamiento para aceite animal cliente: Pronaca		Ø 1.5 Mts Cant. : 3	
Tubería para agua potable. Municipio de Santo Domingo			623.8 Mts de longitud Ø 630mm

Fuente: Departamento de Producción
Elaborado por: IMETECO S.A.

Con poco tiempo de renovación, ha satisfecho las necesidades del mercado, incrementando su participación y preferencia por sus productos, teniendo IMETECO una productividad y ventas, como se puede observar la continuación:

CUADRO Nº 2

PRECIOS DE COSTO DE CADA OBRAS

PRODUCTO	2000 -2001	2002	2003
Tubería para los Túneles de los Cerros Santa Ana y El Carme - Guayaquil	$ 100.000		
Trasvase la Esperanza Manabí	$ 1'200.000		
Tubería para descarga de Petróleo Cliente: Techint		$ 35.000	
Cocin adores Cliente: Bomblee bee		$ 60.000	
Estructura Metalica cliente: Pronaca		$ 230.000	
Tanquero para transporte de Asfalto Cliente: Vepamil		$ 78.000	
Chimenea para planta generadoras Cliente: Techint		$ 15.000	
Sump Tanks Cliente: Techint		$ 104.000	
Tanque de almacenamiento para aceite animal cliente: Pronaca		$ 35.000	
Tubería para agua potable. Municipio de Santo Domingo			$ 230.000
Total:	**$300.000**	**$557.000**	**$ 230.000**

Fuente: Departamento de Producción
Elaborado por: IMETECO S.A.

1.2. Visión.

Fabricar equipos para la gran industria e industria petrolera, bajo normas nacionales e internacionales con eficiencia, innovación, y alta calidad, comprometiéndose con el desarrollo del país y/a conservación del medio ambiente.

1.2.1. Misión.

Fabricar equipos de buena calidad a bajo costo, satisfaciendo las expectativas de los clientes, asegurando una optima rentabilidad que permita el crecimiento sostenido de la empresa.

1.2.2. Cultura Corporativa.

Satisfacer la demanda de equipos de la industria en general y la industria Petrolera, con eficiencia, siempre Cumpliendo todos los Estándares de Calidad Internacionales y Nacionales.

1.2.3. Principios y Valores.

El principio a lograr en Imeteco, es compartir un ambiente de trabajo en armonía, lo cual ayuda al mejor desempeño.

1.3. Distribución de Planta.

Mediante la distribución de empresa, ha logrado establecer el recorrido eficiente en planta de la materia prima y otros materiales,

logrando un acoplamiento en todas las áreas, permitiendo un mejor flujo del material y sin demora, debido al espacio físico con que cuenta.

La planta esta dividida en 7 áreas, que están distribuido, de la siguiente manera:

Área # 1:

- Recepción de Mercadería
- Pantógrafo
- Prensa
- Roladora

Área # 2:

- Arco Sumergido # 1
- Arco Sumergido # 2
- Arco Sumergido # 3
- Arco Sumergido # 4
- Embonadora
- Bodega de Suministros y equipos de esta área.

Área # 3:

- Equipo para prueba Hidrostática
- Área de Ensamble
- Área de Ensayos no destructivos y prueba Neumática.

Área # 4:

- Cámara de Granallado
- Área de Aplicación de Pintura
- Codos y Accesorios
- Bodega General

Área # 5:

- Bodega de Mantenimiento
- Equipo de Roladora y prensa hidráulica
- Área de Pre-armado
- Bodegas Alternas

Área # 6:

- Comedor
- SS.HH
- Vestidores

Área # 7:

- Oficinas de Gerencia
- Oficinas del Dep. técnico
- Garita

Se puede observar la distribución de la empresa en el **Anexo Nº 4.**

1.4. Prioridad básica de competitividad dentro de la empresa.

1.4.1. Costo y Productividad.

El Costo que representa la fabricación de un producto es controlado, codificando cada obra (enumerada) desde el ingreso del material hasta la entrega.

En la producción de cada obra, tiene un plazo de entrega, el costo de compra de materiales y mano obra directa son los ítems de mayor importancia en el presupuesto. El tiempo de fabricación es primordial para el costo, una demora causa un reajuste de gastos e incrementa los egresos.

La relación "costo – productividad" esta estrictamente ligado entre si, en la producción este puntos es fiscalizado en cada obra. Se lo realiza comparando lo presupuestado y lo gastado durante esa producción.

1.4.2. Calidad y confiabilidad del producto o servicio.

Para Imeteco la calidad ganada en el mercado industrial local e Internacional, es prioridad básica para seguir sirviendo a sus clientes.

El aseguramiento y control de calidad, dentro de cada obra es asegurada con las normas: ASME, API y también con la Norma de calidad ISO 9001 – 2000, con estas normas cumple con lo requerido por el cliente, Imeteco esta actualmente certificada con la norma de calidad ISO 9001-2000.

Personal de soldadores son calificados por las normas antes mencionadas, procesando con alta tecnología que es requerida para la industria metalmecánica entre los equipos con que cuenta se tiene:

Proceso de corte:

Se emplea el pantógrafo, esta equipado con control (CNC), recibiendo programa de corte por diskette o por fibra óptica directamente de una computadora, logrando copiar dibujos y almacenar los datos en el control numérico a través de su programa, esta equipado con antorchas de: oxicorte y plasma.

El oxicorte corta con la combinación de acetileno y oxigeno, el plasma corta con la combinación de aire a presión y energía eléctrica en donde corta por arco eléctrico.

Equipo de soldar:

Soldadura MIG.-

Este proceso de soldadura consiste básicamente en mantener un arco eléctrico entre la pieza a soldar y el extremo de un electrodo consumible constituido por un alambre continuo que se alimenta hacia el arco automáticamente desde una boquilla, los gases de protección utilizados son activos (MAG) o inertes (MIG), su uso está limitado a aceros suaves y de bajas aleaciones.

Soldadura TIG.-

La soldadura TIG(TUGSTEN INERT GAS) es un método que fue desarrollado para la soldadura de aleaciones de aluminio y magnesio, el uso es para soldadura de los acero inoxidables, así como la de los aceros al carbono y baja aleaciones.

En la soldadura TIG, se utiliza para calentar y fundir el metal base, el arco se forma entre un electrodo no consumible de tungsteno o aleaciones de tungsteno(materiales de alto punto de fusión) y el material base.

El charco de soldadura y el electrodo son protegidos por un gas, que normalmente es argón. También se usa helio o mezclas de estos gases.

Soldadura por arco sumergido.-

La soldadura por arco sumergido (Sumerged arc welding, SAW) produce la coalescencia de metales calentándolos con un arco entre un electrodo de metal desnudo, el arco y el metal derretido están “sumergido” en un manto de fundente granulado fusible sobre el trabajo realizado.

La soldadura por arco sumergido es uin proceso de soldadura de producción versátil capaz de soldar con corriente de hasta 2000 amp. De ca o cc, empleando uno o varios alambre o tiras de metal de aporte.

Los cuales garantizan y aceptación de los clientes, que confían la calidad del producto que requieren, para el cual cumpliendo con la política

de calidad establecida en cada obra se registra y se inspecciona durante cada proceso.

1.4.3. Flexibilidad y velocidad de introducción de nuevos productos o servicios.

Imeteco está actualmente preparada para cualquier exigencia que el mercado requiera, es flexible y rápida al fabricar un nuevo equipo cuando demande el mercado, teniendo una infraestructura sólida capaz de afrontar retos, con calidad, responsabilidad y lo más importante, con seguridad.

1.5. Análisis del Entorno.

1.5.1 Perfil del sector Productivo: Integración del Cluster.

Los clientes que a través de los años, han brindado su confianza, para fabricarles sus equipos, son alguno de estos:

- OHL SEMAICA
- ODREBRECHT
- PRONACA
- MUNICIPIO DE SANTO DOMINGO (intermediario Germán Gallegos)
- TECHINT
- SALICA
- PETROCOMERCIAL
- INDUSTRIAS PESQUERAS (SEAFMAN , BUMBLEE BEE, EMPECE)

Otros clientes a quienes se ofrecen servicios de fabricación ya mencionados.

Los proveedores que cuenta la empresa dentro y fuera son las siguientes:

- INDURA S.A.
- AGA S.A.
- ESB.
- COLUMBEC DEL ECUADOR
- PINTURA UNIDAS
- PINTURA CONDOR
- PINTURA HEMPEL
- TEINSERSA S.A.
- VEFERSA
- SENDER
- PROLASGO
- IKK DO BRASIL
- MAQUINARIAS Y MOTORES
- LA LLAVE
- IPAC
- DIPAC

Estos son la mayor parte de proveedor que trabaja la empresa, los cuales ayudan con su servicio técnico en cualquier necesidad que se requiera.

1.5.2. Sector de competencia de la empresa.

La calidad de Imeteco es uno de los factores importante de competitividad, debido a la rigurosa competencia actual del mercado con

empresas que brindan productos de similares características que los de Imeteco, entre las cuales tenemos:

- Sidermet
- Enatin
- Edhesa
- Delta Delfini
- Constructora Adúm
- Inem
- Acero los Andes
- Hidalgo & Hidalgo

Con estas empresas comparte el mercado de fabricación de equipos, lo cual se puede observar en el **Anexo Nº 5.**

La tendencia del mercado por obtener equipo de calidad y económicos da origen a que las empresas competidoras de fabricación similares reduzcan costos vinculado con los procesos, pero dejando en dilema la calidad y seguridad del equipo.

A continuación en el **Anexo Nº 6**, podemos observar un producto que fabrican todas las empresa metalmecánica que son tanque de almacenamiento de combustibles, que cual actualmente la empresa fabrica .A continuación se describe los precios de fabricación de diferentes compañías;

CUADRO Nº 3

PRECIOS DE VENTA DE TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES

Capacidad: 12000 galones

Material: Acero al carbón

Especificación: A 36.

Espesor: 6 milímetros

MEDIDAS.-

Altura: 6 Mts.

Diámetro: 3.146 Mts.

EMPRESA	TANQUE DE ALMACENAMIENTO
Acero los Andes	$ 11.000
Enatin	$ 7.000
Imeteco	$ 8.000
Edhesa	$ 9.000
Constructora Adúm	$ 6.000
Sidermet	$ 8.200
Delta Delfini	$ 9.000
INEM	$ 7.000
Hidalgo & Hidalgo	$ 9.000

Fuente: Departamento de Ventas

Elaborado por: IMETECO S.A.

La competencia de este mercado está afectada debido al incremento de empresas Metalmecánica en los últimos años, lo mismo que ofertan precios de fabricación inferiores al precio promedio vigente, garantizando relativamente a sus cliente que cumple con las normas de calidad, seguridad y cumplimiento con el cronograma de entrega, dichos precios no podrán respaldar la garantía que exige el cliente al termino de la obra.

Esto es expuesto por que Imeteco ha realizado trabajos inconclusos de otras fabricas.

Por los bajos precio de su competencia, IMETECO ha desarrollado estrategias de venta, los cuales son corroboradas por sus años de servicios de eficiencia y calidad; estas estrategias son de ajustar todas sus operaciones a fin de reducir los costos de producción y tener cero stock de almacenamiento, alcanzando los beneficios proyectados.

Permitiendo dar servicio de calidad a sus clientes y servir a un porcentaje del mercado, los cuáles confían por la experiencia que tiene la empresa.

CAPITULO II
PRODUCTO Y PROCESOS DE PRODUCCIÓN

2.1. Características del Producto.

Tanque para Almacenamiento de Combustibles

Capacidad: 12000 galones
Material: Acero al carbón
Especificación: A 36.grado c
Espesor: 6 milímetros.
Cantidad de tanques requeridos: 5 unidades

Está conformado por 4 anillos, de Ø 3.146M. y 1.80 M. de ancho, techo con inclinación, base con sumideros, manhol en el cuerpo, medidor de nivel exterior, entrada y salida de liquido, limpieza, venteo y demás accesorios.

Las costuras del cuerpo están soldadas bajo procesos SAW calificados, y el resto de accesorios bajo proceso GMAW calificado; dichas soldaduras son verificadas por el método de tintas penetrantes e inspección visual.

MEDIDAS.-
Altura: 6 Mts.
Diámetro: 3.146 Mts.

PESO.-

4313.64 Kg.

USO.-

Almacenamiento de Combustible de Diesel y Bunker.

Descripción del proceso de manufactura.

Realizado en varias etapas, las mismas que se detallan en el diagrama de operación **Anexos Nº 7**.

2.2. Preparación del material.

La Orden de Producción de Corte detallará el material que va ser procesado, el cual verifica el espesor de la lamina con el calibrador vernier, la Hoja de Orden de Producción observara (**Anexo Nº 13)** luego se procede a Transportar la materia prima (acero) hacia la mesa de corte (pantógrafo); la lámina que va a ser cortada tiene las siguientes dimensiones:

1.- (11000 x 18100 x 6)mm.
2.- (10000 x 18100x 6)mm.
3.- (8000 x 2440 x 6.35)mm
4.- (3000 x 2440 x 9.53)mm

2.3. Corte del material.

Antes de procesar el material se sigue los siguientes pasos:

- Se procede a diseñar la pieza en programa Auto Cad, archivo con extensión Dwg. el que permite ser interpretado por el programa Sigma Nest, archivo con extensión CNC, en este se optimiza al

máximo el área de la pieza a cortar, variables con que cuenta el equipo de corte (pantógrafo).

- Una vez colocada la lámina en la mesa, se procede a cortar según el cronograma de actividad requerida de acuerdo a las dimensiones y cantidades, designadas por el Departamento de Producción. Las características de las piezas se observan en cada uno de los **Anexo Nº 14, 15 y 16.**
- De igual manera para los accesorios: entradas de hombre (man-hole) en techo y cuerpo, refuerzo, bridas, tapas, cuyas características se observan en el **Anexo Nº 17**.
- Para la conexión de venteo, las dimensiones requeridas se observará en el **Anexo Nº 18.**
- Orejas y placas de apoyo, las características requeridas se observan en el **Anexo Nº 19**.
- Rigidizadores para el cuerpo, se observan en el **Anexo Nº 20**.

2.4. Prensado (Pre-Rolado).

Esta maquina es hidráulica y posee 750 tonelada de fuerza para prensar o doblar los extremos de la lámina de cualquier espesor, el doblado o curva que se aplica en los extremos transversales (longitudinales) de la laminas cortadas es el radio del tanque a fabricarse, generada la curva de los extremos, que es verificada con la plantilla metálica preparada con las dimensiones del radio; actividad realizada en serie para el abastecimiento de material para la siguiente operación (rolado).

En la producción en estudio se procedió a prensar únicamente:

- Las láminas que conforman los anillos
- Entradas de Hombre (man-hole)

2.5. Rolado.

Operación consiste en que la lámina es sometida a un aplastamiento en su totalidad a través de los 3 rodillos que dispone la rola, dando forma circular a la lámina verificando siempre con la plantilla metálica preparada para esta operación; el número de pasadas dependerá del tipo de material a rolar.

Para conformar el anillo se utilizan herramientas manuales, ésto ayuda a unir los extremos longitudinales, para luego aplicar ligeros puntos de soldadura por el proceso MIG, Los punto de soldadura son segmentos de 4 Pulgada de largo en el cordón longitudinal.

A cada anillo conformado se procede a soldar interiormente los rigidizadores a 200 mm de cada boca. Esto para mantener su forma circular durante todo el proceso de construcción del tanque.

El procedimiento de corte, prensa y rola se indicará con mejor detalle en el **Anexo Nº 8.**

2.6. Proceso de soldadura en los anillos.

Luego de rolar los anillos, éstos, pasan al área de soldadura, este proceso es realizado por arco sumergido (SAW). Para el cordón longitudinal se procede primeramente a soldar la parte interna con la maquina SAW # 1, luego la parte externa con la SAW # 2, realizado en cada uno de los anillos que conformarán el tanque.

El Departamento de Control de Calidad procede a inspeccionar visualmente y por el método de tinta penetrantes en los cordones de

soldaduras, para detectar los posibles defectos en los cordones, para luego pasar a la reparación si es el caso y aprobarlo finalmente, y seguir con el siguiente proceso (Armado).

El procedimiento antes mencionado se observará en el **Anexo Nº 9.**

2.7. Fabricación del piso y techo.

Cortados los segmentos que conformarán el techo y el piso, éstos, pasan al área de armado, en los que se designan grupos de trabajo diferentes, para efectos de ganar tiempo.

Estas operaciones se realizan con ayuda de herramientas manuales, y con ligeros puntos de soldadura MIG se conforman estas partes del tanque.

Luego de ensamblar se procede a efectuar soldadura de penetración y acabado, los mismos que serán inspeccionados visualmente y por tintas penetrantes, constatando que no haya defectos de soldadura; de existir fallas se realizará la reparación respectiva para su aprobación final.

La inspección antes mencionada se detalla en el **Anexo Nº 24** y el procedimiento antes mencionado se observará en el **Anexo Nº 10.**

2.8. Armado del tanque (piso, cuerpo y techo).

De acuerdo a los limitantes de la planta tales como altura disponible de los puentes grúa, y este caso en especial por la altura

(requerida) del tanque; para efectos de construcción y maniobra, se decidió construirlo de manera horizontal (tanque acostado) por lo que se procedió a:

Alinear los tres primeros anillos utilizando herramientas manuales, y aplicando ligeros puntos de soldadura por el proceso GMAW, y para el cuarto anillo soldar en una de las bocas en todo su desarrollo una platina que sobresale 11 mm del filo que servirá para ensamblar el techo, realizando luego soldadura de acabado y penetración por proceso GMAW a todas las uniones realizadas.

Finalmente se procede a ensamblar el cuarto anillo con el resto del cuerpo; el proceso a aplicar es arco sumergido (SAW # 3, SAW # 4), para soldadura circunferencial, en el cordón circunferencial interno y externo entre los anillos # 3 y 4.

El Departamento de Control de Calidad procede a inspeccionar por los métodos antes mencionados para su aprobación final.

Aplicando ligeros puntos de soldadura por proceso GMAW, se procede a realizar soldadura de penetración y acabado en las uniones punteadas para finalmente conformar el tanque en su totalidad integrada por: el cuerpo, piso y techo en este caso no se aplica el proceso SAW.

El procedimiento antes mencionado se observará en el **Anexo Nº 11.**

2.9. Armado de accesorios al tanque.

Se marcan las posiciones de cada una de las bocas de conexión en donde van los accesorios, de acuerdo a los planos entregados por el departamento técnico, los mismos que se detallan a continuación:

- Entrada de Hombre en techo y cuerpo
- Entrada y salida de combustible
- Lector para medición de nivel
- Venteo
- Sumidero (drenaje)
- Entrada de tubo para sonda
- Reboses

El Jefe de Armado verifica la ubicación y dimensiones señaladas y aprobadas las marcas, procede a cortar los agujeros donde se instalarán las conexiones, y que se observan con mayor detalle en el **Anexo Nº 22**. La inspección de la ubicación se detalla en el **Anexo Nº 24.**

Para las entradas de hombre del techo y cuerpo se fabricaron los neplos y refuerzos para cada una de las conexiones, y soldar por proceso GMAW, todas las piezas y ser inspeccionadas visualmente y por tintas penetrantes.

Se observara con mayor detalle las ubicaciones en el **Anexo Nº 23.**

El sumidero se conforma de un neplo y tapa, el cual va ubicado en el centro del piso, ésta utiliza el método de soldadura GMAW. Se observará con mayor detalle el diseño del sumidero en el **Anexo Nº 21**

2.10. Prueba neumática.

Como norma de fabricación se requiere hacer una prueba neumática, que consiste en inyectar aire en el interior del tanque para poder detectar fugas mínimas; para realizarla se procede a sellar con empaque de asbesto todas las conexiones y asegurar su hermeticidad con pernos.

2.11. Armado de la escalera y orejas de sujeción.

Las orejas se compone de dos placas de apoyo de las cuales una va dentro del tanque y la otra afuera; las placas son ubicadas en la misma posición para soldar al metal base (cuerpo del tanque), la oreja va adjunta en la placa externa, el proceso de soldadura a aplicar es GMAW, verificada la ubicación de este accesorio por el Jefe de Armado da la orden que procedan a realizar soldadura de penetración para la inspección de soldadura respectiva.

La escalera, de acuerdo a las normas de fabricación establecidas, se considera de tipo vertical con anillos de seguridad, todos estos construidos por proceso GMAW, considerando solo inspección visual en las soldaduras.
La inspección ante mencionada se detalla en el **Anexo Nº 24** y los detalles de construcción de estos accesorios se los puede observar en el **Anexo Nº 22**.

2.12. Granallado.

Son perdigones en forma de arista metálicas, con presión de aire permite limpiar la superficie metálica El granallado es la limpieza de la superficie del tanque por aristas metálicas.

Aprobado el tanque en su construcción, se procede a la etapa de acabado (pintura). Para realizarlo es necesario eliminar las impurezas del metal operación que se la logra a través del Granallado para este caso se lo realizará únicamente en la parte exterior, verificando el grado de limpieza necesario (# de Mills obtenido), y aprobar esta operación.

El tanque es transportado al área de pintura donde se seguirá las normas del fabricante de pintura al momento de la aplicación.

2.13. Pintado.

Siguiendo los requerimientos del cliente, se designa el tipo de pintura a usar, Para este caso se definió el siguiente tipo de pintura:

- Premier Anticorrosivo alquídico color rojo y de acabado esmalte de color Blanco protegiendo de la corrosión.

Se tendrá en cuenta las recomendaciones del fabricante de la pintura al momento de sus aplicación, verificando el espesor (# Mills húmedo requerido).

Aplicadas las capas de pintura este se somete a la etapa de curado; se reparará la zona que presente defectos en la capa de pintura para la aprobación final del tanque y despachar al cliente.

CAPITULO III
REGISTRO DE PROBLEMAS E IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS

3.1. Atraso en la entrega del equipo.

El retraso de los 9 días, para la entrega de los tanques ha ocasionado incrementar recursos económicos que no estaban dentro del presupuesto para la fabricación de estos.

Esta prorroga para concluir la fabricación de los tanques, significa el 23% en los días establecido en el cronograma de fabricación (**Anexo Nº 3**).

La demora puede causar a IMETECO, perdida de su garantía bancaria entregada como requisito previo a la recepción y con la fabricación iniciada, generaría perdida para la compañía.

Los problemas que han ocasionado en el retraso de entrega son los siguientes:

- Falta de Supervisión
- Retraso en la compra de materiales (Departamento de Compra)
- Falta de personal capacitado
- Fallas de calidad

Se determinó el costo de los 9 días de prórroga considerando: 20 personas, 8 horas de trabajo, de la siguiente manera:

CUADRO Nº 4

GASTOS DE LOS 9 DIAS DE PRORROGA

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL US.
HORAS DE M.O.D.	1440	0.9	1296
HORAS MAQUINAS	22	6	129.6
ALMUERZOS	180	0.9	162
			1587.6

Fuente: Departamento de Producción

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

3.2. Falta de supervisión.

La falta de supervisión en la fabricación, ha ocasionado que se cometan errores en las áreas de:

Soldadura semiautomática MIG al soldar los accesorios y armado por la mala ubicación de las partes del tanque, esto se ha originado por la mala política que emplea la empresa al delegar en la jefatura de planta a una persona sólo por que es de confianza, él mismo que carece de experiencia en trabajos de industria metalmecánica (pesada como tal), ya que no es lo mismo que en talleres metal mecánicos de menor tamaño; pues la diferencia lo hace el tipo de producto que se fabrica en cada una de ellas, para el primero se exige regirse a las normas de fabricación respectiva, en cambio para el segundo caso no se exige.

Monopolizando parte del control; supervisión e inspección de los trabajos a medias y lo más crítico contratando personal con poca experiencia para realizar este tipo de trabajos, sin considerar factores como instrucción, experiencia; provocando reparaciones en el equipo y como consecuencia atrasos en la entrega.

3.3. Retraso en la Compra de Materiales.

Los retrasos en la adquisición de material para las diferentes fabricaciones, es por que una sola persona provocado por el deficiente sistema de compra ha causado paralizaciones en algunas de las áreas de planta dificultando así el trabajo y la construcción, esto obliga a rotar al personal de planta a otros puestos de trabajo o limpieza de la misma, para ocuparlos hasta que llegue el material.

Estos retrasos en la compra de material, prolonga los días de trabajo ocasionando incremento en las horas establecidas en el cronograma de trabajo, por esta razón el costo de hora / hombre y hora / maquina se incrementa, disminuyendo la ganancia proyectada ocasionando en algunos casos, perdidas.

3.4. Baja remuneración.

Por los salarios que ofrece Imeteco para los diferentes puestos de trabajo, el personal con experiencia se abstiene de trabajar y otros que ya lo han hecho, prefieren retirarse de la empresa, Imeteco ha optado en contratar personal con escaso conocimiento, los cual provoca problemas durante la fabricación, esto se evidencia por las fallas encontradas en las áreas criticas como son armado y proceso de soldadura GMAW, en donde se encuentra el problema de retraso.

CUADRO Nº 5

CUARDO DE PRECIO POR HORA PARA SOLDADORES MIG

EMPRESAS	H - H	INCENTIVOS
Imeteco S.A	0.93	NO
Hidalgo & Hidalgo	1.60	SI
Enatín	1.20	NO
Otros	1.50	---

Fuente: Departamento de R.R.H.H.
Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

CUADRO Nº 6

CUADRO DE PRECIO POR HORA PARA ARMADORES

EMPRESAS	H - H	INCENTIVOS
Imeteco	1	NO
Hidalgo & Hidalgo	1.8	SI
Enatín	2.1	SI
Otros	2	SI

Fuente: Departamento de R.R.H.H.
Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

3.5. Falla de calidad.

Las fallas por calidad tiene un gran significado en IMETECO, ya que las mismas implica reproceso al obtener una deficiente calidad en los equipos terminados, los cuales tiene costos muy significativos en la producción, entre los problemas tenemos:

La fallas en soldadura semiautomática MIG, encontrándose porosidad y fusión incompleta en cordones de soldadura, estas fallas se localizaron en el piso, techo y accesorios, los cuales utiliza el proceso GMAW, El control de calidad que se utiliza para la soldadura son la siguiente: inspecciones por tinta penetrante, inspección por prueba neumática y inspección visual, esta nos ayuda a ubicar las fallas para realizar la reparación. Y luego de esto se realiza una re inspección.

Al ensamble de los accesorios en sitio incorrecto, causa reparaciones de la siguiente manera: se corta el accesorio, luego se procede tapar hueco con metal del mismo espesor esta va soldad, esta reparación puede debilitar el metal base, alcanzando en algunos casos a fisurar la soldadura en la parte reparada, pudiendo perjudicar la empresa.

Esta falla de calidad se presenta más en la soldadura y en el armado los cuales se requiere personal con experiencia para minimizar las fallas.

3.6. Condiciones para determinar las fallas ocurridas.

Aplicando el método de estadística descriptiva se determinaron las fallas operacionales, cuya poblaciones son:

- En el Proceso GMAW: fallas mecánicas
  - Falla eléctrica
- Falla en ubicación de Accesorios y Partes.

La recolección de los datos, se realizó en la fabricación de un tanque que dura 22 días.

De la población establecida; se pudo determinar las fallas de calidad, donde se detectaron los siguientes defectos:

- Porosidad en el cordón de soldadura
- Falta de Fusión
- Cordones Irregulares
- Reubicación de Accesorios y Partes

Resumidos en el **Anexo Nº 24**

3.7. Aplicación del registro de inspección de soldadura y armado (Anexo Nº 24).

Este formato se los utiliza para controlar el proceso SAW, GMAW y Armado, en donde una (s) persona (s), verifica (n) y registra los defectos

encontrado en la soldadura, clasificando de acuerdo al problema detectado.

La ubicación de los accesorios son inspeccionados y registrados en el formato, esto para verificar su posición con respecto al tanque.

Realizando el análisis respectivo, este registro permite controlar e identificar los problemas para ejecutar las correcciones necesarias

CUADRO Nº 7

RETRASOS EN LA ENTREGA DE OBRAS POR FALTA DE SUPERVISIÓN

Obra	Entrega Prevista en meses	Entrega Real en meses	% de Retrazo
Tanq. Almc. Comb.	1.5	1.9	26.7%
Sump Tank	2	3	50.0%
Tanqueros	1.5	3	100.0%
Cocinadores	2.5	3.5	40.0%
Tubos de Ø 56"	3	5	66.7%

Fuente: Departamento de Producción

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

CUADRO Nº 8

FRECUENCIA DE RETRASOS POR FALTA DE SUPERVISIÓN

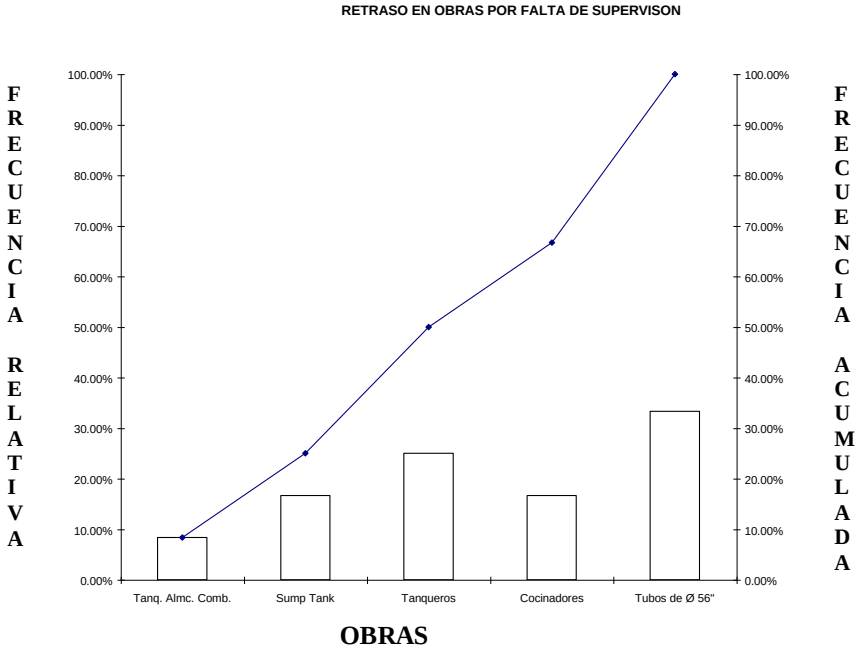
Obra	Tiempo de Retrazo en meses	Frecuencia Relativa %	Frecuencia Acumulada %
Tanq. Almc. Comb.	-0.4	6.78%	6.78%
Sump Tank	-1	16.95%	23.73%
Tanqueros	-1.5	25.42%	49.15%
Cocinadores	-1	16.95%	66.10%
Tubos de Ø 56"	-2	33.90%	100.00%
	-5.9	100.00%	

Fuente: Departamento de Producción

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

GRAFICO Nº 1

RETRASO EN OBRAS POR FALTA DE SUPERVISIÓN



Fuente: Departamento de Producción

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

CUADRO Nº 9

FRECUENCIAS DE FALLAS DE CALIDAD EN LA FABRICACIÓN DE LOS TANQUES

Fallas	Frecuencias		Total
	Horas Hombres	Horas Máquinas	
Falta de Fusión	2.0	0.3	2.3
Irregularidad en Cordones	12.5	1.6	14.1
Fallas en conexiones eléctricas (máquina)	0.8	0.1	0.9
Polaridad equivocada	1.0	0.1	1.1
Contactor con terminales rotos	1.0	0.1	1.1
Porosidad en la franja de soldadura	40.0	5.0	45.0
Fallas en el alimentador de alambre	3.3	0.4	3.8
La pistola soldadora se sobrecalienta	1.3	0.2	1.5
Reubicación de Accesorios y Partes	10.7	1.3	12.0
Total:	**73**	**9**	**82**

Fuente: Departamento de Mantenimiento

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

CUADRO Nº 10

ANALISIS DE PARETO POR FALLAS DE CALIDAD

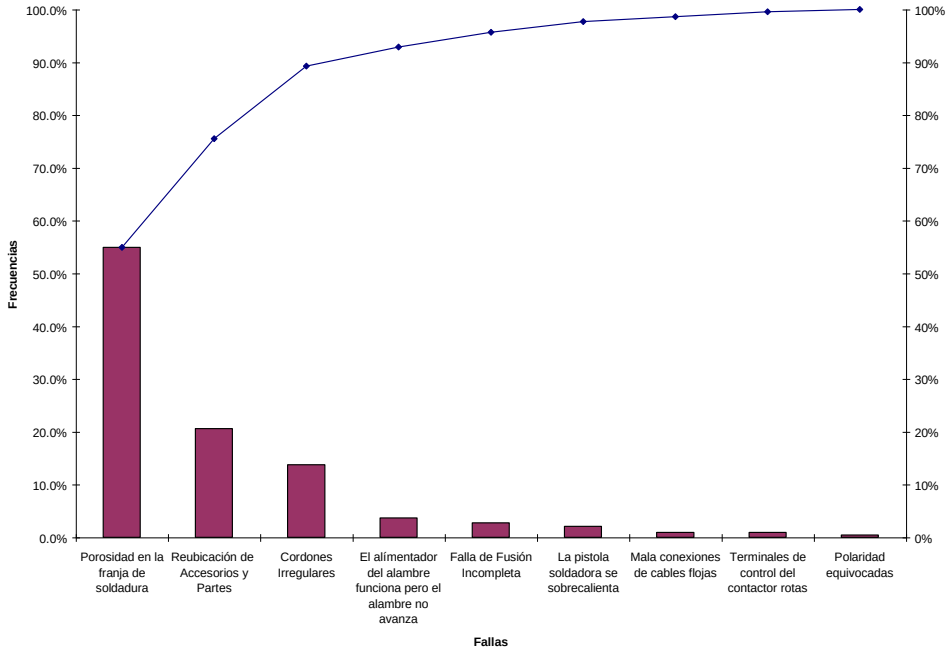
Fallas	Frecuencia	Frecuencia Relativa %	Frecuencia Acumulada %
Porosidad en la franja de soldadura	45.0	55.0%	55%
Reubicación de Accesorios y Partes	12.0	14.7%	70%
Irregularidad en cordones	14.1	17.2%	87%
Fallas en el alimentador del alambre	3.8	4.6%	92%
Falta de Fusión	2.3	2.8%	94%
La pistola soldadora se sobrecalienta	1.5	1.8%	96%
Fallas en conexiones eléctricas (máquina)	0.9	1.1%	97%
Contactor con Terminales rotos	1.1	1.4%	98.62%
Polaridad equivocadas	1.1	1.4%	100.0%
Total	**82**	**100%**	

Fuente: Departamento de Mantenimiento

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

GRAFICO Nº 2

ANALISIS DE PARETO POR FALLAS DE CALIDAD



Fuente: Departamento de Mantenimiento

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

3.8. Diagrama Causa – Efecto.

Incremento de los costo de producción.

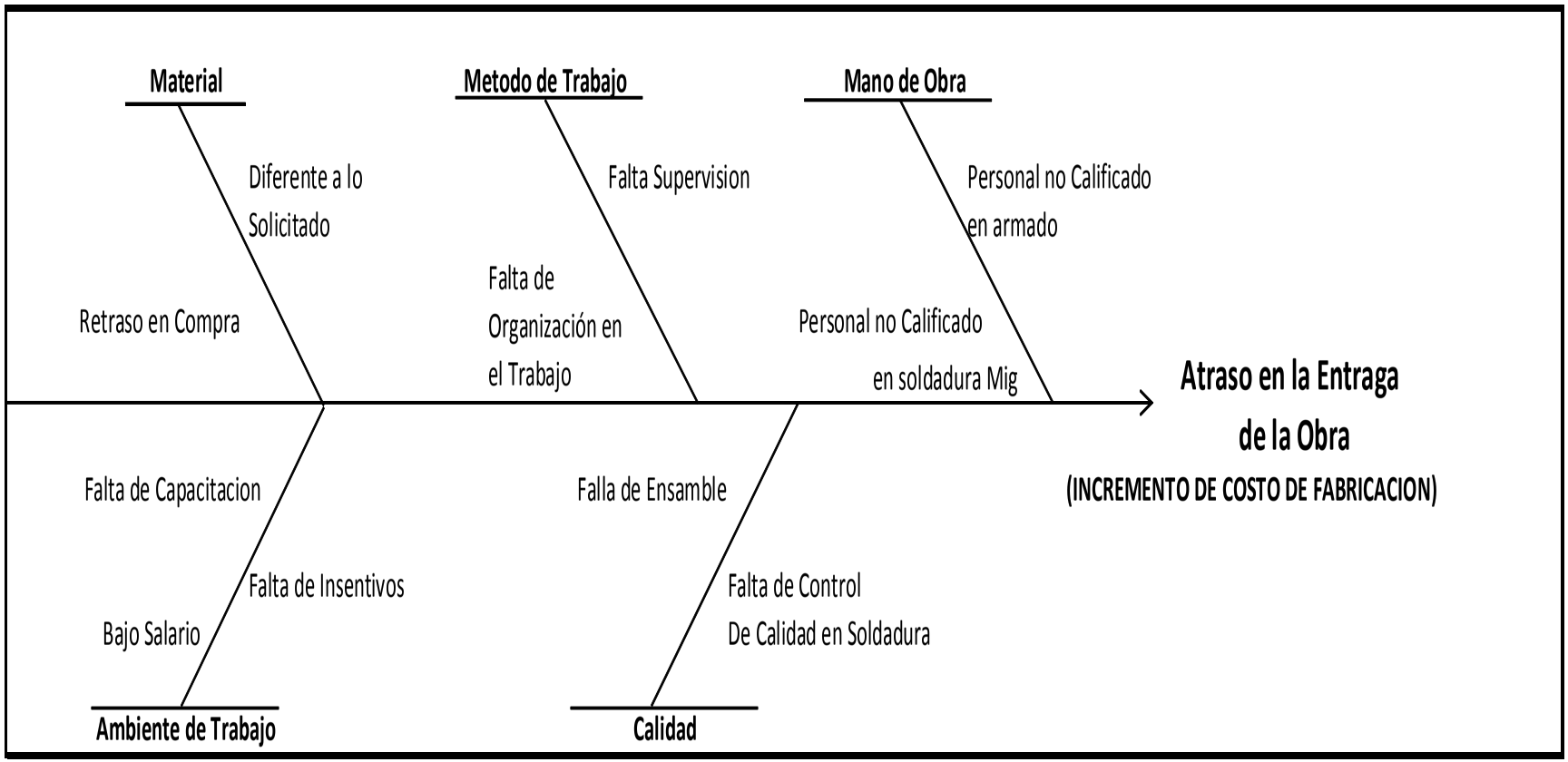
El principal problema encontrado en esta investigación es el inadecuado método de trabajo que se aplica entre los principales se tiene:

- La escasa supervisión y control originado por la desorganización de producción en planta.
- Ambiente de Trabajo provocado por los bajos salarios que dificultan contratar personal calificado.
- Las fallas de calidad provocado por fallas mecánica, eléctricas y de habilidad en el proceso GMAW.
- Errores en el área de armado al ensamblar las piezas.
- Retraso de compra, demora en la adquisición y fallas por compra.

Que juntos ocasionan el retraso en la entrega de los equipos.

GRAFICO Nº 3

DIAGRAMA CAUSA - EFECTO



Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

Estos problema están identificados en el diagrama de causa – efecto y cuantificado mediante el diagrama de pareto.

3.9. Costo por fallas y prorrogas de la empresa Imeteco.

Los costos por fallas en Imeteco son significativos teniendo en consideración las hora / hombre y las horas / Maquinas, estas últimas con un costo no muy elevados debido a su tecnología y métodos de fabricación se consideran los costos elevados por atraso.

El cálculo de los costos por fallas y retraso, en la fabricación del primer tanque es de $ 2942.9, de mantenerse este sistema de trabajo y sin dar solución a los problemas mencionados; la perdida ascendería a $ 11771.61 para los cuatro tanques restantes; a continuación observamos en detalle dichos costos:

CUADRO Nº 11
COSTOS POR FALLAS OPERACIONALES

Fallas	Horas Hombres	Valor US.	Horas Máquinas	Valor US.	Costo Total
Ubicación de accesorios	15.0	$15.00	1.9	$11.25	$26.25
Total	**15.0**	**$15.00**	**1.9**	**$11.25**	**$26.25**

Fuente: Departamento de Mantenimiento
Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

CUADRO Nº 12
COSTO POR FALLAS DE CALIDAD

Fallas	Horas Hombres	Valor US.	Horas Máquinas	Valor US.	Costo Total
Falta de Fusión	2.0	$1.86	0.3	$1.50	$3.36
Irregularidad en Cordones	12.5	$11.63	1.6	$9.38	$21.00
Fallas eléctricas (máquina)	0.8	$1.00	0.1	$0.63	$1.63
Polaridad equivocadas	1.0	$1.20	0.1	$0.75	$1.95
Contactor con Terminales rotos	1.0	$1.20	0.1	$0.75	$1.95
porosidad en la franja de soldadura	40.0	$37.20	5.0	$30.00	$67.20
Fallas en el alímentador del alambre (no avanza)	3.3	$4.00	0.4	$2.50	$6.50
La pistola soldadora se sobrecalienta	1.3	$1.60	0.2	$1.00	$2.60
Reubicación de Accesorios y Partes	10.7	$10.67	1.3	$8.00	$18.67
Total	**73**	**$70.35**	**9**	**$54.50**	**$124.85**

Fuente: Departamento de Calidad
Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

CUADRO Nº 13

COSTOS POR FALLAS Y PRORROGAS EN LA FABRICACIÓN DE TANQUE

Descripción	Costo de atraso del 1er tanque	Posibles perdidas (4 tanques)
Calidad	151.10	604.41
Gasto en los 9 días de prorroga	1587.6	6,350.40
Total	**1,738.7**	**6,954.81**

Fuente: Departamento de Producción

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

CUADRO Nº 14

COSTOS EN DÓLARES

Hora-Hombre	Hora-Maquina
Soldador: $ 0.93	$6
Armadores: $ 1	
Mantenimiento: $ 1.2	

Fuente: Departamento de Producción

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

CAPITULO IV
DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

4.1. Selección de problemas de acuerdo a su importancia.

La supervisión es el inconveniente de mayor importancia, que la empresa presenta que dan lugar a fallas de calidad, demora en la entrega y encareciendo costo del equipo; provocando que el personal de planta realice el trabajo sin control causando fallas que exigen reparaciones y hasta desperdicio de material.

La supervisión es necesaria para controlar los trabajos que se ejecuten en planta y poder disminuir los problemas.

4.2. Recursos humanos y financieros disponibles.

La empresa dispone de personal técnico que en coordinación con el departamento de producción ayudará a introducir mejoras, así como también dispone de los ofrecimientos técnicos y prácticos de sus proveedores para resolución del problema presentados, considerando como un alternativa que no requiere gran financiamiento.

4.3. Análisis FODA y ventajas competitivas.

Mediante el análisis de FODA se puede determinar el grado de madurez y estabilidad de una empresa, así como sus debilidades y falencias

que estén afectando al crecimiento de la misma, por tal motivo se analizará las actividades comerciales de la empresa.

CUADRO Nº 15

MATRIZ DE IMPACTO

FORTALEZA	A	M	B	OPORTUNIDAD	A	M	B
1.- Imagen Corporativo (Experiencia, Prestigio)	**X**			**1.-** Participación en obras nacionales	**X**		
2.- Calidad de producto		**X**		**2.-** Construcción de equipos para el mercado internacional		**X**	
3.- Tecnología	**X**						
4.- infraestructura	**x**						
5.- Participación de Mercado (ventas)		**X**					
6.- Certificación ISO 9000	**X**						

DEBILIDAD	A	M	B	AMENAZA	A	M	B
1.- Retraso en la Entrega del equipo			**X**	**1.-** Costos Bajos en las ofertas económicas de la competencia	**X**		
2.- personal para el área de proceso GMAW y Armado		**X**		**2.-** Escasa garantía de calidad por parte de la competencia.	**X**		
3.- retraso en Compra de Materia Prima		**X**		**3.-** Ingresos de nuevas empresas en el mercado local		**X**	

Fuente: Investigación Propia

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

Simbología

A= Alta
M= Media
B= Baja

Fortaleza.

Su experiencia, prestigio, tecnología, infraestructura, calidad y participación en el mercado nacional, por su trascendencia por mas de 20 años de servicio.

La actual administración se ha propuesto fortalecerla, es así que en la actualidad cuenta con la certificación ISO 9001 – 2000, para estandarizar sus sistemas y garantizar la calidad a su clientes.

Oportunidad.

Por la capacidad instalada que dispone, la empresa a podido atender parte de las obras del estado directa e indirectamente, obteniendo así la oportunidad de participar en las mismas, y proyectarse en el mercado internacional en mayor escala.

Todas estas obras a puesto a Imeteco, en una de las empresa mas competitivas, dentro del sector de la industria metalmecánica.

Debilidad.

La debilidad actualmente esta en el retraso en la entrega, personal con poca experiencia en el área de soldadura y armado.

El atraso en la compra de materiales dificulta su fabricación, causando insatisfacción en el cliente.

Amenaza.

El ingreso y participación de las pequeñas industrias del mercado local en las grandes obras del estado no permiten competir a Imeteco en iguales condiciones, sacrificando el factor principal la calidad.

4.4. Diagnóstico Situación Actual.

Analizando los problemas encontrados en Imeteco, se determino que el atraso de entrega del equipo es ocasionado por:

1-. Control en la producción (Supervisión)
2-. Paralización por falta de material
3-. Personal con poca experiencia

Este problema perjudican la imagen de la empresa, de hecho producirá que el cliente se aleje o en el peor de los casos retiren sus pedidos, tornando graves problemas para Imeteco, los mismos que deben ser solucionados a corto y mediano plazo. Que evitaran perder mercado local o internacional.

Estos problemas tienen costos significativos en el tiempo estimado de fabricación, por lo que mediante este análisis se propone lo siguiente para cada caso:

1.- Supervisión fija durante la construcción
1.- Adquisición de los materiales a tiempo
2.- Asignación de personal adecuado

Imeteco por su trayectoria, estructura, participación en la industria Metalmecánica, y atención oportuna a sus clientes; ha ganado espacio a nivel nacional.

Razones por las que está obligada a mejorar cada día.

Sin embargo actualmente se han presentado problemas en la atención a los mismos entre los principales está la entrega oportuna de los equipos, obligando a prolongar el tiempo.

Estos problemas se han originado por varios factores entre los que tenemos:

- Bajos salarios.
- Falta de Política de Capacitación al personal.
- Diseño sin aprobación del cliente.
- Falta de organización de negociaciones con los proveedor.

Mostrando que no se esta cumpliendo en su totalidad con las normas de calidad obtenida (**ISO 9001 – 2000)**, insinuando que la norma es solo un punto de referencia.

Propuestas de Soluciones a los Problemas presentados:

1) Modificaciones en el Diseño por Parte del Cliente

El problema se presenta al momento de no tener los planos aprobados por parte del cliente, la empresa asume los costos de cambios imprevistos, esto causa atraso en la fecha de entrega.

La empresa ante este problema, ha planteado a todos sus clientes, aprobar el diseño para la fabricación del mismo o un acuerdo para evitar los gastos que se generen.

2.- Adquisición de los materiales a tiempo

Los materiales son requeridos por el departamento técnico al departamento de compras, previa autorización, esta es cotizada por tres ocasiones ante diferentes proveedores estos en algunos casos no disponen del material requerido por lo que hay que importarlos, retrasando su despacho.

La empresa debe optar por alternativas tales como:

1.- Investigar en el mercado local el material requerido.
2.- O sustituir por otro que ofrezca lo requerido.

3-. Personal con poca experiencia.

La capacitación del personal es una parte fundamental que se necesita emplear como alternativa de solución, en el área de soldadura del proceso GMAW.

Otra alternativa es optar, en contratar personal con experiencia en las área de armado y soldadura, evitando así errores de armado y fallas de soldadura en el momento del ensamble del tanque, que originan incremento en el costo de fabricación.

El tema para la capacitación en soldadura es sobre proceso GMAW:

- Operación de la maquina
- Uso y Ventaja
- Control de Soldadura
- Regulación y selección de Gas protector
- Establecimiento de las Variables del Proceso

- Efectos de las Variables del Proceso sobre las Características de soldadura
- Inspección y Calidad de la soldadura.

CAPITULO V
SOLUCION DE LOS PROBLEMAS

5.1. Primera solución: reestructuración del departamento de producción.

Analizado los problemas encontrados en Imeteco, se determina que los mayores problemas son: falta de supervisión, falla de calidad y mantenimiento, los cuales tienen costo significativo por la demora, por estos problemas se propone Reestructurar el Departamento de Producción, asumiendo los diferentes cambios y ajuste que solucionen los problemas.

Con las soluciones puestas en marcha el problema de atraso de los tanques expuesto anteriormente quedo corregido con el cambio que se efectúa en área de producción.

5.2. Contratación de personal para supervisión en planta.

La empresa para resolver los problemas que suscitan, determino en contratar dos personas, el perfil que se requiere debe tener experiencia sobre organización Empresarial y mecánica, En donde opto buscar en las Facultades: de Ingeniería Industrial y Ingeniería Mecánica.

Serán dos ha contratarse uno de cada facultad, Ellos deben tener experiencia o practicas en Industrias Metal mecánica, ellos se responsabilizaran de la supervisión de la Producción en Planta.

El trabajo que realizaran en planta será de:

- Supervisaran al personal en las áreas críticas que son Armado, Soldadura MIG y las demás áreas.
- Controlaran la calidad del producto.
- Resolver los problemas en los equipo y mejorar los métodos de trabajos.

La persona de la Facultad de Ingeniería Industrial se encargara de supervisar los procesos de fabricación y resolver las inquietudes del personal de planta, la otra persona de la Facultad de Ingeniería Mecánica se encargara de resolver los problemas con las maquinas de soldadura y otros, mejorar los controles de mantenimientos que son Preventivo y predictivo.

Entre ellos mejoraran los procesos de trabajos de cada área.

El encargado de supervisar el proceso de fabricación tendrá a cargo las áreas:

1. - Corte (pantógrafo)
2. - Presa – Rola
3. - Armado

Costo de Contratación de personal para supervisión

CUADRO Nº 16
COSTO ANUAL DEL PERSONAL DE SUPERVISIÓN

#	Cargo	Costo Mensual	Anual	Decimos	Compen. Salarial	Transporte
1	Supervisor	$400	$4,800	$200	96	240
2	Supervisor	$400	$4,800	$200	96	240

$10,672
$1,141 IESS
$9,531 Total

Fuente: Departamento de Producción

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

5.3. Implantación de supervisión en planta.

Los supervisores realizan sus trabajos en cada área de la siguiente forma:

El área de corte (Pantógrafo) es el inicio de la producción, el cual proporciona y abastece de material con las dimensiones requeridas, para continuar con los demás procesos de fabricación.

En esta área se inspeccionara las dimensiones de la piezas cortadas antes de seguir con los demás procesos que son: Prensa o plegadora, Rolas, Procesos de Soldaduras, Armado, Granallado y Pintura.

El área de corte es muy importante para la fabricación, si ocurriera un error de medidas y no se inspeccionara las piezas se perdería el material procesado, tiempo y dinero invertido durante ese lapso de tiempo.

Para evitar errores al inicio de cualquier producción se le delegara esta área al supervisor el cual inspeccionara y autorizara los cortes para proporcionara material a las demás áreas, en donde se garantizara la calidad del material para los demás procesos.

El segundo procesó que lo forma la Prensa y la Rola**,** en donde el supervisor inspeccionará las curva de los extremos de las láminas que se efectúan en la prensa Hidráulica, además confirmara el Ø de la virola que se conforma en la roladora, esta es de la siguiente manera:

- Utilizara cinta métrica metálica, esta es colocada en la superficie exterior de la virola, exactamente en una boca el valor obtenido es el perímetro o desarrollo circunferencial de la virola.

- Él calcula se lo realiza de la siguiente manera:

El valor obtenido del desarrollo de la virola puede estar en metros o milímetros, pues este valor se le asignara un símbolo que es “D”.

PI = 3.1415826
Diámetro = Ø
Diámetro Exterior = Ø E
Diámetro Interior = Ø I
Espesor = s

1) Formula = D / Pi = Ø E
2) Formula = D / Pi = Ø – 2 s = Ø I

La primera formula obtenemos el diámetro exterior y la segunda formula obtenemos el diámetro interior constatando así el Ø requerido.

El área de armado los supervisores explicaran como se ubican las parte o piezas de cualquier producto que este fabricando. Mejora el proceso de fabricación, lo cual evita que halla equivocaciones y también encarga de organizar el departamento de mantenimiento y mejorar el rendimiento de los equipo de las maquina.

5.3.1. Mecanismo de freno y equipo hidráulico para la maquina roladora.

Se instalo un mecanismo de freno, para evitar la contra marca (girar en sentido contrario de la manecilla del reloj) en el rodillo principal de mando, que actualmente se realiza ocasionando daño al relay (sistema Electrónico). Además se instalo un equipo hidráulico para agilizar la producción y preservar al personal de cualquier accidentes, él brazo de la rola actúa como un portón de cierre y salida, cuando necesita retirar una virola, el personal de esta área procede manualmente mover el brazo,

para poder retirar la virola con puente grúa, la operación del brazo es peligrosa, por que pesa aproximadamente 150 Kg.

El cuadro a continuación detalla los gasto obtenido para estas inversión en la maquina Roladora.

En el **Anexo Nº 25**, confirmara la compra del sistema de freno.

CUADRO Nº 17

CONSTRUCCIÓN DE FRENO PARA ROLADORA

#	Descripción	Costo de Material	Costo de M.de O.	Costo Total
1	Compra de Plancha de 1.2x2.4x0.019, para fabricaión de piezas	$222.58	$40.06	$262.64
2	Compra de Plancha de 1.2x2.4x0.019, para fabricaión de piezas	$287.12	$51.68	$338.80
3	Fabricación de brida y rectificación y colocación de eje con tambor y nervios	-	$600.00	$600.00
4	Compra de eje705 Long.: 1.5Mts Ø	$80.00	-	$80.00
5	Compra: 2 pedazo de eje de transmisión SAE 1040 Long.: 1" de Ø5", para maquinarlo realizar bridas	$30.00	-	$30.00
6	Fabricación de Zapatas	$500.00	-	$500.00
7	Compra de Pulmones neumatica electronicos y instalación	$2,000.00	$500.00	$2,500.00
8	costo de ensamble de partes		$200.00	$200.00
	TOTAL	**$3,119.70**	**$1,391.75**	**$4,511.44**

Fuente: Departamento de Producción

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

GRAFICO Nº 4

FOTO DE LA MAQUINA ROLADORA

Fuente: IMETECO S.A.
Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

5.3.2. Compra de motores para los puentes grúas.

Los problemas mecánico que tienen los puentes grúas se encuentra en los motores y en los trenes de rodaje. Esto desperfecto ocasiona paralizaciones en la producción, la solución ejecutada es la compra de nuevos motores y reparar los trenes de rodajes.

A continuación se detalla el gasto de la inversión.

En el **Anexo Nº 26, 27** y **28** se confirmaran la compra de los motores y fabricación de las piezas.

CUADRO Nº 18

MANTENIMIENTO DE LOS PUENTES GRÚAS

Item	Fecha	Descripción	Cantidad	Costo	Costo Total
1	17/04/2003	Motor Reducto Ortogonal	2	$1,200.00	$2,400.00
	17/04/2003	Motor Reducto Coxial	1	$1,150.00	$1,150.00
3	23/05/2003	Motor con Motor freno electromagnetico	1	$1,400.00	$1,400.00
2	10/06/2003	Motor Ortogonal	2	$1,145.00	$2,290.00
	10/06/2003	Variador de Frecuencia	2	$305.00	$610.00
4	5/05/03 - 13/05/03	frabricación juegos de bocines, piñones, ruedas		$1,965.60	$1,965.60
5		mano de obra de cambio de piezas y motores			
		Total :		**$7,165.60**	**$9,815.60**

Fuente: Departamento de Mantenimiento

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

GRAFICO Nº 5

PUENTE GRUA Nº 1

Ancho: 12.38 Cm

Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

GRAFICO Nº 6

PUENTE GRUA Nº 2

Ancho: 12.38 Cm

Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

5.3.3. Compra de equipos.

En el proceso de biselado que se lo realiza actualmente con tortugas de oxicorte, para mejorar el proceso se adquiero una maquina biseladora para agilitar el proceso de biselado en laminas.

Para mejorar la recolección de Flux en las maquinas de arco sumergido se adquirió un equipo aspirador de flux, el modo de trabajar es en ciclo: absorbe, almacena y provee flux, efectuándose repetitivamente este proceso. Este equipo elimino el método anterior que se efectuaba manual ayudado con un cernidor magnético para eliminar las partículas que no sean flux y llenado de la tolva manualmente.

También se compro cadenas de mayor resistencia para cargar: planchas, equipos fabricado y etc. Y un porta power (gata Hidráulica de 20 Tonelada), para agilitar el armado de los anillos para cualquier trabajo que lo requiera.

En los **Anexo Nº 29, 30, 31 y 32** confirmara la compra de los equipos. Ha continuación de detalla los gastos de esta inversión.

CUADRO Nº 19

COMPRA DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Cantidad	Descripción	Costo	Costo Total
10	cadenas	$9.89	$98.90
10	Esmeriles	$259.80	$2,598.00
1	Aspirador de fundente	$2,412.00	$2,412.00
1	Gata Hidraulica	$65.00	$65.00
1	Viseladora de plancha	$12,120.00	$12,120.00
	Total	**$14,866.69**	**$17,293.90**

Fuente: Departamento de Compras
Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

5.4. Capacitación del personal.

La capacitación del personal es una parte fundamental que se necesita emplear en la alternativa de solución implementada, ya que se puede reducir los daños de equipos y mejorar los procesos de fabricación, a fin de ampliar los concepto y conocimiento del personal los temas presentados son: Neumática, Hidráulica, Mecánicas, Soldadura y Seguridad Industrial.

Temas a Dictarse:

Mecánico

1- Revisión y Mantenimiento de motores.

2- Mantenimiento de puentes grúas
3- Lubricación y engrase de equipos mecánicos
4- Revisiones periódicas de maquinas

Soldadura

1- Utilización del equipo de soldadura por arco de metal y gas(GMAW)
2- Procesos de soldadura (GMAW)
3- Proceso de Soldadura (SAW)
4- Manipulación y seguridad con los Equipos de Soldaduras.
5- Normas que deben atenerse en los procesos de soldadura

Seguridad e Higiene Industrial

1- Utilización de los Equipo de Seguridad
2- Responsabilidad de los Trabajadores
3- Dispositivos de Seguridad, Herramientas y Maquinarias.
4- Condiciones de Higienes
5- Orden y Limpieza
6- Operación de Puente Grúas
7- Primeros Auxilios

CUADRO Nº 20

COSTO DE LA CAPACITACIÓN AL PERSONAL

#	Temas	$/Hora Instruc	$ Total Instruc	$ Material	Costo de Capacitación
1	Mecánico	16	$30	$10	$490
2	Soldadura	32	gratis	-	$32
3	Seguridad e Higiene Indus	6	$15	$5	$95
				Total:	**$617**

Fuente: Departamento de R.R.H.H.
Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

CUADRO Nº 21

COSTO TOTAL DE LAS INVERSIONES REALIZADAS

Item	Inversiones	Cantidad
5.4	**Construcción de Freno para Roladora**	$4,511
5.5	**Mantenimiento de los Puentes Grúas**	$9,816
5.6	**Compra de Equipos y Herramientas**	$17,294
5.7	**Costo de la Capacitación al Personal**	$617
	Total:	**$31,621**

Fuente: Departamento de Producción

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

5.5. Pago de la Inversión.

La inversión realizada en Imeteco en la área de Producción, será liquidada con las producciones que ejecute durante el periodo (2003), estas se detallan en la cuantificación económica a continuación:

CAPITULO VI
EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

6.1. Cuantificación económica de la solución propuesta.

En la actualidad Imeteco realiza obra para las constructoras e industrias que se detalla continuación:

- Andrade Gutiérrez
- Odrebrecht
- Techit
- Sálica

Los ingresos por ventas o fabricaciones, esta detallo con las obras realizadas y que se realizaran por convenios firmados con estas empresa ya mencionadas.

CUADRO Nº 22

PRONOSTICO DE VENTAS DEL AÑO 2003 # 1

Cliente	Fabricación	Característica	Fechas Inicio	Tiempo de Ejecución	Cantidad	KG/ Unit	Kg Total	Precio/Kg.	Precio Total
Techint	Tanques Horizontal	Ø 2 Mts Int. (Long. 7.5 Mts, Esp10 mm)	10/03/2003	2 Meses	1	14500	14500	$1.8	$26,100.0
Salica	Tanques Vertical	Combustibles Ø 12.5Mts	14/04/2003	4 meses	2	40000	80000	$2.1	$166,460.0
Andrade Gutiérrez	Soporteria	Tubería y Cables	12/05/2003	4 meses	1910	95	181450	$2.1	$463,203.7
Andrade Gutiérrez	Pasarelas	-	19/05/2003	2 meses	955	46.6	44503		
Andrade Gutiérrez	Tubería (Pilotes) Muelle	Ø 470 mm Int. (Long. 12 Mts, esp 8mm)	02/06/2003	2 Meses	120	905.25	108630	$1.8	$190,102.5
Odrebrecht	Columna de Descarga	-	02/06/2003	15 días	3	400	1200	$2.3	$6,954.3
Odrebrecht	Rejas	Esp. 10	14/07/2003	1 Meses	2 módulos	905.25	1810.5	$2.3	$4,182.3
Odrebrecht	Barandas y Rejillas	-	28/07/2003	11/2 Meses	-	2612.2	2612.2	$2.1	$5,485.6
Odrebrecht	Refuerzos de Tubos	Ø3.5Mts Int.	28/07/2003	1 Meses	460	88	40480	$1.0	$40,480.0
Andrade Gutiérrez	Tubería (Pilotes) Puente	Ø 2.5 Mts Int. (Long. 12 Mts, Esp 16 mm)	23/06/2003	8 Meses	518	11763.28	6093379.04	$0.5	$3,046,689.5
							Total:		$3,949,658

Fuente: Departamento de Venta

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

6.2. Costo de Producción.

El costo detalla la Materia Prima y Materiales, Mano obra, gastos de Fabricación, los cuales se presentan los valores proyectados para el año 2003, de cada producción mencionada.

La fuente de los datos de costo de producción es obtenida por el departamento de contabilidad Imeteco.

CUADRO Nº 23

COSTO DE MATERIA PRIMA Y MATERIALES # 2

Cliente	Fabricación	Costo de Materia Prima y Materiales
TECHINT	Tanques Horizontal	$6,000.00
SALICA	Tanques Vertical	$30,000.00
ANDRADE GUTIÉRREZ	Soporteria	$60,000.00
ANDRADE GUTIÉRREZ	Pasarelas	
ANDRADE GUTIÉRREZ	Tubería (Pilotes) Muelle	$40,000.00
ODREBRECHT	Columna de Descarga	$1,200.00
ODREBRECHT	Rejas	$2,500.00
ODREBRECHT	Barandas y Rejillas	$3,000.00
ANDRADE GUTIÉRREZ	Tubería (Pilotes) Puente	$1,500,000.00
Total:		**$1,642,700.00**

Fuente: Departamento de Venta

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

En el siguiente cuadro representa la mano de obra presupuestada en donde ha partir de mes mayo del 2003, la hora –hombre se pagara a $1.6 / hora promedia, mejorando el sueldo del personal de planta.

CUADRO Nº 24

COSTO DE MANO DE OBRA # 3

Cliente	Fabricación	Cant. Personal	Costo Hora (MOD)	Tiempo de Ejecución (Horas)	Costo Total
Techint	Tanques Horizontal	10	$1.00	400	$4,000.00
Salica	Tanques Vertical	20	$1.00	800	$16,000.00
Andrade Gutiérrez	Soporteria	40	$1.60	800	$51,200.00
Andrade Gutiérrez	Pasarelas		$1.60	400	$25,600.00
Andrade Gutiérrez	Tubería (Pilotes) Muelle	30	$1.60	400	$19,200.00
Odrebrecht	Columna de Descarga	5	$1.60	150	$1,200.00
Odrebrecht	Rejas	6	$1.60	200	$1,920.00
Odrebrecht	Barandas y Rejillas	10	$1.60	300	$4,800.00
Odrebrecht	Refuerzos de Tubos	6	$1.60	200	$1,920.00
Andrade Gutiérrez	Tubería (Pilotes) Puente	60	$1.60	1600	$153,600.00
Total :				**5250**	**$279,440.00**

Fuente: Departamento de Venta

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

CUADRO Nº 25

GASTOS DE FABRICACIÓN # 4

Costo Variables	$60,000.00
Gastos Fijos	$300,000.00
Gastos variables	$40,000.00
Depreciación	$120,000.00
Total :	**$520,000.00**

Fuente: Investigación Propia

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

6.3. Costo de Financiamiento.

Con las mejoras realizadas en el área de producción se agilizar los trabajos, evitándose errores y fallas mecánicas las cuales paralizan la producción, en donde obtendrá una ganancia aproxima de **$3,675,531.51,** el monto invertido es de $ 31620.9 el cual se financio con un préstamo bancario, del banco Internacional a una tasa de interés es del 18% anual, en cual la empresa pagara mensualmente .

P = $31,620.90

n = 1 AÑO

i = 18.00%

m = 12 mensualmente

$$A = \frac{P\,(i/n)(1+i/m)^{nm}}{(1+i/m)^{nm} - 1}$$

$$A = \frac{31620.90\ (18/1)(1+18/12)^{1*12}}{(1+18/12)^{1*12}-1}$$

A= $2,899.00

En la tabla siguiente muestra los respectivos valores apagar por cada dividendo.

CUADRO Nº 26

TABLA DE AMORTIZACIÓN DE PRÉSTAMO

Fecha	Amortización	Interés	Saldo
1	$2,424.69	$474.31	$29,196.21
2	$2,461.06	$437.94	$26,735.15
3	$2,497.98	$401.03	$24,237.17
4	$2,535.45	$363.56	$21,701.73
5	$2,573.48	$325.53	$19,128.25
6	$2,612.08	$286.92	$16,516.17
7	$2,651.26	$247.74	$13,864.91
8	$2,691.03	$207.97	$11,173.88
9	$2,731.40	$167.61	$8,442.48
10	$2,772.37	$126.64	$5,670.11
11	$2,813.95	$85.05	$2,856.16
12	$2,856.16	$42.84	$0.00
Total	**$31,620.90**	**$3,167.15**	

Fuente: Investigación Propia

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

6.4. Valor Actual Neto, Periodo de Recuperación y TIR.

Se presenta el flujo de caja se lo realizo con la información recopilada en los **Cuadros Nº 22, 23, 24, 25 y 26.**

CUADRO Nº 27

FLUJO DE CAJA

Detalle	Año 2003	Año 2003
Inversión Realizada	$31,620.90	
Ingresos Operacionales		
Ingreso por venta actual		$3,949,657.80
Egresos Operacionales		
Materia Prima y Materiales		$1,642,700.00
Mano de Obra		$356,240.00
Gastos de Fabricación		$520,000.00
Gastos por Ventas		$20,000.00
Gastos Administrativos		$110,000.00
Total		$2,648,940.00
Flujo de Operacional de Caja	**$31,620.90**	**$1,300,717.80**

Fuente: Investigación Propia

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

6.4.1. Valor actual neto.

El valor actual neto y el benéfico – inversión se muestra en la C**uadro Nº 28.**

CUADRO Nº 28

VALOR ACTUAL NETOS

Tasa de descuento		18.00%
Inversión	$31,620.90	
Flujo de Caja		
Año	**Ingreso**	**V.A.N POR AÑO**
1	$1,300,717.80	$1,102,303.22
VALOR ACTUAL NETO	$1,070,682.32	

Fuente: Investigación Propia

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

6.4.1. Periodo de recuperación de la Inversión.

Como se puede en el flujo de caja es de $ 1,269,096.90, aplicando la siguiente formula, se tiene:

P.R.I = 31620.90/1,269,096.90
P.R.I = 0.02431035 X 12 meses
P.R.I = 0.29172415 meses

Con el siguiente valor que es menor al periodo de un mes, podemos decir que la compañía puede pagar la inversión en un mes de trabajo. Y es rentable la inversión.

6.4.1. Tasa Interna de Retorno y Beneficio – Inversión

La tasa interna de retorno se presenta en la **Cuadro Nº 29.**

CUADRO Nº 29
TASA INTERNA DE RETORNO

Años		80.00%	90.00%
0	$31,620.90	-$31,620.90	-$31,620.90
1	$1,300,717.80	$722,621.00	$684,588.32
Valor Presente Neto		$691,000.10	$652,967.42
Diferencia		10.00%	$1,343,967.52
Cálculo alícuota Interpol		4.86%	$652,967.42
		94.86%	

Fuente: Investigación Propia
Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

BENEFICIO _ INVERSIÒN = Van / Inversión
BENEFICIO _ INVERSIÒN = ($1070682.32 / $31620.90)*100
BENEFICIO _ INVERSIÒN = 3386.00 %

Como se puede observar los indicadores económica, el proyecto es factible económicamente, esto lo confirma su VAN cuyo valor es de $1,070,682.32, el tiempo de recuperación es menos de un mes, la Tasa Interna de Retorno de 94.86% y Beneficio- Inversión de 3386.00%

CAPITULO VII
PROGRAMACIÓN DE LA PUESTA EN MARCHA

7.1. Programación de la puesta en marcha.

En la implantación de las mejoras o soluciones propuestas tendrán tiempos diferentes, incluyendo control y seguimientos que se realizará para monitorear los avances obtenidos en cuanto a productividad.

La instalación de mecanismo para la agilitar la producción de la roladora, en la implementación del freno y el equipo hidráulico, es de 2 días paralizando la producción por este lapso de tiempo, hasta completar los cambios propuestos.

En la reparación de los puentes grúas, para la instalación de los motores, cambio de bocines y mecanismo de ruedas dentadas, tendrá una duración de 3 días el primer puente, después 2 días el otro puente grúa, para el seguimiento de control será de 5 días, donde se verificara que los mecanismos funcionen y no halla paralización en la producción.

Para proceder a la utilización de la biseladora nueva se tomara 2 días para construir la mesa y 1 día para capacitar al personal que procederá a realizar el biselado de las planchas.

En la utilización de formatos de control para la inspección, el tiempo de implementación será de 2 meses, para lograr los cambios necesarios requeridos.

Para implementar de equipos que se requieren para agilitar la producción, el tiempo que llevar será de 15 días, en donde la empresa tendrá los recursos que necesita.

7.2. Conclusiones.

El aspecto interesante de los proyectos, es que revisten vital importancia en la instalación y reparaciones de las adecuaciones en la planta industrial, a la vez que se aumenta su capacidad de producción maximizando la utilización de los recursos utilizados en los procesos.

El estudio realizado demuestra la conveniencia y factibilidad en su aplicación, siendo su punto de enfoque la minimización de los procesos y la entrega del producto en el tiempo pactado por ambas empresas es de vital importancia para lograr las ventas de ambas partes, sin contratiempo que puedan ocasionar pérdidas económicas y de clientes para ambas partes.

Cabe señalar que mediante la investigación se pudo recopilar datos importancia sobre:

Por esta razón y analizando primordialmente este trabajo se puede decir que las compras realizadas para agilizar y mejorar la producción en la planta, se ha llegado a establecer una conveniente y favorable acogida del proyecto.

En cuanto al mejoramiento de la producción, la planta producirá sin paralizaciones, con una capacidad del 90 %, sin perder tiempo de demoras y fallas, los cuales permiten la elevación en los costos de producción y reducir las ganancias por ventas.

7.3. Recomendaciones.

El funcionamiento actual de las Empresas Metal Mecánicas que ofrecen sus servicios de fabricación al mercado nacional, se ha incrementados con el ingresos de fabricas y accesoria técnica, por que la demanda referente a este sector es productiva, por lo que las mismas están encaminada a mejorar su funcionamiento y optimizar todos los recursos necesarios para así poderse mantener en la competitividad del mercado y no encaminar el termino de la misma.

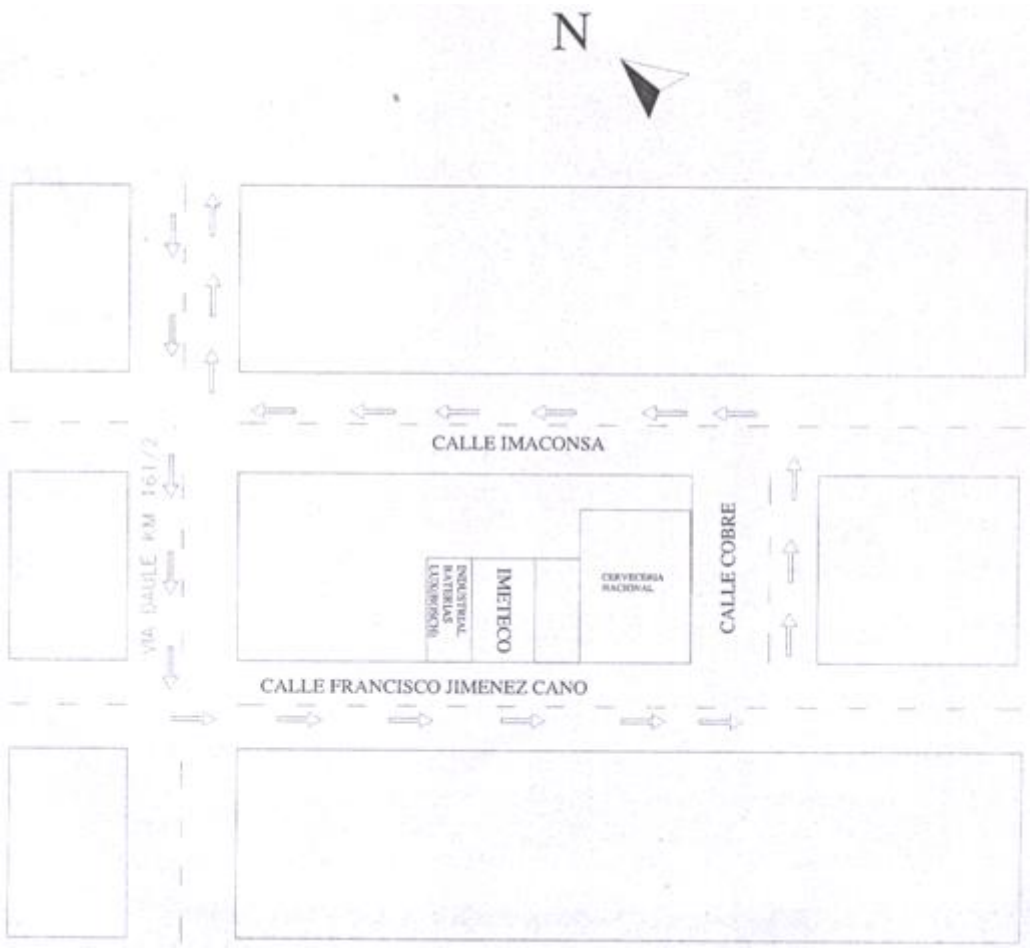
En lo que tiene que ver con las inversiones que será de $ 31621 con capital propio, se tiene ya establecido que dicha inversión se recupere en el tiempo de 1 año de producción, por lo tanto se puede afirmar con toda seguridad y criterio que la inversión es viable.

Por lo tanto es recomendable que se invierta en la compra y mantenimiento de los equipos ya mencionados.

ANEXOS

ANEXO # 1

UBICACIÓN GEOGRÁFICA – PLANTA IMETECO

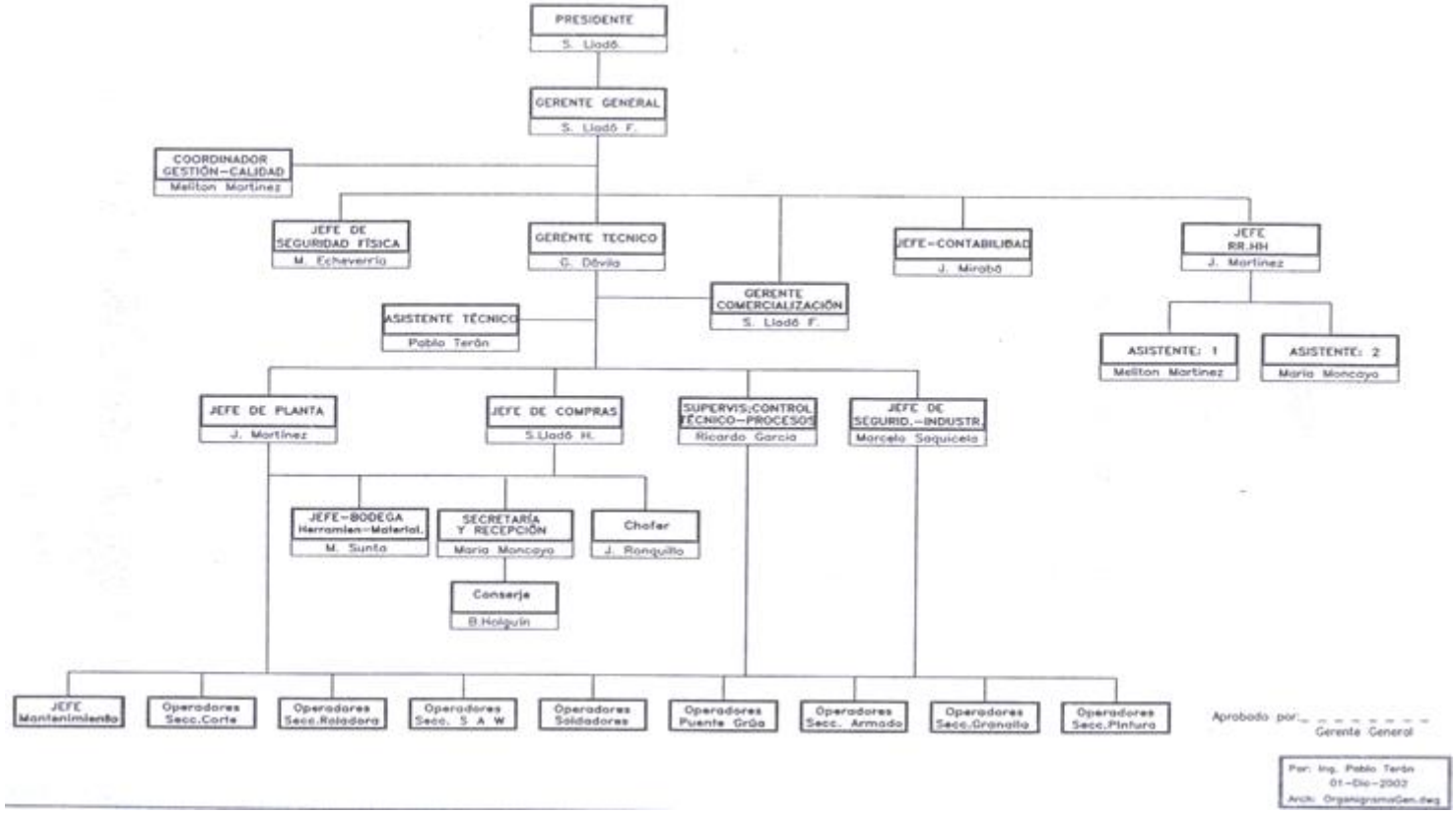


Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 2

ORGANIGRAMA IMETECO S.A.

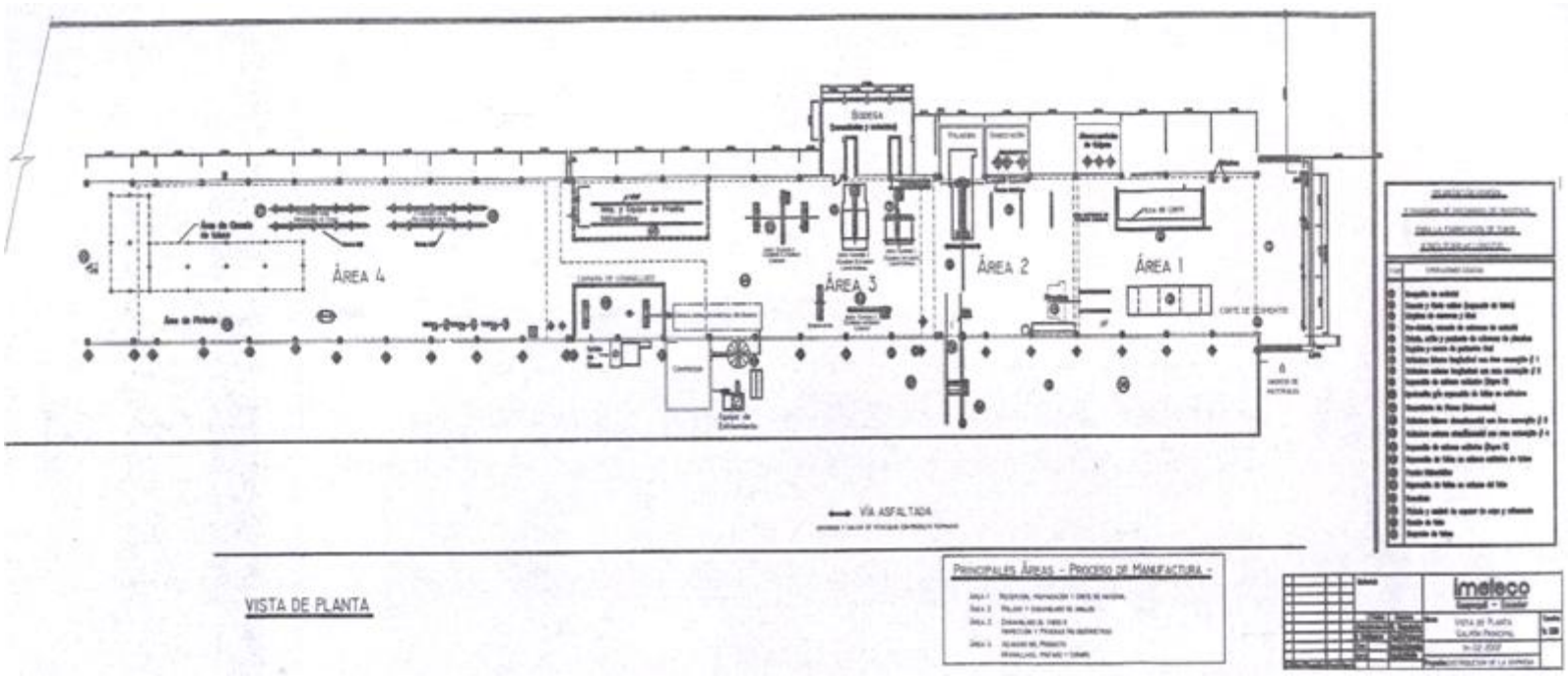


Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Departamento de Gestión de Calidad

ANEXO # 4

DISTRIBUCIÓN DE EMPRESA

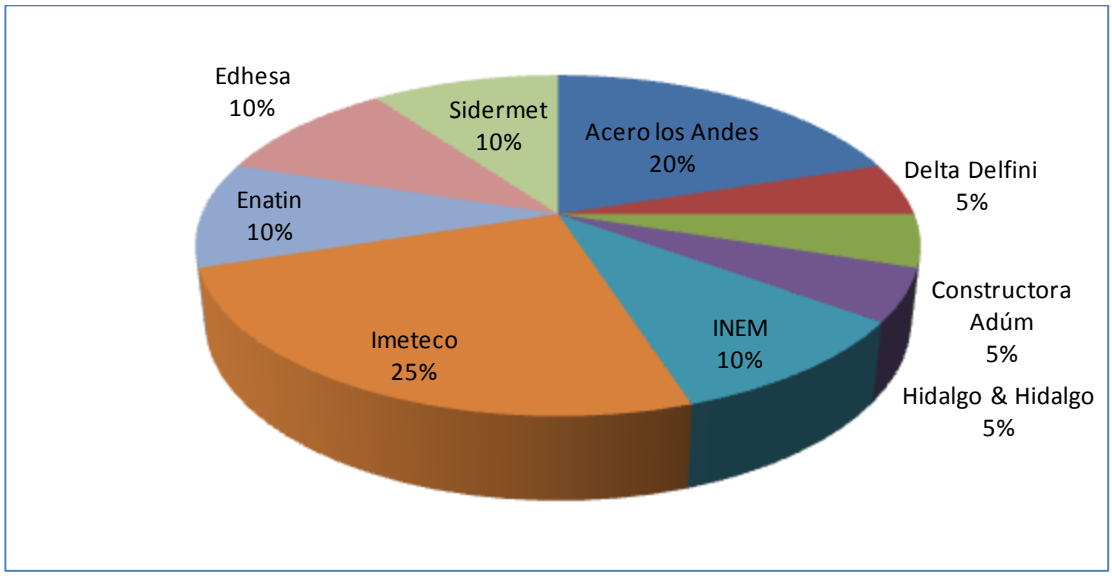


Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Departamento de Ingeniería

ANEXO # 5

PARTICIPACIÓN DE MERCADO

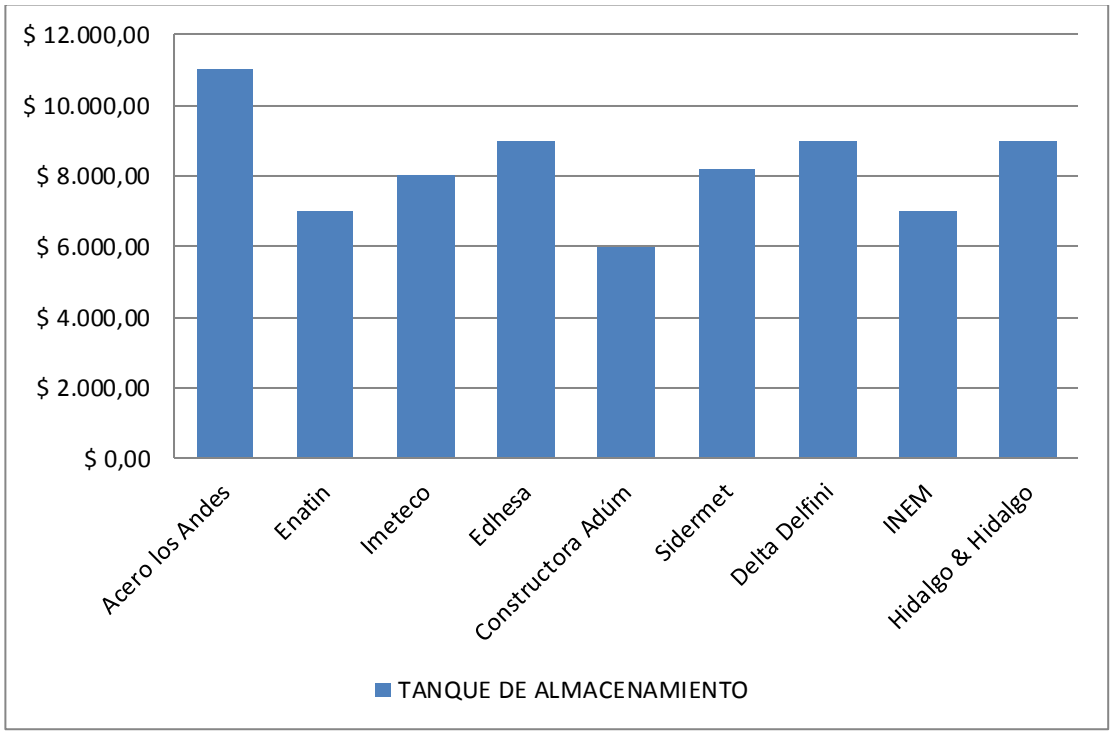


Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 6

PRECIO DE VENTA DE LOS TANQUES DE COMBUSTIBLE EN EL MERCADO

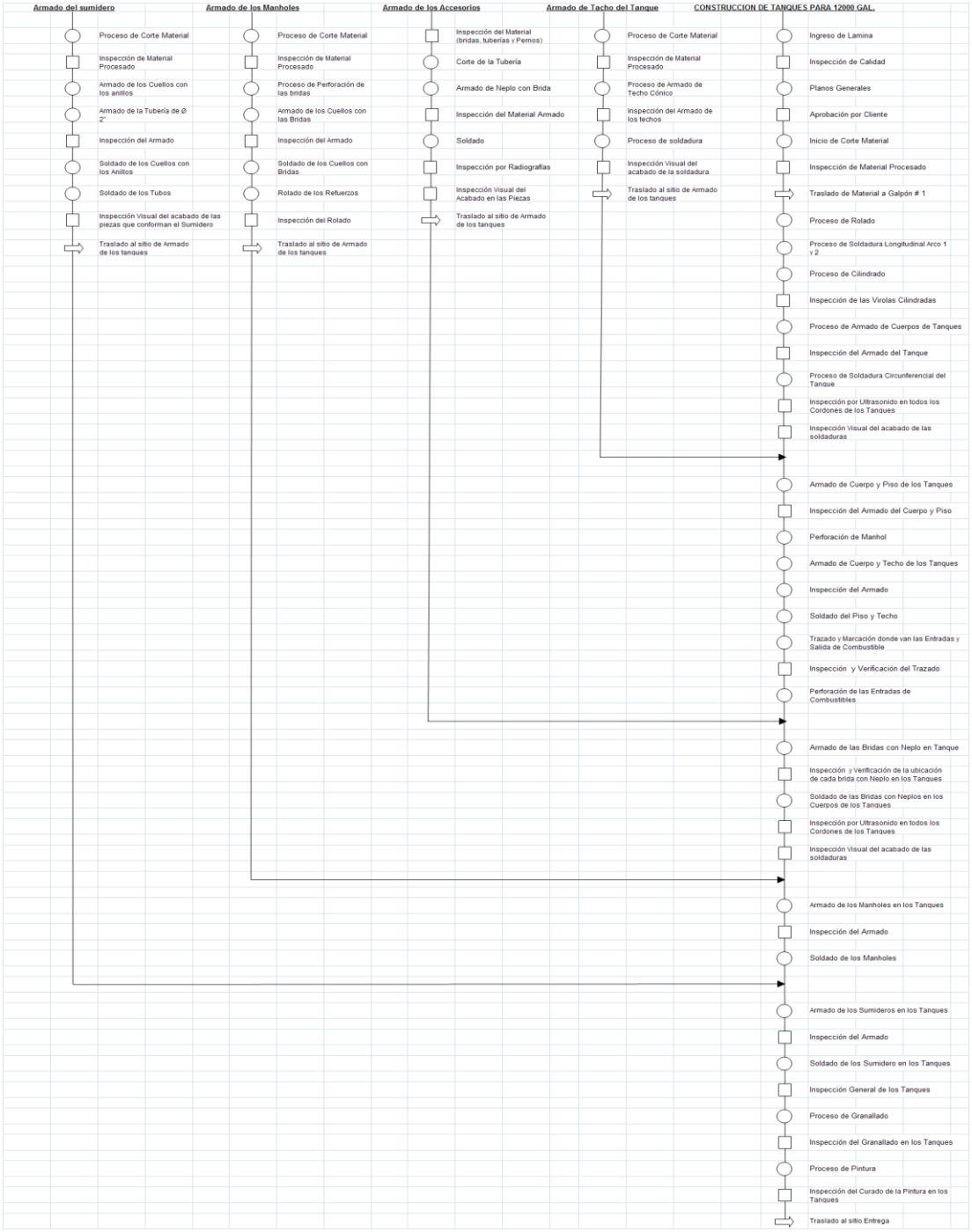


Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 7

DIAGRAMA DE PROCESO DE LA FABRICACIÓN DE TANQUES DE 12000 GALONES



Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 8

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESOS DE LOS ANILLOS

IMETECO S.A.	Area del estudio de tiempo y movimiento:			Diagrama de Analisis del Procesos de Anillos				
HORA DE INICIO:10:00 am	HORA FINAL: 15:00 pm			REALIZADO:		Marcelo Saquicela Soria		
Descripcion del trabajo	T. Inicio	T. Final	T.Total MINUTOS	⇨	○	□	D	Observaciòn
Transporte de Laminas a mesa de corte	10:00:00	10:08:00	0:08:00					
Corte de lamina	10:08:00	10:56:00	0:48:00					
Verificacion de Dimensiones	10:56:00	11:05:00	0:09:00					
Transporte de Laminas a mesa de Limpieza	11:05:00	11:10:00	0:05:00					
Limpiezas de Laminas	11:10:00	11:20:10	0:10:10					
Bisel de Lamina	11:20:10	11:25:10	0:05:00					
Verificacion de Dimensiones	11:25:10	11:30:10	0:05:00					
Transporte de Lamina a Mesa de Rola	14:00:00	14:05:00	0:05:00					
Rolado de Lamina	14:05:00	14:35:00	0:30:00					
Tramos de soldadura para Conformar Anillo	14:35:00	14:45:00	0:10:00					Se realizo con el porceso GMAW
Verificacion de Dimensiones	14:45:00	14:55:00	0:10:00					
Transporte de anillo a sitio de Almacenamiento	14:55:25	0,625	0:04:35					
Conformado un anillo			**2:29:45**					
20 anillos el tiempo Total:	**2980 Min**			TOTAL OPERACIONES				
Equivale en horas	**49,67 Horas**			○	5	□	2	
				⇨	4	D	0	

Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 9

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESOS EN SOLDADURA EN ANILLOS LONGITUDINALES

IMETECO S.A.	Área del estudio de tiempo y movimiento:			Diagrama de Análisis del Procesos en Soldadura en Anillos Longitudinales				
HORA DE INICIO: 10:30	HORA FINAL: 12:00			REALIZADO:			Marcelo Saquicela Soria	
Descripción del trabajo	T. Inicio	T, Final	T.Total MINUTOS	⇨	○	□	D	Observación
Se transporta virola con el puente grúa a maq. Soldadura #1	9:19:15	9:21:50	0:02:35					
Puente grúa sale y deja virola en base de automática #1	9:21:50	9:23:25	0:01:35					
Prepara equipo de esmerilar	9:23:25	9:26:01	0:02:36					
Barren área antes de esmerilar	9:26:01	9:30:25	0:04:24					
Con el esmeril y el disco de corte realizan en el cordón una zanga	9:30:25	9:36:29	0:06:04					
Barre el área que están esmerilando	9:36:29	9:39:25	0:02:56					
Con el esmeril y la grata sacan toda la escoria ante de soldar	9:39:25	9:42:59	0:03:34					
Barren área esmerilada	9:42:59	9:45:28	0:02:29					
Se alista la maquina, colocan gancho de tierra y prenden el equipo de voltaje para soldar	9:45:28	9:47:35	0:02:07					
Maquina suelda y realiza cordón interior	9:47:35	9:53:43	0:06:08					
Termina de soldar y maquina sale de la virola	9:53:43	9:57:35	0:03:52					
Limpian desecho de la soldadura	9:57:35	10:01:15	0:03:40					
Verifican visualmente sino quedo defectos y se coloca estampe a la pieza	10:01:15	10:05:21	0:04:06					
Es transportada a sitio de limpieza para poder ser procesado en arco longitudinal # 2	10:32:45	10:38:22	0:05:37					
Se limpia y se habré zanja en la junta en la parte exterior, para poder soldar	10:38:22	10:52:00	0:13:38					
Puente grúa sale y deja virola en base de automática # 2	10:53:00	11:00:00	0:07:00					El cordón de la virola es colocado en la parte derecha y al centro que permia esmerilar.
Colocan mordaza de tierra y preparan full y equipo para soldar	11:01:15	11:04:12	0:02:57					
Suelda maquina # 2 parte exterior	11:04:12	11:12:14	0:08:02					
Termina de soldar y maquina sale de la virola	11:12:14	11:14:15	0:02:01					
Con el esmeril limpian las escoria	11:39:59	11:41:16	0:01:17					
Limpian desecho de la soldadura	11:41:16	11:43:02	0:01:46					
Cortan los inicio que son pedazos de metales que van puesto el los extremo de la virola y alineado con el cordón	11:43:22	11:46:28	0:03:06					
Esperan puente grúa para ser transportado a era de espera	11:46:28	11:52:16	0:05:48					
La virola es transportado área de espera a sitio de almacenamiento para ser cilindrada	11:52:16	11:56:48	0:04:32					
Conformado un anillo			**1:41:50**		TOTAL OPERACIONES			
20 anillos el tiempo Total:	**2040**	**Min**			○ 17	□	1	
Equivale en horas	**34.00**	**Horas**			⇨ 5	D	1	

Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 10

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESOS EN CONSTRUCCIÓN DEL PISO Y TECHO

IMETECO S.A.	Área del estudio de tiempo y movimiento:				Diagrama de Análisis del Procesos en Construcción del Piso y Techo			
HORA DE INICIO: 12:15	HORA FINAL: 15:50				REALIZADO:	Marcelo Saquicela Soria		
Descripción del trabajo	**T. Inicio**	**T, Final**	**T.Total MINUTOS**	⇨	○	□	D	**Observación**
Verificación de medidas y marcas de piezas, que van a conformar el piso	12:15:00	12:21:00	0:06:00	⇨	○	□	D	
Armado de piso	12:21:00	14:23:25	2:02:25	⇨	○	□	D	
Verificación de medidas	14:25:00	14:30:01	0:05:01	⇨	○	□	D	
Soldado de Piso con el proceso Fcaw Gas, parte superior	14:30:01	18:30:00	3:59:59	⇨	○	□	D	
Volteo de piso	8:30:00	8:40:00	0:10:00	⇨	○	□	D	
Soldado de Piso con el proceso Fcaw Gas, parte de abajo	8:40:00	11:39:25	2:59:25	⇨	○	□	D	
Verificación de Soldadura por Ultrasonido, para su liberación.	11:39:25	11:48:00	0:08:35	⇨	○	□	D	
Inspección de medidas y marcas de piezas que conformar el techo	11:50:00	11:56:28	0:06:28	⇨	○	□	D	
Embutido de la tapa, para su conformación	12:00:28	13:47:35	1:47:07	⇨	○	□	D	
Verificación de medidas	13:47:35	13:52:43	0:05:08	⇨	○	□	D	el soldador debe estar atento y dirigir a la maquina, y la boquilla para que se formen fisura, ni poros
Soldado de Piso con el proceso Fcaw Gas	13:52:43	15:45:00	1:52:17	⇨	○	□	D	
Verificación de Soldadura por Ultrasonido, para su liberación.	15:45:00	15:50:00	0:05:00	⇨	○	□	D	
				⇨	○	□	D	
				⇨	○	□	D	
				⇨	○	□	D	
				⇨	○	□	D	
total tiempo:			**13:27:25**		○ **8**	□ **0**		
5 Tapa total de tiempo	**4035**	**Min**			⇨ **0**	D **4**		
Equivale en horas	**67.25**	**Horas**						

Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 11

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO EN EL ARMADO DEL TANQUE, PISO Y TECHO.

IMETECO S.A.	Área del estudio de tiempo y movimiento:			Diagrama de Análisis del Procesos en el Armando del Tanque, piso y Techo			
HORA DE INICIO: 09:00	HORA FINAL: 16:30			REALIZADO:		Marcelo Saquicela Soria	
Descripción del trabajo	T. Inicio	T. Final	T.Total MINUTOS	⇨	○	□	D	Observación
Maniobra del cuerpo del tanque en posicionadores	9:00:00	9:15:00	0:15:00	⇨	○	□	D	
Traslado de las piezas: Piso y Techo, donde esta el cuerpo	9:15:00	9:23:25	0:08:25	⇨	○	□	D	
Trazado y marcaciones en el cuerpo del tanque antes de montar el piso y techo	9:23:25	12:30:01	3:06:36	⇨	○	□	D	
Inspeccion de Marcas colocados en cuerpo del Tanque	12:30:01	13:10:00	0:39:59	⇨	○	□	D	
Perforación del manhol en el cuerpo	13:10:00	13:50:00	0:40:00	⇨	○	□	D	
Armado de el piso con respecto al cuerpo del tanque	13:50:00	16:30:00	2:40:00	⇨	○	□	D	
Inspeccion de montaje del piso en tanque	16:30:00	17:00:00	0:30:00	⇨	○	□	D	
Maniobra de parar el tanque para colocar el techo	8:40:25	9:10:00	0:29:35	⇨	○	□	D	
Armado del techo con el cuerpo	9:10:00	12:48:00	3:38:00	⇨	○	□	D	
Inspección de medidas y marcas	12:48:00	13:05:28	0:17:28	⇨	○	□	D	
Traslado de Tanque a sitio de soldado	13:05:28	13:10:35	0:05:07	⇨	○	□	D	
Proceso de Soldado en Tanque	13:10:35	16:30:00	3:19:25	⇨	○	□	D	
Proceso de Soldado en Tanque	8:30:00	16:30:00	8:00:00	⇨	○	□	D	
Inspección de Acabado de soldadura	8:30:00	9:00:00	0:30:00	⇨	○	□	D	
Reparar Soldadura	9:00:00	11:00:00	2:00:00	⇨	○	□	D	
Inspección visual de Acabado de Soldadura	11:00:00	11:15:00	0:15:00	⇨	○	□	D	
Transportar a sitio donde van colocar accesorios	11:15:00	11:30:00	0:15:00	⇨	○	□	D	
Total tiempo:			26:49:35		○ 7	□ 5		
5 tanques	134:07:55	Horas			⇨ 4	D 1		
Equivale en dias:	17,00	Dias aproxiamdamente						

Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 12

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESOS EN EL ENSAMBLE DE LOS ACCESORIOS

IMETECO S.A.	Área del estudio de tiempo y movimiento:			Diagrama de Análisis del Procesos en el Ensamble de los Accesorios			
HORA DE INICIO: 10:00	HORA FINAL: 16:30			REALIZADO:			Marcelo Saquicela Soria
Descripción del trabajo	T. Inicio	T. Final	T.Total MINUTOS	⇨	○	□	D	Observación
Verificación de Marcas	10:00:00	10:20:00	0:20:00					
Perforación donde van las entrada y salida de combustibles	10:20:00	14:23:25	4:03:25					
Armando de bridas con neplo	14:25:00	16:30:00	2:05:00					
Armando de bridas con neplo	8:30:00	16:30:00	8:00:00					
Soldado de brida y neplo	8:30:00	16:30:00	8:00:00					
Inspección visual de acabado en soldadura en neplo-brida	14:00:00	16:30:00	2:30:00					
Inspección por Radiografía en la junta soldada de los neplos-bridas	10:00:00	18:30:00	8:30:00					
Perforación de bridas que van a conformar los manholes	8:30:00	15:48:00	7:18:00					
Armado de bridas con virolas, para conformar el manhol	8:30:00	16:30:00	8:00:00					
Inspección de medidas en el armado de manholes	10:00:00	11:05:00	1:05:00					
Soldado de bridas con cuello	13:10:00	16:30:00	3:20:00					
Soldado de bridas con cuello	8:20:00	16:30:00	8:10:00					
Armado de manijas en tapas de manholes	9:00:00	10:20:00	1:20:00					
Inspección de Ubicación de la manija	10:20:00	10:30:00	0:10:00					
Soldado de manijas en tapas de manholes	10:30:00	11:05:00	0:35:00					
Armado de neplos-brida en el cuerpo del tanque	8:20:00	16:30:00	8:10:00					
Armado de neplos-brida en el cuerpo del tanque	8:20:00	16:30:00	8:10:00					
Armado de manholes en el cuerpo del tanque	10:00:00	16:30:00	6:30:00					
Inspección de Ubicación Accesorios de el Cuerpo del Tanque	9:00:00	10:05:00	1:05:00					
Soldado de los Accesorios	10:05:00	16:30:00	6:25:00					
Soldado de los Accesorios	8:15:00	16:30:00	8:15:00					
Armado de Barrandas para tanque	9:50:00	16:30:00	6:40:00					
Inspección de medidas en el armado de las Barrandas	8:10:00	8:45:00	0:35:00					
Armado de Barrandas en el tanque	9:25:00	16:30:00	7:05:00					
Inspección Visual de la soldadura en todos los accesorios	8:10:00	8:30:00	0:20:00					
Reparar Soldadura	8:30:00	15:30:00	7:00:00					
Inspección Visual de la soldadura en todos los accesorios	15:50:00	16:30:00	0:40:00					
Transportada al sitio de recubrimiento (granalla y pintura)	8:30:00	8:55:00	0:25:00					
Total tiempo:			124:46:25			17		9
5 tanques	37430 Min					1		1
Equivale en días:	78.00 Días aproximadamente							

Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 13

ORDEN DE PRODUCCIÓN

meteco **ORDEN DE PRODUCCION** Nº 0068

PRODUCTO: FABRICACION DE TANQUES CODIGO: _____

CLIENTE: SALICA CANTIDAD: 5

FECHA INICIO: 14 / 04 03 FECHA TERMINADO: 15 / 06 / 03

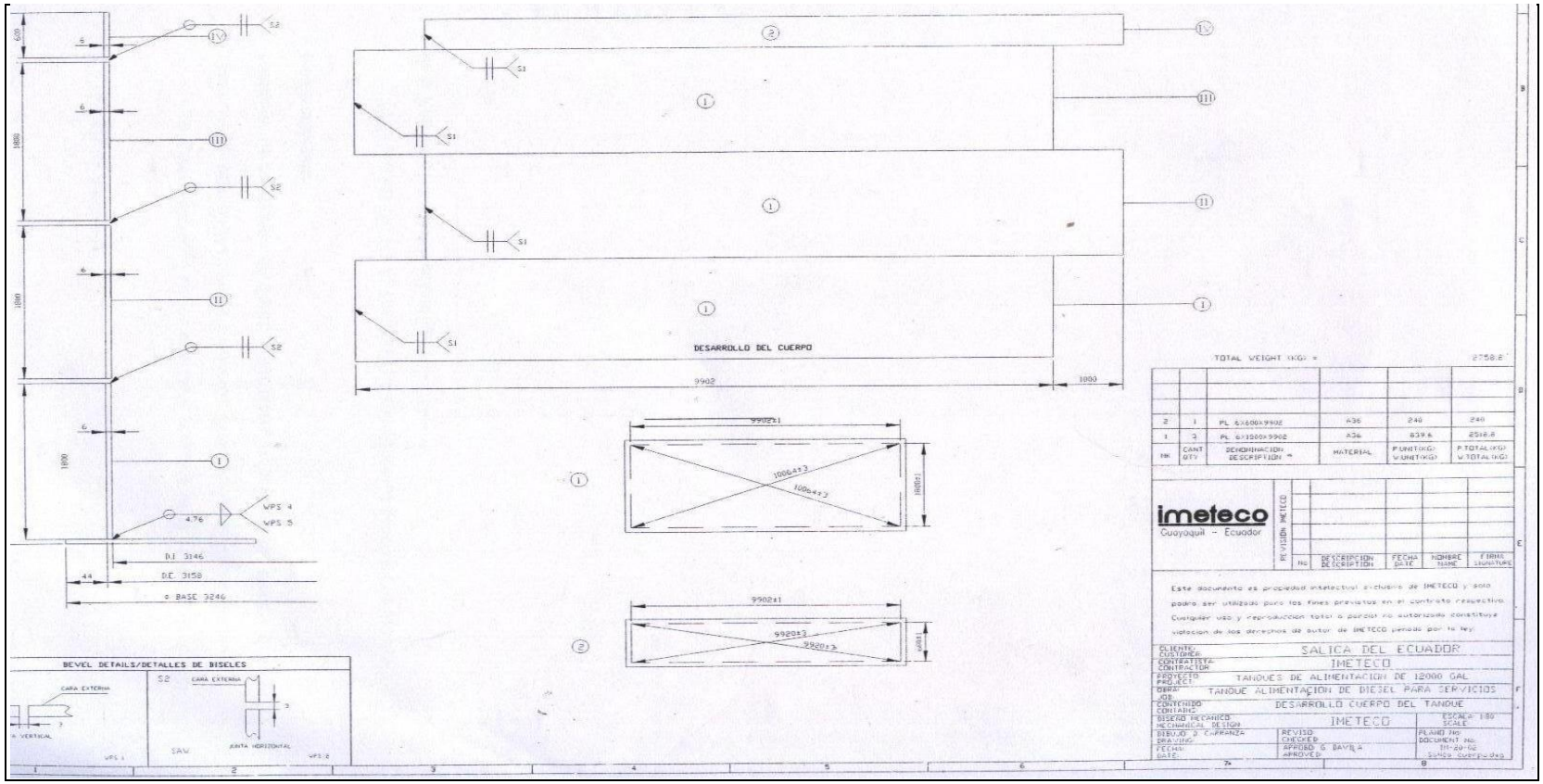
MATERIA PRIMA Y MATERIALES		MANO DE OBRA DIRECTA	
REQUISICION/ENTREGA A/DE BODEGA No.	VALOR	MES DE:	VALOR
		TOTAL M.O.D.	
		GASTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION	
		MES DE:	VALOR
FOR - BME / VERS ENE. 2002		TOTAL G.I.P.	
		RESUMEN	
		DETALLE	VALOR
		MATERIA PRIMA Y MATERIALES	
		MANO DE OBRA DIRECTA	
		GASTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION	
		TOTAL	
		PROCESO TRANSFERIDO DE:	
		PROCESO TRANSFERIDO A:	
		COSTO PRODUCTO TERMINADO:	
		CANTIDAD PRODUCIDA:	
TOTAL MATERIA PRIMA Y MATERIALES		COSTO UNITARIO:	

Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 14

DISEÑO DEL CUERPO DEL TANQUE

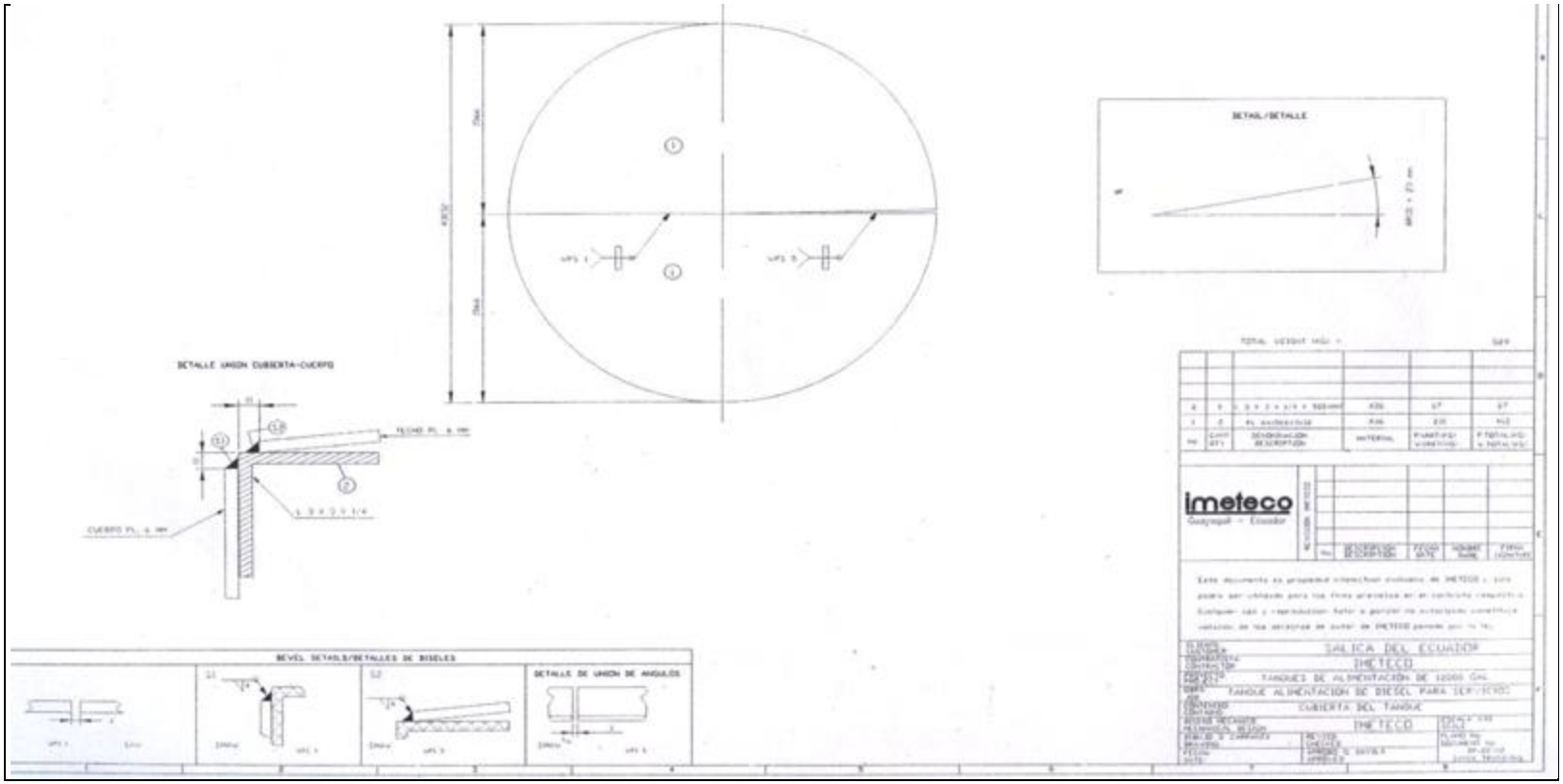


Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 15

DISEÑO DE LA CUBIERTA (TECHO)

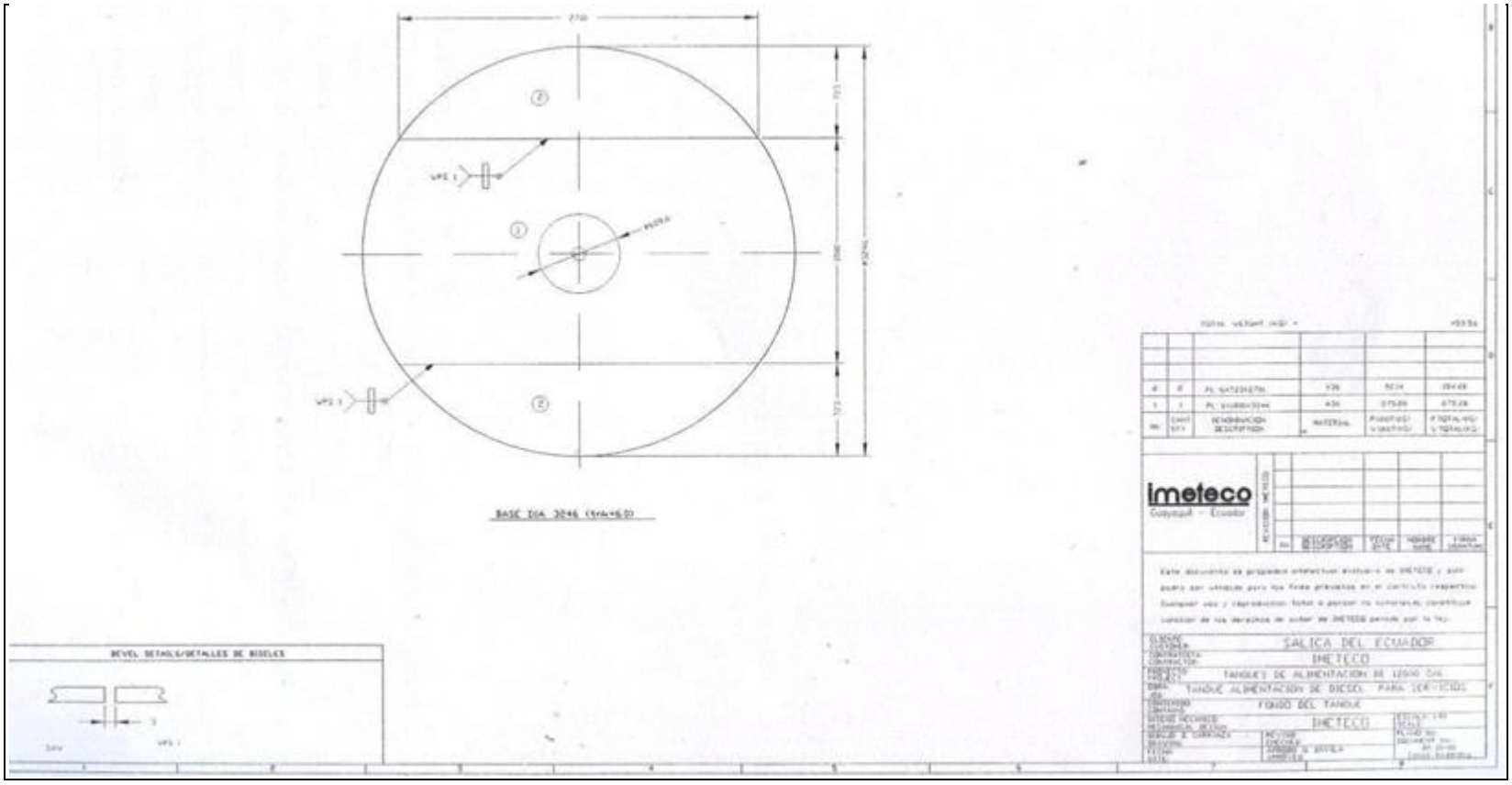


Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 16

DISEÑO DEL FONDO DEL TANQUE

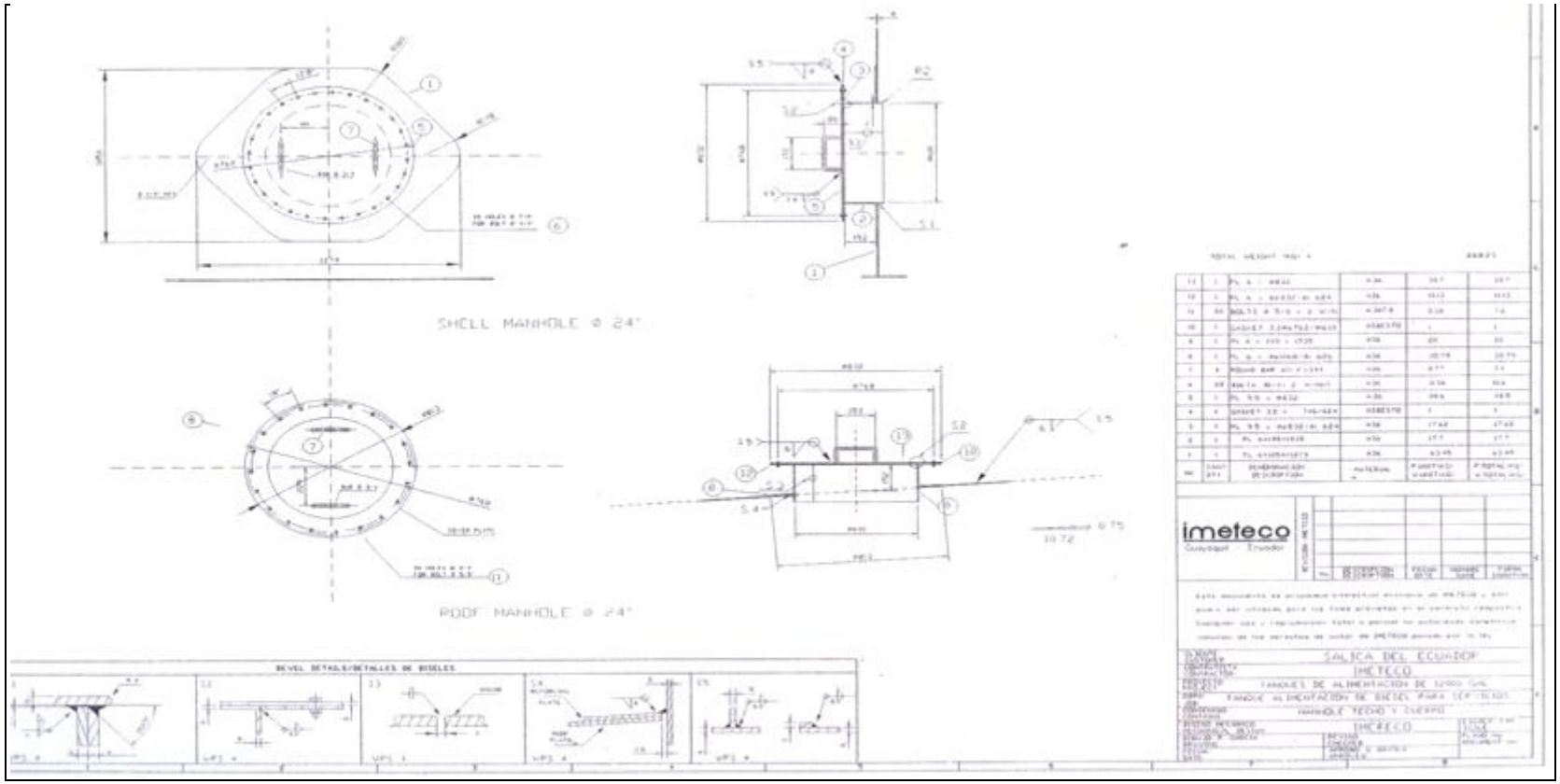


Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 17

DISEÑO DE LAS ENTRADAS DEL HOMBRE (MAN HOLE)

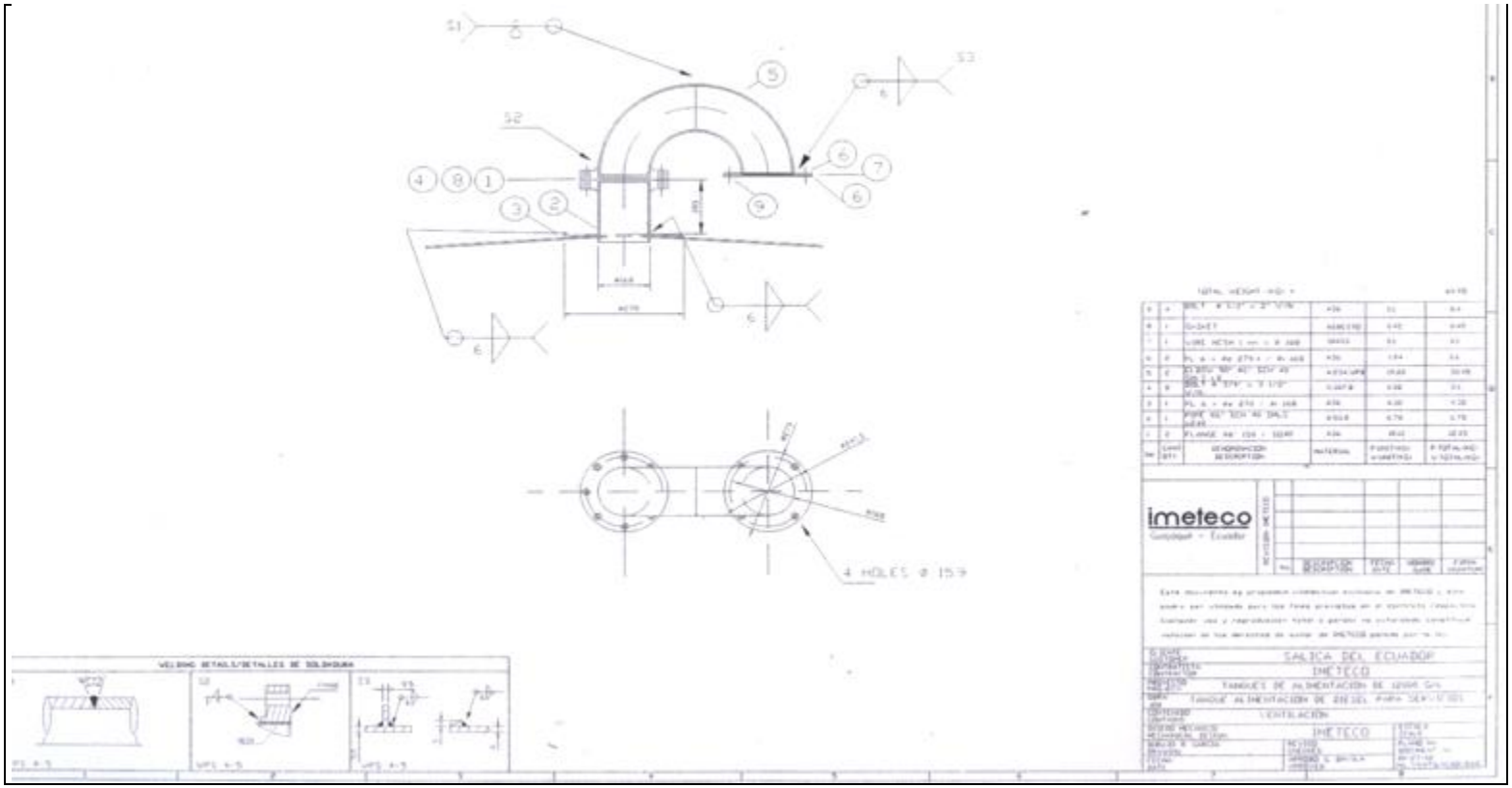


Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 18

DISEÑO DE LA VENTILACIÓN

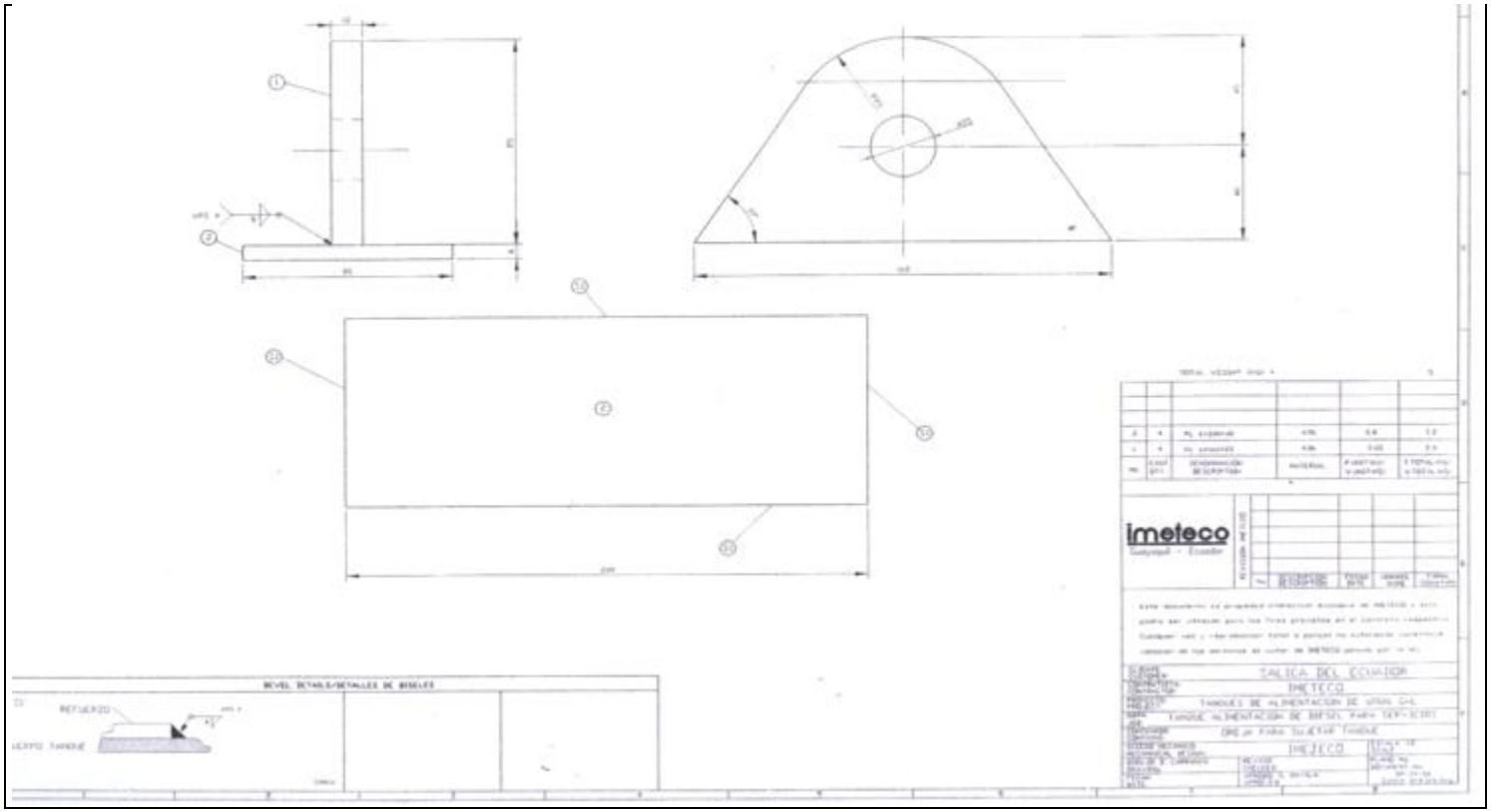


Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 19

DISEÑO DE LA OREJA PARA SUJETAR EL TANQUE

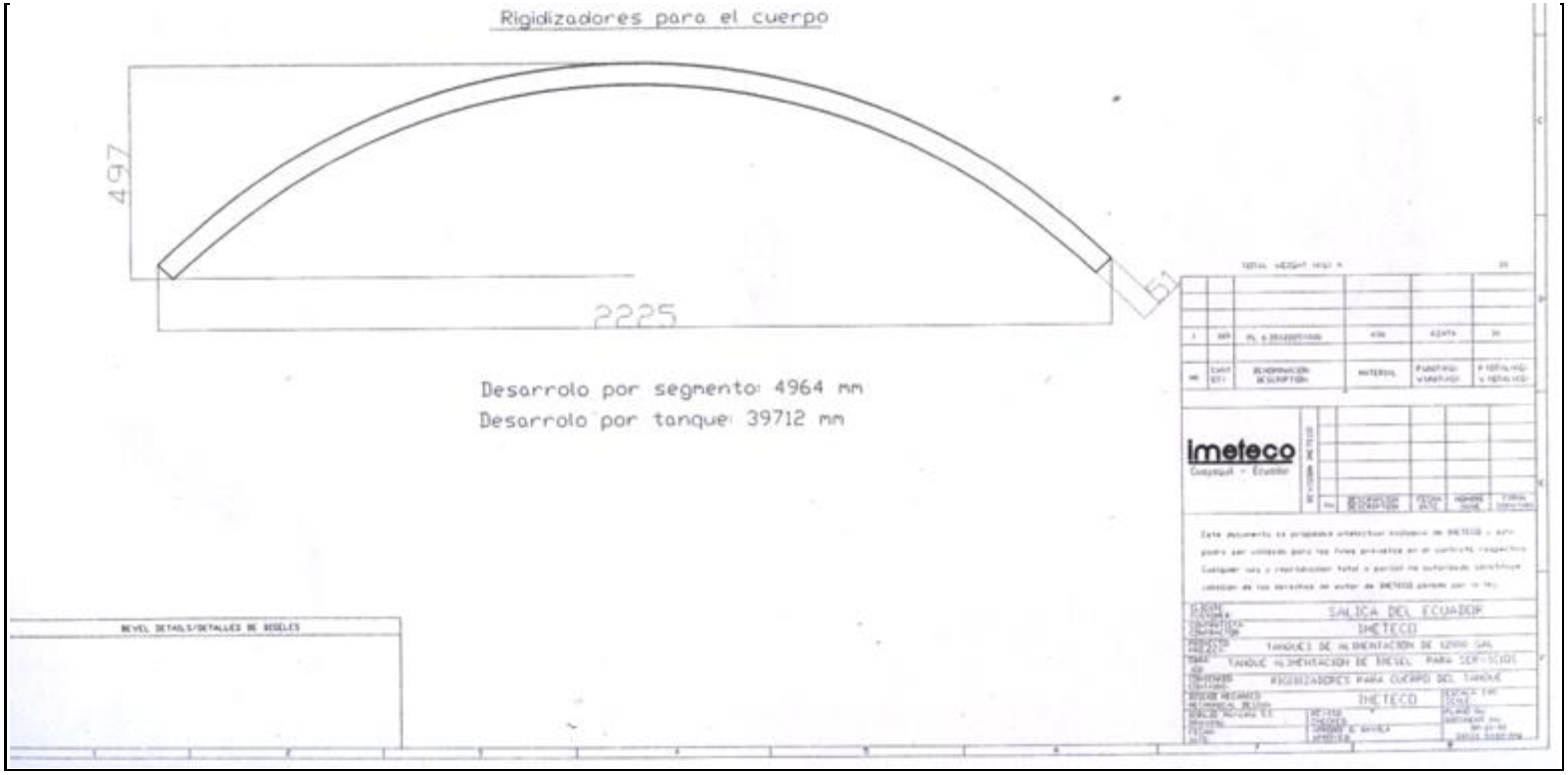


Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 20

DISEÑO DE LOS RIGIDIZADORES

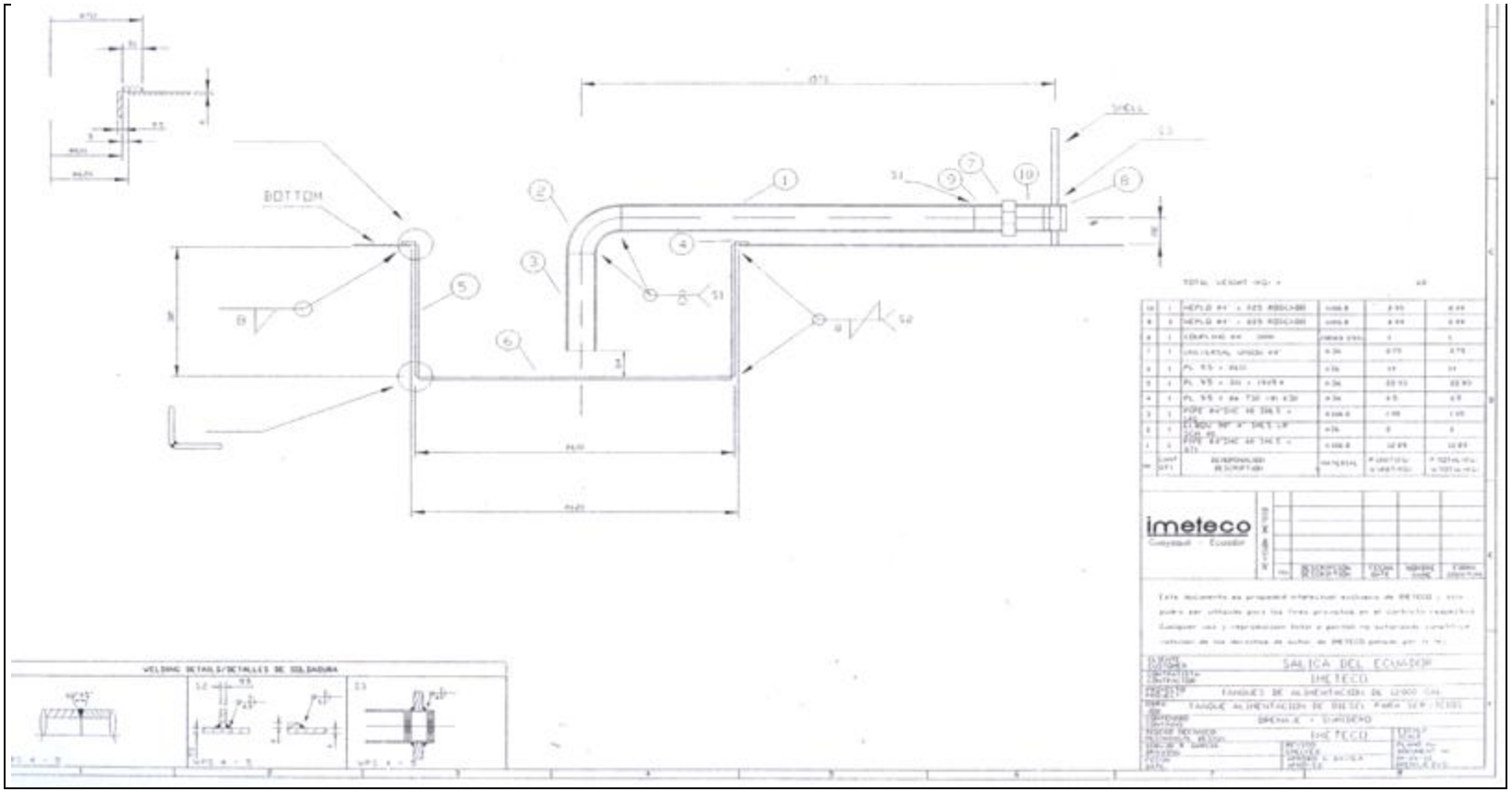


Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 21

DISEÑO DEL DRENAJE Y SUMIDERO

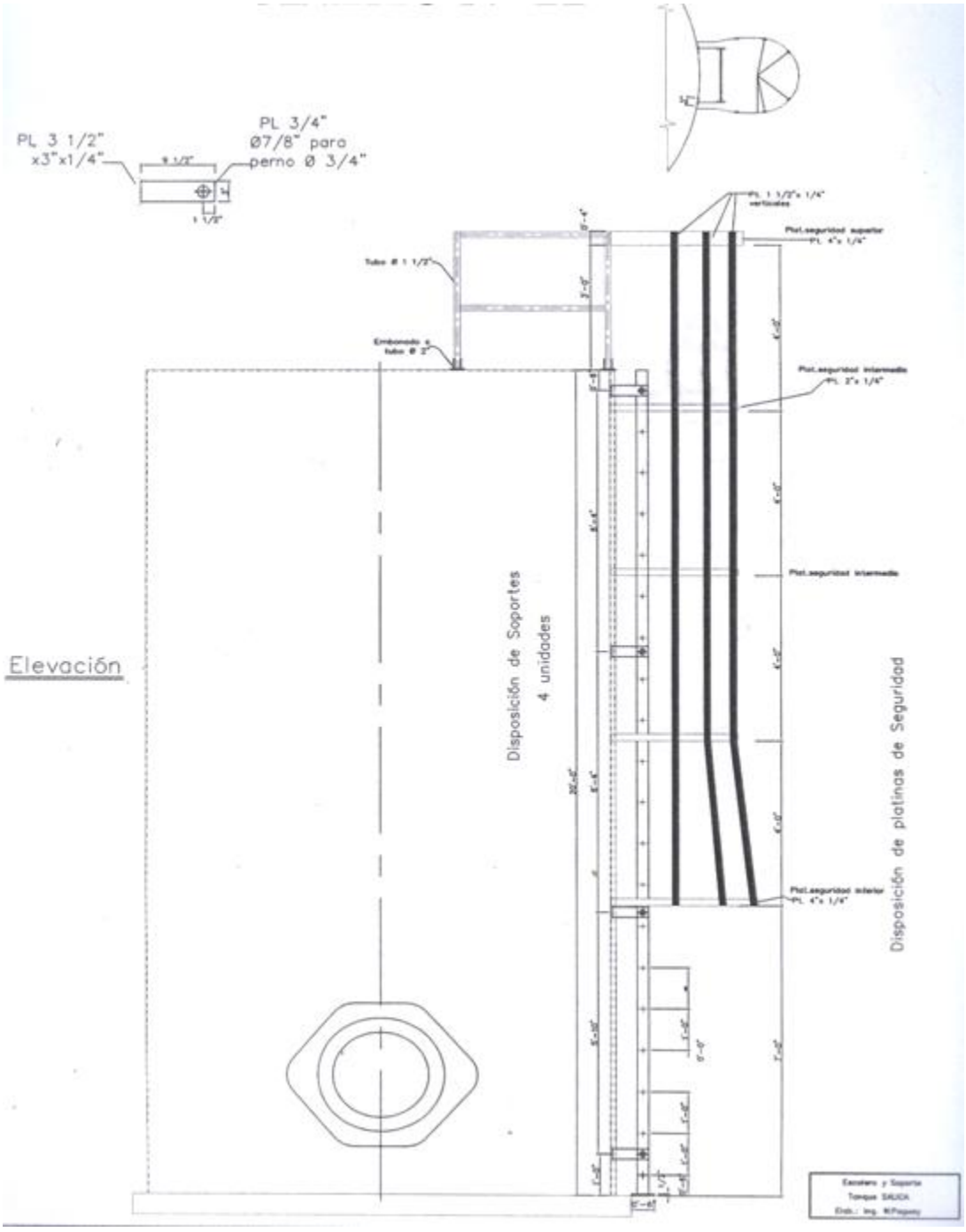


Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 22

DISEÑO DE LA ESCALERA

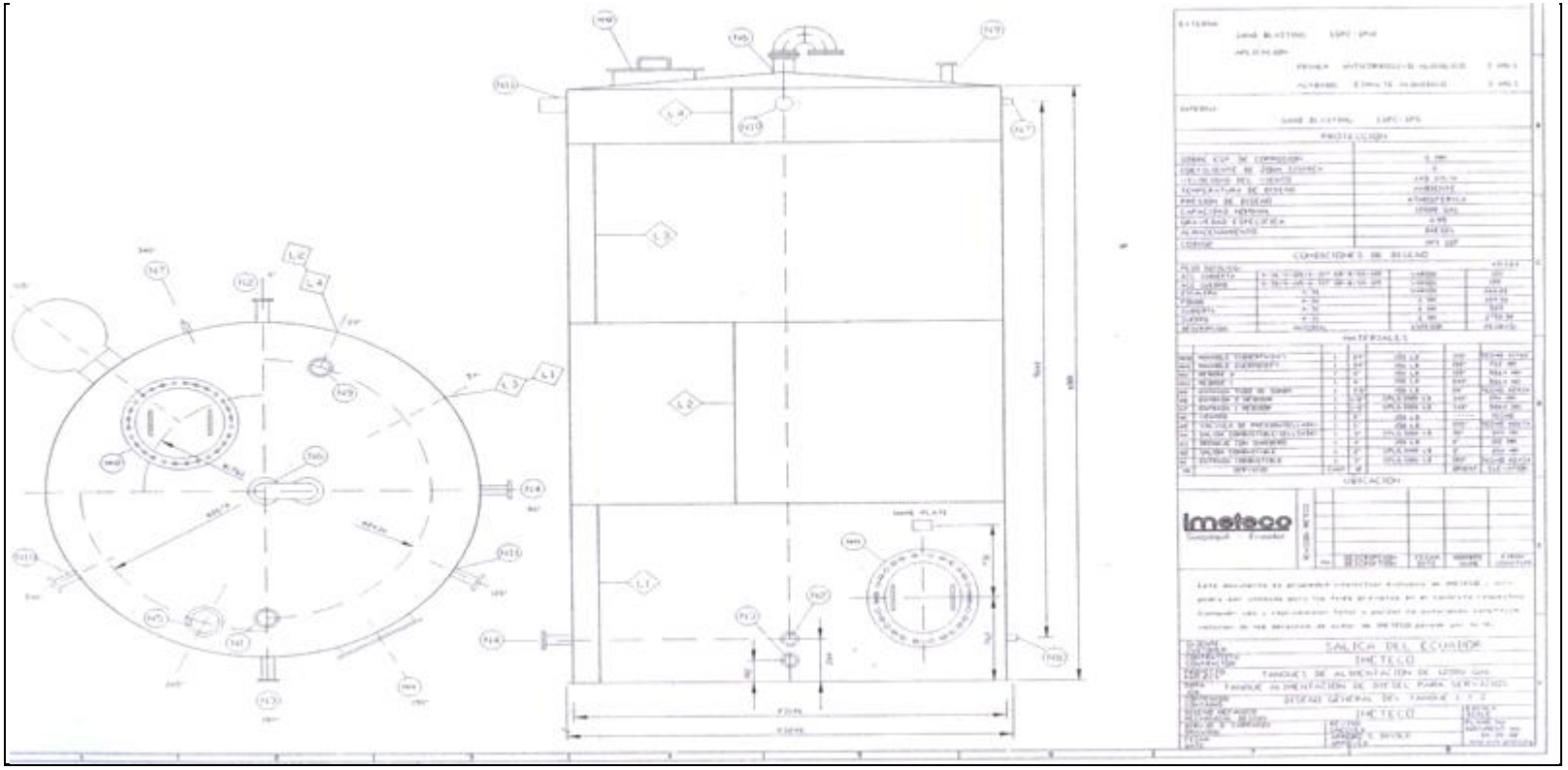


Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 23

DISEÑO DE UBICACIÓN GENERAL DE LOS ACCESORIOS



Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 24

FORMATO DE INSPECCIÓN DE SOLDADURA Y UBICACIÓN DE LOS ACCESORIOS

REGISTRO DE INSPECCION DE SOLDADURA Y UBICACION DE LOS ACCESORIOS

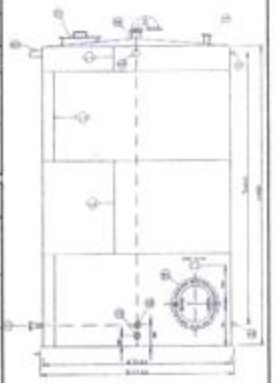
do Por / R By:	Ing Marcelo Saquicela	Nombre del Cliente / Client Name	Salica	Fabricado : / Manufacture:	Vidal Cedeño	Hoja No.: 1	Rev : 2	TIPO DE TANQUE: VERTICAL
	Fecha / Date: —	Espesor / Thickness (mm): 6	Longitud con patas / Lenght (mm): 6000	Diametro / Diameter (mm): 3146				

al Skelp	Espesor de la lamina Inch: / WALL THICKNESS SKELP:	Espesor de la lamina Inch: / WALL THICKNESS SKELP:	Espesor de la lamina Inch: / WALL THICKNESS SKELP:	Espesor de la lamina Inch: / WALL THICKNESS SKELP:	Espesor de la lamina Inch: / WALL THICKNESS SKELP:
	No. De la lámina: / SKELP No.:	No. De la lámina: / SKELP No.:	No. De la lámina: / SKELP No.:	No. De la lámina: / SKELP No.:	No. De la lámina: / SKELP No.:
	Fecha Inicio: / Start Date:	Fecha Inicio: / Start Date:	Fecha Inicio: / Start Date:	Fecha Inicio: / Start Date:	Fecha Inicio: / Start Date:
de Pieza	A1 Techo	A2 Anillo	A3 Anillo	A4 Anillo	A5 Base Conica
Corte / es)	Diametro ext.(mm) del disco : / CIRCUF. SIDE :	Diametro ext.(mm) Boca 1 Boca 2 del disco : / CIRCUF. SIDE : / Lado Longitudinal mm: / LONGIT. SIDE. :	Diametro ext.(mm) Boca 1 Boca 2 del disco : / CIRCUF. SIDE : / Lado Longitudinal mm: / LONGIT. SIDE. :	Diametro ext.(mm) Boca 1 Boca 2 del disco : / CIRCUF. SIDE : / Lado Longitudinal mm: / LONGIT. SIDE. :	Diametro ext.(mm) del disco : / CIRCUF. SIDE : Boca 1 / Dimetro ext.(mm) del disco : / CIRCUF. SIDE : Boca 2

dura / rencial / ided	Soldadura entre piezas: / welded between pieces: A1 - A2	A2 - A3	A3 - A4	A4 - A5
	Sobre Monta Exterior: / weld bead height (external):	Sobre Monta Exterior: / weld bead height (external):	Sobre Monta Exterior: / weld bead height (external):	Sobre Monta Exterior: / weld bead height (external):
	Sobre Monta Interior: / weld bead height (internal):	Sobre Monta Interior: / weld bead height (internal):	Sobre Monta Interior: / weld bead height (internal):	Sobre Monta Interior: / weld bead height (internal):
	Ancho del Cordon Exterior: / Welded Wide:(External):	Ancho del Cordon Exterior: / Welded Wide:(External):	Ancho del Cordon Exterior: / Welded Wide:(External):	Ancho del Cordon Exterior: / Welded Wide:(External):
	Ancho del Cordon Interior: / Welded Wide:(Interior):	Ancho del Cordon Interior: / Welded Wide:(Interior):	Ancho del Cordon Interior: / Welded	Ancho del Cordon Interior: / Welded Wide:(Interior):

rios	M1 Manhol / Especificación del material :	N1 Neplo -Brido: / Tipo de Brida: / Tipo deNeplo:	N2 Neplo -Brido: / Tipo de Brida: / Tipo de Neplo:	Tipo del Material de las Patas:

DIBUJO / DRAWING:



Registrado por

Nombre:marcelo Saquicela s.

Inspección (———)

Nombre:

Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Marcelo Alejandro Saquicela Soria

ANEXO # 25

ORDEN DE COMPRA DEL SISTEMA DE FRENO

INDUSTRIA METAL MECANICA IMETECO S.A.
KM 16 ½ VIA DAULE TELEFONO: 2893518 2893640
RUC: 0991336648001

ORDEN DE COMPRA #593 FECHA 30/ MAR/ 03

PROVEEDOR :FRENOSEGURO RUC :0990006059001 ATENCION :SR. RENE MACIAS
DIRECCION : AV. J TANCA. MARENCO KM. 5.5 (2 25 45 00) GUAYAQUIL ENTREGAR EN PRINCIPAL

CANTIDAD	UNID.	ITEM.	DESCRIPCION.	PRECIO VENTA.	DESC.	TOTAL
1.00	UNI	PV0335	REVESTIMIENTO DE 2 MEDIAS LUNAS CON MATERIAL LUNA TRENZADA (HIDRO) ESPESOR ½ RESISTENTES A ALTAS TEMPERATURAS Y FUERTES VIBRACIONES DE FRICCION	95.520000		95.52
			LINEA: MANTENIMIENTO			
				SUBTOTAL		95.52
				(+) I.V.A		11.46
				(=) TOTAL US$		106.98

SON: CIENTO SEIS 98/100 DOLARES

ELABORADO POR APROVADO POR RECIBI CONFORME

NOTA: la entrega de material se debe realizar con la o/c original y la respectiva factura. Revisar que conste nombre, firma y numero de cedula de la persona que recibe. El pago se efectuara cuando se haya cumplido estas disposiciones y la factura tenga todos los requerimientos de SRI.

Observaciones:

Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Departamento de Compra

ANEXO # 26

ORDEN DE COMPRA DE MOTORES PARA LOS PUENTES GRUAS

INDUSTRIA METAL MECANICA IMETECO S.A.
KM 16 ½ VIA DAULE TELEFONO: 2893518 2893640
RUC: 0991336648001

ORDEN DE COMPRA # 861 FECHA 17/ABR/ 03

PROVEEDOR: COMREPSA (PR082) RUC:1706866934001 ING. RAFAEL VEGA
DIRECCION: AV. JUAN MOLINEROS Y PASAJE B E (299196) QUITO ENTREGAR EN PRINCIPAL

CANTIDAD	UNID.	ITEM.	DESCRIPCION.	PRECIO VENTA.	DESC.	TOTAL
2.00	UNI	PV0551	MOTOREDUCTOR ORTOGONAL DE TORNILLO SIN FIN CORONA MARCA: MOTOVARIO POTENCIA 7.5HP/ 4POLOS VELOCIDAD DE SERVICIO 860.DIAMETRO AGUJERO DE SERVICIO 45MM VOLTAJE 220/440 60HZ TRIFASICO.	1.330.000000		2.660.00
			LINEA: MANTENIMIENTO			
2.00	UNI	PV0552	MOTOREDUCTOR ORTOGONAL DE TORNILLO SIN FIN CORONA MARCA: MOTOVARIO POTENCIA 10HP/ 6POLOS VELOCIDAD DE SERVICIO 77 RPM.TORQUE DE SERVICIO 730 DIAMETRO AGUJERO SERV. 45MM VOLTAJE 220/440 60HZ TRIFASICO PROMEDIO DE 30 ARRANQUES/HORA	1.480.000000		2.960.00
			LINEA: MANTENIMIENTO			
2.00	UNI	PV0553	REDUCTOR PENDULAR DE ENGRANAJES HELICOIDALES MARCA PUJOL. RELACION DE REDUCCION 1.58.21 BRIDA DE ENTRADA 240*28MM.AGUJERO DE SERVICIO 60MM TORQUE MAXIMO DE SERVICIO 3203	1.450.000000		2.900.00
			LINEA: MANTENIMIENTO			
				SUBTOTAL		8.520.00
				(-) DESCUENTO 14.32%		1.220.06
				(+) I.V.A		875.99
				(=) TOTAL US$		8.175.92

SON: OCHO MIL CIENTO SETENTA Y CINCO 93/100 DOLARES

ELABORADO POR APROVADO POR RECIBI CONFORME

NOTA: la entrega de material se debe realizar con la o/c original y la respectiva factura. Revisar que conste nombre, firma y numero de cedula de la persona que recibe. El pago se efectuara cuando se haya cumplido estas disposiciones y la factura tenga todos los requerimientos de SRI.

Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Departamento de Compra

ANEXO # 27

ORDEN DE COMPRA DE MOTOREDUCTORES PARA LOS PUENTES GRUAS

INDUSTRIA METAL MECANICA IMETECO S.A.
KM 16 ½ VIA DAULE TELEFONO: 2893518 2893640
RUC: 0991336648001

ORDEN DE COMPRA # 131 FECHA 17/ MAY/ 03

PROVEEDOR: COMREPSA (PR082) RUC:1706866934001 ING. RAFAEL VEGA
DIRECCION: AV. JUAN MOLINEROS Y PASAJE B E (299196) QUITO ENTREGAR EN PRINCIPAL

CANTIDAD	UNID.	ITEM.	DESCRIPCION.	PRECIO VENTA.	DESC.	TOTAL
2.00	UNI	PV0067	MOTOREDUCTOR PENDULAR DOBLE ETAPA DE REDUCCION TI PO DE ENGRANAJE HELICOIDAL MARCA: MOTOV. POTENCIA 1.5 HP/4 POLOS/3 FASES/SIEM MODELO:DXC-502/PRC-052 RELACION DE REDUCCION:36,67 45 LINEA: MANTENIMIENTO	1.600.000000		3.200.00

SUBTOTAL	3.200.000
(+) I.V.A	384.00
(=) TOTAL US$	3.854.00

SON: TRES MIL QUINIENTOS OCEHNTA Y CUTRO 00/100 DOLARES

ELABORADO POR _____

APROVADO POR _____

RECIBI CONFORME _____

NOTA: la entrega de material se debe realizar con la o/c original y la respectiva factura. Revisar que conste nombre, firma y numero de cedula de la persona que recibe. El pago se efectuara cuando se haya cumplido estas disposiciones y la factura tenga todos los requerimientos de SRI.

Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Departamento de Compra

ANEXO # 28

COSTO DE LAS REPARACIONES DE LOS PUENTES GRUAS

INDUSTRIA METAL MECANICA IMETECO S.A.
KM 16 ½ VIA DAULE TELEFONO: 2893518 2893640
RUC: 0991336648001

ORDEN DE COMPRA # 409 FECHA 05/ MAR/ 03

PROVEEDOR: ARMANDO MONCAYO (PR060) RUC : 0909724494001 :SR GALO MONCAYO
DIRECCION: AZUAY 5000 Y LA 20AVA (447210) GUAYAQUIL ENTREGAR EN PRINCIPAL

CANTIDAD	UNID.	ITEM.	DESCRIPCION.	PRECIO VENTA.	DESC.	TOTAL
1.00	UNI	PV0230	CONTRUCCION DE UN PIÑON DE ACERO 7210 DE 15 DIENTES MODULO #5 DE 150 MM DE LARGO Y 60 M DE DIA METROY RECTIFICANDO DEL MISMO EJE CON CANAL DE CUÑA LESTERA #4	100.000.00		100.00
			LINEA: MANTENIMIENTO			
1.00	UNI	PV0233	CONSTRUCCION DE 4 EJES EN ACERO DE TRANSMISION DE 3 ½ DE DIAMETRO Y 50 CM LONG. DE 4 RUEDAS EN SU PARTE INTERIOR PARA EL COCHE DE RIELES DE LA CAMARA DE PINTURA	250.000.000		250.00
			LINEA: MANTENIMIENTO			
1.00	UNI	PV0234	RECTIFICACION DE 2 RUEDAS PARA LA PUERTA PRINCIPAL Y VALOR DE CUATRO RULIMANES DE 1"INFERIOR	40.000.000		40.00
			LINEA: MANTENIMIENTO			
				SUBTOTAL		390.00
				(+) I.V.A		46.80
				(=) TOTAL US$		436.80

SON: CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS 80/100 DOLARES

ELABORADO POR APROVADO POR RECIBI CONFORME

NOTA: la entrega de material se debe realizar con la o/c original y la respectiva factura. Revisar que conste nombre, firma y numero de cedula de la persona que recibe. El pago se efectuara cuando se haya cumplido estas disposiciones y la factura tenga todos los requerimientos de SRI.

Observaciones:

Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Departamento de Compra

ANEXO # 29

ORDEN DE COMPRA DE GATAS HIDRAULICAS

INDUSTRIA METAL MECANICA IMETECO S.A.
KM 16 ½ VIA DAULE TELEFONO: 2893518 2893640
RUC: 0991336648001

ORDEN DE COMPRA #1458 FECHA 10/ JUL/ 03

PROVEEDOR :EDJOR S.A. RUC :0991132392001 ATENCION :SR. JUAN JORDAN
DIRECCION : CC. PLAZA QUIL LOCAL Nº 37 (283460) GUAYAQUIL ENTREGAR EN PRINCIPAL

CANTIDAD	UNID.	ITEM.	DESCRIPCION.	PRECIO VENTA.	DESC.	TOTAL
1.00	UNI	MT854	CILINDRO HIDRAULICO DE 20TON MARCA MEGA SERIE CS-20-B DE 150 MM DE CARRERA, CON BOMBA HIDRAULICA BM-1 DE 700 KG/CM2 CON MANGUERA DE 3 MTS DE LARGO	445.000.000		445.00
			LINEA: STOK DE BODEGA			
				SUBTOTAL		445.00
				(+) I.V.A		53.40
				(=) TOTAL US$		498.00

SON: CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO 40/100 DOLARES

ELABORADO POR _____

APROVADO POR _____

RECIBI CONFORME _____

NOTA: la entrega de material se debe realizar con la o/c original y la respectiva factura. Revisar que conste nombre, firma y numero de cedula de la persona que recibe. El pago se efectuara cuando se haya cumplido estas disposiciones y la factura tenga todos los requerimientos de SRI.

Observaciones:

Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Departamento de Compra

ANEXO # 30

ORDEN DE COMPRA DE CADENAS

INDUSTRIA METAL MECANICA IMETECO S.A.
KM 16 ½ VIA DAULE TELEFONO: 2893518 2893640
RUC: 0991336648001

ORDEN DE COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS #6100 FECHA 23/ MAY/ 05

PROVEEDOR: L. HENRIQUES (PR438) RUC :0990331928001 ATENCION :WASCHINGTON ROMERO SOLICITUD: 0
DIRECCION: AV. JUAN T. MARENCO Y R. CHÁVEZ (2384020) GUAYAQUIL ENTREGAR EN PRINCIPAL

CANTIDAD	UNID.	ITEM.	DESCRIPCION.	PRECIO VENTA.	DESC.	TOTAL
2.00	UNI	PV3949	MEDIO ESLABONES DE CADENA ANSI 80-2, PASO 1 PULG.	10.680.000		21.36
		O/P: 000113				

SUBTOTAL	21.36
(-) DESCUENTO 10.00%	2.13
(+) I.V.A	2.30
(=) TOTAL US$	21.53

SON: VEINTE Y UN 53/100 DOLARES

ELABORADO POR APROVADO POR RECIBI CONFORME

NOTA: la entrega de material se debe realizar con la o/c original y la respectiva factura. Revisar que conste nombre, firma y numero de cedula de la persona que recibe. El pago se efectuara cuando se haya cumplido estas disposiciones y la factura tenga todos los requerimientos de SRI.

INDUSTRIA METAL MECANICA IMETECO S.A.
KM 16 ½ VIA DAULE TELEFONO: 2893518 2893640
RUC: 0991336648001

ORDEN DE COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS #6092 FECHA 23/ MAY/ 05

PROVEEDOR :CABLESA S.A. (PR234) RUC :0992259809001 ATENCION :JIMMY DIAZ SOLICITUD: 0
DIRECCION : VENEZUELA 315 Y CHILE (342696) GUAYAQUIL ENTREGAR EN PRINCIPAL

CANTIDAD	UNID.	ITEM.	DESCRIPCION.	PRECIO VENTA.	DESC.	TOTAL
18.00	MTS		CADENA DE ACERO TRAMOS DE 9 MTS 6-8 NEGRA	11.500.000		207.00
		LINEA: VARIOS				
4.00	UNI		GANCHO A-330	4.500.000		18.00
		LINEA: VARIOS				
2.00	UNI		TEMPLADOR DE CARGA L 150	25.000.000		50.00
		LINEA: VARIOS				

SUBTOTAL	275.00
(+) I.V.A	33.00
(=) TOTAL US$	308.00

SON: TRECIENTOS OCHO 00/100 DOLARES

ELABORADO POR APROVADO POR RECIBI CONFORME

NOTA: la entrega de material se debe realizar con la o/c original y la respectiva factura. Revisar que conste nombre, firma y numero de cedula de la persona que recibe. El pago se efectuara cuando se haya cumplido estas disposiciones y la factura tenga todos los requerimientos de SRI.

Observaciones:

Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Departamento de Compra

ANEXO # 31

ORDEN DE COMPRA DEL RECOLECTOR DE FLUX

INDUSTRIA METAL MECANICA IMETECO S.A.
KM 16 ½ VIA DAULE TELEFONO: 2893518 2893640
RUC: 0991336648001

ORDEN DE COMPRA #1269 FECHA 10/ JUL/ 03

PROVEEDOR: CONARCO (PROO22) RUC: ATENCION: ING. JUAN CACERES
DIRECCION: CALLE 18 #4079 VILLA LYNCH (7534039) ARGENTINA ENTREGAR EN PRINCIPAL

CANTIDAD	UNID.	ITEM.	DESCRIPCION.	PRECIO VENTA.	DESC.	TOTAL
2.00	UNI	PV744	RECUPERADOR DE FUNDENTE MODELO OPC	757.000000		1.150.00
			LINEA: STOK DE BODEGA			
2.00	UNI	PV745	DEPÓSITO PARA FUNDENTE 9L	361.000000		722.00
			LINEA: STOK DE BODEGA			
2.00	UNI	PV746	SOPORTE PARA EL DEPOSITO	73.000000		146.00
			LINEA: STOK DE BODEGA			
10.00	UNI	PV747	BOLSA PARA EL FUNDENTE	8.000000		80.00
			LINEA: STOK DE BODEGA			
5.00	UNI	PVT48	EJECTOR NEUMATICO	65.000000		325.00
			LINEA: STOK DE BODEGA			
5.00	UNI	PV749	CICLON SEPARADOR DE AIRE	19000000		95.00
			LINEA: STOK DE BODEGA			
				SUBTOTAL		2.518.00
				(=) TOTAL US$		2.518.00

SON: DOS MIL QUINIENTO DIEZ Y OCHO 00/100 DOLARES

ELABORADO POR APROVADO POR RECIBI CONFORME

NOTA: la entrega de material se debe realizar con la o/c original y la respectiva factura. Revisar que conste nombre, firma y numero de cedula de la persona que recibe. El pago se efectuara cuando se haya cumplido estas disposiciones y la factura tenga todos los requerimientos de SRI.

Observaciones:

Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Departamento de Compra

ANEXO # 32

ORDEN DE COMPRA DEL EQUIPO PARA BISELAR

INDUSTRIA METAL MECANICA IMETECO S.A.
KM 16 ½ VIA DAULE TELEFONO: 2893518 2893640
RUC: 0991336648001

ORDEN DE COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS# 5645 FECHA 12/OCT/ 03

PROVEEDOR: GULLCO (PR378) RUC : ATENCION: KATHY STONE SOLICITUD:
DIRECCION: 1175 NICHOLSON ROAD CANADA () ENTREGAR EN PRINCIPAL

CANTIDAD	UNID.	ITEM.	DESCRIPCION.	PRECIO VENTA.	DESC.	TOTAL
1.00	UNI	PV3685	KBM-28PORTABLE EDGE BEVELLING MACHINE WITH ADJUSTABLE BEVELLING HEAD,230V,3 PHASE 60 HZ $29348 * 0.85= $24945.8	21.203.930000		21.203.93
			LINEA: STOK DE BODEGA			
10.00	UNI	PV3686	KBM-28-XIC MEDIUN TOOTH CUTTER FOR USE ON KBM-28 $401 X 0.85= $340.85	289.7225.00		2.897.22
			LINEA: STOK DE BODEGA			
1.00	UNI	PV3687	SET GBM-18-11668/00 CROWN GEAR, SHAFT Y PINION OFF GBM-18 GEARBOX (AS PER YOU PHOTO) – STOCK PARTS $1002 X 0.85= $851.70	723.945000		723.94
			LINEA: STOK DE BODEGA			
2.00	UNI	PV3688	GBM-18-CAS27 COVER FOR GEAR SHAFT – STOCK PARTS $12.60 X 0.85= $10.71	9.103500		18.20
			LINEA: STOK DE BODEGA			
10.00	UNI	PV3689	KBM-18-X1C MEDIUN TOOTH CUTTER FOR USE ON GBM-18 AND KBM-18 $288 X 0.85=$244.80	208.080.000		2.080.80
			LINEA: STOK DE BODEGA			
				SUBTOTAL		26.924.11
				(=) TOTAL US$		26.924.11

SON: OCHO MIL CIENTO SETENTA Y CINCO 93/100 DOLARES

ELABORADO POR APROVADO POR RECIBI CONFORME

NOTA: la entrega de material se debe realizar con la o/c original y la respectiva factura. Revisar que conste nombre, firma y numero de cedula de la persona que recibe. El pago se efectuara cuando se haya cumplido estas disposiciones y la factura tenga todos los requerimientos de SRI.

Fuente: IMETECO S.A.

Elaborado por: Departamento de Compra