

3292

678.35
I 42
2003
C

CÓDIGO PROYECTO	: 201-2973 <i>Industria</i>
TÍTULO PROYECTO	: DESARROLLO A NIVEL DE PROTOTIPO DE SISTEMA ROBOTICO PARA SELLAR EMPAQUETADURAS TUBULARES PARA ENVASES METALICOS Y PLASTICOS
EMPRESA SOLICITANTE	: INDUSTRIA DE DOMA MAR S.A.C.e.I.
RUT EMPRESA	: 92.617.000-7
ENTIDAD EJECUTORA	: INDUSTRIA DE GOMA MAR S.A.C.e.I.
INFORME NÚMERO	: FINAL

678.35
I 42
2003

INDICE

MATERIA	PÁGINA
A) RESUMEN EJECUTIVO	3
B) EXPOSICIÓN DEL PROBLEMA	5
C) METODOLOGÍA DE TRABAJO	10
D) RESULTADOS OBTENIDOS	12
E) IMPACTOS DEL PROYECTO	13
F) ANEXOS	16
ANEXO N° 1 ACTIVIDADES DESARROLLADAS	
ANEXO N° 2 GASTOS REALIZADOS	
ANEXO N° 3 COMPROBANTES DE GASTOS	
ANEXO N° 4 PLANOS	
ANEXO N° 5 FOTOGRAFÍAS	
ANEXO N° 6 IMÁGENES 3D	

PRESENTACIÓN

En el último decenio, se constata que el país ha sabido enfrentar con éxito el desafío impuesto por la política de apertura en los mercados internacionales, alcanzando un crecimiento y desarrollo económico sustentable, con un sector empresarial dinámico, innovador y capaz de adaptarse rápidamente a las señales del mercado.

Sin embargo, nuestra estrategia de desarrollo, fundada en el mayor esfuerzo exportador y en un esquema que principalmente hace uso de las ventajas comparativas que dan los recursos naturales y la abundancia relativa de la mano de obra, tenderá a agotarse rápidamente como consecuencia del propio progreso nacional. Por consiguiente, resulta determinante afrontar una segunda fase exportadora que debe estar caracterizada por la incorporación de un mayor valor agregado de inteligencia, conocimientos y tecnologías a nuestros productos, a fin de hacerlos más competitivos.

Para abordar el proceso de modernización y reconversión de la estructura productiva del país, reviste vital importancia el papel que cumplen las innovaciones tecnológicas, toda vez que ellas confieren sustentación real a la competitividad de nuestra oferta exportable. Para ello, el Gobierno ofrece instrumentos financieros que promueven e incentivan la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas productoras de bienes y servicios.

El Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo FONTEC, organismo creado por CORFO, cuenta con los recursos necesarios para financiar Proyectos de Innovación Tecnológica, formulados por las empresas del sector privado nacional para la introducción o adaptación y desarrollo de productos, procesos o de equipos.

Las Líneas de financiamiento de este Fondo incluyen, además, el apoyo a la ejecución de proyectos de Inversión en Infraestructura Tecnológica y de Centros de Transferencia Tecnológica a objeto que las empresas dispongan de sus propias instalaciones de control de calidad y de investigación y desarrollo de nuevos productos o procesos.

De este modo se tiende a la incorporación del concepto "Empresa - País", en la comunidad nacional, donde no es sólo una empresa aislada la que compete con productos de calidad, sino que es la "Marca - País" la que se hace presente en los mercados internacionales.

El Proyecto que se presenta, constituye un valioso aporte al cumplimiento de los objetivos y metas anteriormente comentados.

FONTEC - CORFO

A) RESUMEN EJECUTIVO

Industria de Goma Mar S.A.C.e.I. (Ingomar S.A.C.e.I), nace como una pequeña fábrica de Productos de Goma el 4 de Noviembre de 1956, regida por la ley de Sociedades Anónimas, con domicilio en la calle Carrascal, la cual contaba con una infraestructura básica consistente en un galpón, oficinas administrativas, maquinarias y equipos.

Originalmente se fabricaban en forma exclusiva tacos de goma para zapatos. El aumento de la producción determinó la necesidad de dotar a la empresa de más y mejores equipos y agregar una nueva línea de productos, esta vez medias suelas para zapatos. Su proceso de crecimiento y expansión continuó con la incorporación de dos nuevas prensas fabricadas por la empresa y asesorada en forma externa.

A raíz del aumento en la demanda de los productos y de la incorporación de más maquinaria para satisfacerla, la empresa se vio en la necesidad de invertir en una nueva planta, por lo que incorporó un tercer socio capitalista, el que hizo el aporte indispensable en la compra del nuevo terreno ubicado en lo que es actualmente su domicilio comercial e incorporó más maquinaria, una caldera automática de mayor tamaño, máquinas extrusoras para perfiles de goma y tornos para revestir distintos tipos de rodillos. Esto determinó un cambio en la línea de producción, lo que derivó definitivamente en los productos de goma que actualmente se fabrican, tales como: productos prensados, extruidos, mangueras, chorizos y revestimiento de rodillos.

La empresa se encuentra muy bien posicionada en el mercado, y mantiene una política de Investigación y Desarrollo constante, lo que le ha permitido adaptarse a los cambios de la competencia mejorando la calidad de sus productos y creando nuevas áreas de producción. También posee representaciones de productos relacionados con el giro de la empresa, incrementado sus ingresos

significativamente, esto le ha posibilitado enfrentar de mejor forma la crisis del último tiempo.

Cabe destacar que el primer proyecto presentado por la empresa para desarrollar un nuevo tipo de empaquetadura ha sido muy exitoso, actualmente los pedidos de este producto alcanzan las 100.000 unidades mensuales, y podría llegar a 200.000 unidades al mes, siempre y cuando Ingomar pueda asegurar la producción de este volumen de piezas a su principal cliente.

El único proveedor de empaquetaduras con características iguales a la importada es Ingomar, es decir, un producto totalmente liso y con sello en caliente, para poder alcanzar los niveles de producción exigidos por el cliente es necesario desarrollar un sistema de robótica, que permita a la empresa contar con capacidad de producción para satisfacer la demanda del mercado. Por otra parte, fabricar estas piezas en el volumen exigido significa dejar de importar el producto de Estados Unidos.

Lo que se ha desarrollado es un sistema de robótica fabricado exclusivamente para Ingomar, puesto que este sistema no existe en el mercado, mejorando aún más la calidad del producto con sello en caliente y generando capacidad nacional de producción para empaquetaduras de envases.

El proyecto presentó dos problemas técnicos. Primero, la tecnología aplicada es reciente en el país y por lo tanto se requirió su implementación, para adquirir el now how del proceso productivo. Segundo, fue necesario determinar el grado de calidad de la materia prima y los aditivos para lograr el sellado en caliente.

Para desarrollar el proyecto se contó con la experiencia en caucho del empresario, con el asesoramiento químico de un profesional, y además una empresa de robótica y automatización especialista en el tema. Por lo tanto, el conocimiento

aplicado al proyecto, fue la experiencia profesional, la química y la ciencia robótica aplicada.

El grado de riesgo estuvo dado por la experticia en el desarrollo de la tecnología y en los componentes de la mezcla de caucho y aditivos.

Para la empresa significa posicionarse efectivamente en el mercado del proyecto en el país, desplazar la competencia externa que esta dada por las empaquetaduras importadas provenientes principalmente de USA.

Para introducir el nuevo producto al mercado la empresa tendrá que desarrollar un estrategia de marketing y plan comercial, que muestre las bondades del nuevo producto, tanto en calidad como en precio, aprovechando los contactos del empresario.

B) EXPOSICIÓN DEL PROBLEMA

El objetivo del proyecto de innovación tecnológica presentado por la empresa al Fondo Tecnológico Nacional Productivo (FONTEC), consistió en desarrollar un sistema de robótica único en el país para sellar empaquetaduras tubulares para tapas removibles de envases metálicos y plásticos en caliente, con nuevas formulaciones en sus componentes lo que lo hace un producto completamente nuevo y de mejor calidad.

Existe en el mercado una creciente demanda de empaquetaduras tubulares para sellar envases, esta demanda está liderada por la empresa RHEEM Chilena, que es la empresa de envases y tambores más grande del país, exportando MUS\$ 2.300 al año. Con una demanda de aproximadamente 422.000 empaquetaduras al mes, de las cuales importa el 75% del total de la demanda generada. El único proveedor del mercado nacional de empaquetaduras tubulares es Ingomar, quien cuenta con un producto de iguales características al importado.

Por otra parte, RHEEM está incorporando a su proceso de producción el sistema Just in Time, este sistema requiere de un proveedor de empaquetaduras que asegure una capacidad de producción igual a la demanda generada, entregando 200.000 unidades mes, y además, con un stock en bodega de 100.000 unidades. Si no logra este objetivo en el mercado nacional, la solución sería importar todas las unidades que requiere al mes.

Para satisfacer estos requerimientos se requirió desarrollar la capacidad de producción nacional de empaquetaduras, que en estos momentos no existe en el mercado, de tal manera de satisfacer la futura demanda por este producto.

Actualmente Ingomar produce 100.000 unidades de empaquetaduras tubulares al mes, para lo cual ocupa 6 operarios a razón de aproximadamente 500 empaquetaduras por operario/turno, un aumento de la producción, que triplicaría la actual, necesitaría a lo menos 20 operarios lo que encarece significativamente el costo de producción. Además, es necesario tomar en cuenta que la empresa, no puede trabajar más de un turno, debido a que esta ubicada en un sector mixto (urbano-industrial) y los vecinos no toleran las molestias ocasionadas por el ruido más allá de las 20 horas, y por lo tanto se ha hecho una política de la empresa trabajar a un turno. Por otra parte, RHEEM exige la seguridad de contar con la bodega en Ingomar, según el nuevo sistema de producción y la disponibilidad inmediata de a lo menos 200.000 unidades mes, además deberá mantener permanentemente en stock 100.000 unidades, es decir, un total de 300.000 empaquetaduras mes.

CUADRO COMPARATIVO DE EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD

	SITUACIÓN ACTUAL	PROYECTO SIN INNOVACIÓN	PROYECTO CON INNOVACIÓN	SITUACIÓN INCREMENTAL
Operarios	6	20	2	-18
Inversión Unidades	4 Extrusoras	12 Extrusoras	2 Sist. Robóticos	
Inversión en M\$ (*)	M\$ 228.285	M\$ 255.885	M\$ 350.134	M\$ 96.049
Unidades por Turno	3.000	10.000	16.000	6.000
Unidades por Operario	500	500	8.000	7.500
Unidades Mes	100.000	300.000	480.000	180.000
Rentabilidad por Proyecto (TIR)	21%	45%	54%	71%

* Considera Capital de Trabajo

B.1.- El proyecto de innovación consideró un plazo de ejecución de 8 meses, dividido en tres fases, las cuales consideraron un total de 15 tareas.

Las dos primeras fases incluyen diseño y construcción de una máquina robótica para sellar empaquetaduras tubulares. Las actividades comprendidas consideran el diseño preliminar y de detalle y la construcción de los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos que componen el sistema robótico, su posterior puesta en marcha y el armado en fábrica.

La fase número tres corresponde al ajuste y correcciones de los sistemas del equipo y de las pruebas del producto y de producción en fábrica, lo que implica el desarrollo de una fórmula de sellado en caliente que sirva para unir los extremos de las empaquetaduras.

La máquina robótica deberá ser capaz de producir 1.000 empaquetaduras por hora, lo que significa que cada proceso deberá demorar un tiempo máximo de 3 minutos.

B.2.- El presente informe cubre un 100% del desarrollo total del proyecto, considerando la primera, segunda y tercera fase.

El objetivo general del proyecto fue desarrollar a nivel de prototipo un sistema robótico para sellar empaquetaduras tubulares para envases metálicos y plásticos. Otro aspecto que se estudió, fue el pegamento que une los extremos de la empaquetadura tubular.

La máquina vulcanizadora de empaquetaduras para tambores consiste en un tambor giratorio, en el cual se enrollan 50 vueltas de goma en forma automática y luego pasa por 4 estaciones en las cuales se realizan distintos trabajos sobre la empaquetadura. El inicio del ciclo comienza con la alimentación de la máquina, para pasar posteriormente al enhebrado de la máquina, el cual se realiza en forma manual por un operador, luego de esto, el operador le da aviso de comenzar el ciclo completo. Luego de la señal de comenzar la máquina enrolla 50 vueltas de la goma. Una vez que el enrollado ha terminado se fija y corta el extremo, esta operación puede ser realizada en forma automática o en forma manual. En la primera estación, llamada estación de corte, unas uñetas toman las 50 gomas, una a una, en dos puntos, para luego ser cortadas entre ambas tomas. Se separan y desplazan las gomas de un lado para quedar en posición de frente a la anterior. El tambor gira a la segunda estación, llamada estación de pegado en donde se encuentra el pegamento. En esta estación sale una plancha bañada en pegamento desde el estanque que lo contiene. La plancha toma contacto con los dos lados donde se encuentran 50 extremos y los unta con pegamento. En esa posición las puntas de las gomas se juntan y el tambor gira a la tercera estación en donde una plancha vulcanizadora se posa sobre las gomas ya juntas y luego se someten a una presión axial. Terminado el tiempo de vulcanizado se abren las planchas de vulcanizado, el tambor gira a la estación de inicio, las uñetas sueltan

las gomas, el tambor se contrae y a la vez unos pistones neumáticos expulsan las gomas fuera del tambor. La maquina se resetea quedando disponible para una nueva operación. El proceso en su totalidad demorará un tiempo máximo de 3 minutos, por lo tanto la máquina vulcanizadora es capaz de producir al menos 1000 empaquetaduras por hora.

El tiempo total de desarrollo y confección de planos de detalle se realizó en 3,5 meses. Durante los cuales se realizaron variadas pruebas de laboratorio para determinar el mejor método a seguir.

La maquina esta construida en una estructura de acero tubular. El tambor como todos los mecanismos de giro es en acero. Todas las partes que abrazan y vulcanizan las gomas son en duroaluminio. Los movimientos son neumáticos comandados por electro-válvulas que a la vez están controladas por un PLC. El giro del tambor lo da un servomotor que lo controla un driver, el cual a su vez esta controlado por el mismo PLC. La transmisión es por medio de poleas con correas dentadas. Las matrices que se encargan del vulcanizado cuentan con calefactores eléctricos que los comandan controladores de temperatura. Tiempo total de construcción y puesta en marcha alcanzó los 6 meses.

B.3.- Condiciones de diseño de nuestro sistema

Se han definido las condiciones que deben cumplir los componentes del sistema robótico de Ingomar, que se señalan:

- Estructura de acero tubular.
- Partes que abrazan en duraluminio.
- Elementos neumáticos comandados por electro válvulas.
- Control PLC
- Transmisión por medio de poleas.

- Sensores de proximidad y distancia

C) METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología seleccionada se dividió en tres etapas: Prototipo de Sistema Robótico, Pruebas de Fabricación y Puesta en Marcha del Sistema.

Prototipo Sistema Robótico

Esta etapa consta de las siguientes sub-etapas:

- Ingeniería Conceptual: la ingeniería conceptual estuvo orientada a la elección o solución tecnológica elegida, su impacto ambiental, el tamaño de planta y las holguras de diseño, la independencia de las instalaciones y la autosuficiencia del proceso.
- Ingeniería Básica: la ingeniería básica estuvo orientada a definir esquemáticamente la solución tecnológica escogida, resolver problemas de diseño y generar planos y simulaciones preliminares en computador.
- Ingeniería de Detalle: la ingeniería de detalle estuvo orientada a la definición final del diseño, generando los planos definitivos del sistema y las especificaciones técnicas.
- Ingeniería de Construcción: en esta etapa se fabricó el prototipo del sistema robótico para sellado de empaquetaduras tubulares, se realizaron pruebas de laboratorio para determinar el mejor método a seguir y finalmente se obtuvo el prototipo preliminar.

Pruebas de Fabricación

Una vez obtenido el prototipo, este se traslado a la fábrica de Ingomar, donde se probaron en terreno la solución tecnológica desarrollada. En esta etapa fue necesario verificar si el sellado en caliente del sistema robótico resultó eficiente,

tanto a nivel operacional como económico, para ello se realizaron pruebas con la empaquetadura, donde se probaron la mezcla y el pegamento utilizado para el sellado en caliente, lo que significó realizar pruebas de laboratorio y determinar a través de la vía empírica la mezcla y el pegamento óptimo.

Puesta en Marcha

Durante la puesta en marcha se probó el sistema en vacío, realizando las correcciones que necesarias y verificando su funcionamiento, una vez lograda la puesta a punto del sistema se realizó una partida de producción verificando la eficiencia del sistema a nivel operativo.

Conclusiones e Informe Final

Una vez efectuado el cierre del proyecto se realizó un informe que resume algunas de las conclusiones y resultados del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

1. World Robotics 1998. United Nations and International Federation of Robotics (IFR). New York and Geneva, 1998. 299 pp, ISBN 92-1-100791-7
2. Proceedings 1997 IEEE International Conference on Robotics and Automation. IEEE Press, 1997. 3,876 pp, ISBN 0-7803-3612-7
3. Proceedings 1998 IEEE International Conference on Robotics and Automation. IEEE Press, 1998. 4,008 pp, ISBN 0-7803-4758-7 (CD-ROM) 0-7803-4300-X (paper)
4. Proceedins 28th International Symposium on Industrial Robots (ISIR). Detroit, 1997, pp, ISBN

5. Proceedins 28th International Symposium on Industrial Robots (ISIR).
Birmingham, 1998, pp, ISBN

D) RESULTADOS OBTENIDOS

A esta fecha, se ha efectuado el desarrollo de las tres fases del proyecto, que incluye:

- Diseño Preliminar: Bosquejo, tren de mando, sistemas de control, selección de componentes.
- Diseño de Detalle: Detalles de mando, detalles eléctricos, lista de partes, chequeo.
- Construcción: Orden de trabajo y pedido, Mecanizado, ensamblaje mecánico y eléctrico.
- Pruebas en Ingomar de pegamento y formula empaquetadura, que aún no han reflejado resultado.
- Pruebas de fabricación
- Puesta en marcha
- Cierre del proyecto

Se adjuntan planos, fotografías e imágenes 3D en Anexos N° 4, N° 5 y N° 6 respectivamente.

Los detalles de ingeniería, soluciones de caucho y pegamento se consideran propiedad intelectual de la empresa, por lo tanto no se han incluyen en el presente informe. Sin embargo, en la visita que el evaluador realice a la empresa, podrá observar estos detalles en terreno y en la oficina de ingeniería de Industria Metalúrgica Limitada.

D.1.- Proveedores

En general todas las piezas, partes y componentes se encuentran en el mercado y otras se han importado a través del representante en nuestro país.

En el presente caso se han identificado determinados componentes que necesariamente deben obtenerse de proveedores calificados.

D.2.- Productos y componentes

Para la fabricación del prototipo final del sistema robótica, se ejecutaron numerosas pruebas en conjunto con Ingomar, donde intervino el Director de Proyecto, Jefe de Proyecto, Personal de Apoyo y el Asesor Químico de la empresa, en conjunto se aunaron criterios para la solución robótica y se apoyo en la experiencia aportada por el equipo de trabajo.

Una vez corregidas todas las deficiencias se ejecutaron los planos definitivos y se corrigieron algunos errores en el diseño, incorporando nuevos componentes al sistema.

E) IMPACTOS DEL PROYECTO

El producto corresponde a un bien final de fabricación nacional, con un alto valor agregado, que se vende a los clientes en grandes volúmenes para el sellado de sus envases.

Este es un producto de consumo masivo que demanda todas aquellas empresas fabricantes de envases de plástico o metálicos para su sellado. **Ingomar** posee varios clientes, este producto esta destinado a aquellos clientes que optaron por importar empaquetaduras norteamericanas y a todas las empresas fabricantes de envases.

Niveles de Calidad del Producto: El producto es de primera calidad en los aspectos estructurales, terminación y presentación para que puedan satisfacer cabalmente a los consumidores nacionales.

Proyección de la Demanda: La proyección de la demanda toma como base el compromiso adquirido por el Gerente General de **Ingomar** y sus respectivos clientes. En este caso la nueva línea de empaquetaduras cumple con los controles de calidad exigidos por estas empresas, las cuales están dispuestas a sustituir el producto importado, comprando hasta un 90% de sus necesidades de empaquetaduras, es decir, el 10% lo importarán del exterior y el 90% lo comprarán a **Ingomar** de acuerdo a la siguientes escala:

Rheem Chilena: Necesidades de demanda 300.000 unidades mensuales.

Una vez aprobado el producto comenzarán extenderse órdenes de compra por 200.000 unidades mensuales hasta llegar al 90% de sus necesidades de empaquetaduras.

El único y principal competidor de **Ingomar** en esta línea de producción es la empresa norteamericana que exporta sus empaquetaduras al país. La evolución de las importaciones a la industria nacional comenzó el año 1995 y terminó por arrebatarse el segmento del mercado a **Ingomar** a fines del año 1996, cuando sus clientes dejaron de realizar pedidos de sus empaquetaduras.

El producto importado es un 20% más caro que el producto fabricado por **Ingomar**, la nueva línea de producción conservará el precio de las empaquetaduras haciéndolo un producto de la misma calidad, pero a menor precio.

El nivel de calidad del producto ofrecido será igual o mejor que el importado desde U.S.A.

El sistema de comercialización cuenta con una estructura que se ha mantenido durante años y que básicamente consiste en la atención personalizada por parte del Gerente General de aquellos clientes más importantes. Los otros clientes son atendidos por los gerentes de ventas apoyados por una fuerza de venta que cuenta con material corporativo (tríptico, tarjetas, etc.).

El producto que se ofrecerá al mercado tiene diferentes dimensiones y/o características, a continuación se dará el precio de cada uno de ellos:

Producto	Tipo	Precio Unitario
Empaquetaduras	2,5 galones	\$ 45
"	5 galones	\$ 55
"	16 galones	\$ 95
"	30 galones	\$ 160
"	55 galones	\$ 190

Si tomamos como base el primer producto, que podría originar una demanda de 200.000 unidades mensuales, equivaldría a un ingreso por concepto de ventas de M\$ 12.150 al mes y M\$ 145.800 año.



F) ANEXOS

ANEXO N° 1
ACTIVIDADES DESARROLLADAS

RESUMEN ACTIVIDADES PROGRAMADAS PROYECTO FONTEC

INFORME FINAL (CORRESPONDIENTE AL PERIODO DESDE 1 DE DICIEMBRE DE 2002 HASTA EL 05 DE AGOSTO DE 2003)	
AVANCE ALCANZADO	100%

DETALLE DE ACTIVIDADES	ACTIVIDADES PROGRAMADAS							
	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
FASE 1. DISEÑO	[Gantt chart for Phase 1: Design]							
TAREA 1 DISEÑO PRELIMINAR	[Gantt chart for Task 1: Preliminary Design]							
1.1. BOSQUEJO	[Gantt chart for 1.1: Sketching]							
1.2. TREN DE MANDO	[Gantt chart for 1.2: Control System]							
1.3. SISTEMA DE CONTROL	[Gantt chart for 1.3: Control System]							
1.4. SELECCIÓN DE COMPONENTES	[Gantt chart for 1.4: Component Selection]							
TAREA 2. DISEÑO DETALLE	[Gantt chart for Task 2: Detailed Design]							
2.1. DETALLES DE MANDO	[Gantt chart for 2.1: Control Details]							
2.2. DETALLES ELÉCTRICOS	[Gantt chart for 2.2: Electrical Details]							
2.3. LISTA DE PARTES	[Gantt chart for 2.3: Parts List]							
2.4. CHEQUEO	[Gantt chart for 2.4: Check]							
FASE 2. CONSTRUCCIÓN	[Gantt chart for Phase 2: Construction]							
TAREA 1. ORDEN DE TRABAJO Y PEDIDO	[Gantt chart for Task 1: Work Order and Order]							
TAREA 2. MECANIZADO	[Gantt chart for Task 2: Machining]							
TAREA 3. ENSAMBLAJE	[Gantt chart for Task 3: Assembly]							
3.1. MECÁNICO	[Gantt chart for 3.1: Mechanical]							
3.2. ELÉCTRICO	[Gantt chart for 3.2: Electrical]							
3.3. PUESTA A PUNTO TALLER	[Gantt chart for 3.3: Workshop Setup]							
3.4. PUESTA EN MARCHA TALLER	[Gantt chart for 3.4: Workshop Start]							
3.5. DESARME Y EMBALAJE	[Gantt chart for 3.5: Disassembly and Packaging]							
3.5. ARMADO EN FÁBRICA	[Gantt chart for 3.5: Assembly in Factory]							
INFORME DE AVANCE Nº 1								
FASE 3. DEBUG PLANTA	[Gantt chart for Phase 3: Plant Debug]							
TAREA 1. AJUSTE MECÁNICO	[Gantt chart for Task 1: Mechanical Adjustment]							
TAREA 2. AJUSTE ELÉCTRICO	[Gantt chart for Task 2: Electrical Adjustment]							
TAREA 3. CORRER	[Gantt chart for Task 3: Running]							
TAREA 4. CONTINGENCIAS	[Gantt chart for Task 4: Contingencies]							
TAREA 5. PRUEBAS LABORATORIO	[Gantt chart for Task 5: Laboratory Tests]							
TAREA 6. PRUEBAS CAUCHO Y PEGAMENTO	[Gantt chart for Task 6: Rubber and Glue Tests]							
TAREA 7. PRUEBAS DE PRODUCCIÓN	[Gantt chart for Task 7: Production Tests]							
TAREA 8. CORRECCIONES PRODUCCIÓN	[Gantt chart for Task 8: Production Corrections]							
TAREA 9. CIERRE PROYECTO	[Gantt chart for Task 9: Project Closure]							
TAREA 10. INFORME FINAL	[Gantt chart for Task 10: Final Report]							
INFORME FINAL								

FECHA ENTREGA INFORMES

INFORME DE AVANCE Nº 1	05/04/2003	INFORME FINAL	05/08/2003
-------------------------------	------------	---------------	------------

ANEXO Nº 1

RESUMEN ACTIVIDADES REALIZADAS PROYECTO FONTEC

INFORME FINAL (CORRESPONDIENTE AL PERIODO DESDE 1 DE DICIEMBRE DE 2002 HASTA EL 05 DE AGOSTO DE 2003)

AVANCE ALCANZADO 100%

DETALLE DE ACTIVIDADES	PORCENTAJE AVANCE	ACTIVIDADES REALIZADAS						
		DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
FASE 1. DISEÑO	100%	[Gantt bars for Phase 1]						
TAREA 1 DISEÑO PRELIMINAR	100%	[Gantt bars for Task 1]						
1.1. BOSQUEJO	100%	[Gantt bars for 1.1]						
1.2. TREN DE MANDO	100%	[Gantt bars for 1.2]						
1.3. SISTEMA DE CONTROL	100%	[Gantt bars for 1.3]						
1.4. SELECCIÓN DE COMPONENTES	100%	[Gantt bars for 1.4]						
TAREA 2. DISEÑO DETALLE	100%	[Gantt bars for Task 2]						
2.1. DETALLES DE MANDO	100%	[Gantt bars for 2.1]						
2.2. DETALLES ELÉCTRICOS	100%	[Gantt bars for 2.2]						
2.3. LISTA DE PARTES	100%	[Gantt bars for 2.3]						
2.4. CHEQUEO	100%	[Gantt bars for 2.4]						
FASE 2. CONSTRUCCIÓN	100%	[Gantt bars for Phase 2]						
TAREA 1. ORDEN DE TRABAJO Y PEDIDO	100%	[Gantt bars for Task 1]						
TAREA 2. MECANIZADO	100%	[Gantt bars for Task 2]						
TAREA 3. ENSAMBLAJE	100%	[Gantt bars for Task 3]						
3.1. MECÁNICO	100%	[Gantt bars for 3.1]						
3.2. ELÉCTRICO	100%	[Gantt bars for 3.2]						
3.3. PUESTA A PUNTO TALLER	100%	[Gantt bars for 3.3]						
3.4. PUESTA EN MARCHA TALLER	100%	[Gantt bars for 3.4]						
3.5. DESARME Y EMBALAJE	100%	[Gantt bars for 3.5]						
3.5. ARMADO EN FÁBRICA	100%	[Gantt bars for 3.5]						
TOTAL AVANCE	100%	INFORME DE AVANCE Nº 1						
FASE 3. DEBUG PLANTA	100%	[Gantt bars for Phase 3]						
TAREA 1. AJUSTE MECÁNICO	100%	[Gantt bars for Task 1]						
TAREA 2. AJUSTE ELÉCTRICO	100%	[Gantt bars for Task 2]						
TAREA 3. CORRER	100%	[Gantt bars for Task 3]						
TAREA 4. CONTINGENCIAS	100%	[Gantt bars for Task 4]						
TAREA 5. PRUEBAS LABORATORIO	100%	[Gantt bars for Task 5]						
TAREA 6. PRUEBAS CAUCHO Y PEGAMENTO	100%	[Gantt bars for Task 6]						
TAREA 7. PRUEBAS DE PRODUCCIÓN	100%	[Gantt bars for Task 7]						
TAREA 8. CORRECCIONES PRODUCCIÓN	100%	[Gantt bars for Task 8]						
TAREA 9. CIERRE PROYECTO	100%	[Gantt bars for Task 9]						
TAREA 10. INFORME FINAL	100%	[Gantt bars for Task 10]						
TOTAL	100%	INFORME FINAL						

FECHA ENTREGA INFORMES

INFORME DE AVANCE Nº 1 05/04/2003 INFORME FINAL 05/08/2003

ANEXO N° 2
GASTOS REALIZADOS

ANEXO N° 2

GASTOS PROGRAMADOS DEL PROYECTO

PARTIDA DE COSTOS	ITEM	PERIODO 1						PERIODO 2						Costos Total Acumulado		
		Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Total Neto	Total IVA	Subtotal Informe 1	Abril	Mayo	Junio	Julio	Total Neto		Total IVA	Subtotal Inf. Final
1. PERSONAL DE DIRECCIÓN E INVESTIGACIÓN	1. DIRECTOR PROYECTO	590.000	590.000	590.000	590.000	2.360.000		2.360.000	590.000	590.000	590.000	590.000	2.360.000		2.360.000	4.720.000
	2. JEFE PROYECTO	375.000	375.000	375.000	375.000	1.500.000		1.500.000	375.000	375.000	375.000	375.000	1.500.000		1.500.000	3.000.000
	3. CONSULTOR EXTERNO	300.000	300.000	300.000	300.000	1.200.000		1.200.000	300.000	300.000	300.000	304.500	1.204.500		1.204.500	2.404.500
	4. ASESOR QUÍMICO	500.000	500.000	500.000	500.000	2.000.000		2.000.000	500.000	500.000	500.000	507.500	2.007.500		2.007.500	4.007.500
SUBTOTAL		1.765.000	1.765.000	1.765.000	1.765.000	7.060.000	0	7.060.000	1.765.000	1.765.000	1.765.000	1.777.000	7.072.000	0	7.072.000	14.132.000
2. PERSONAL DE APOYO	1. SECRETARIA	25.000	25.000	25.000	25.000	100.000		100.000	25.000	25.000	25.000	25.000	100.000		100.000	200.000
	2. CONTADOR	100.000	100.000	100.000	100.000	400.000		400.000	100.000	100.000	100.000	100.000	400.000		400.000	800.000
	3. JEFE LABORATORIO	39.875	39.875	39.875	39.875	159.500		159.500	39.875	39.875	39.875	39.875	159.500		159.500	319.000
	4. JEFE EXTRUSIÓN	150.000	150.000	150.000	150.000	600.000		600.000	150.000	150.000	150.000	150.000	600.000		600.000	1.200.000
	5. OPERARIOS (2)	114.750	114.750	114.750	114.750	459.000		459.000	114.750	114.750	114.750	114.750	459.000		459.000	918.000
SUBTOTAL		429.625	429.625	429.625	429.625	1.718.500	0	1.718.500	429.625	429.625	429.625	429.625	1.718.500	0	1.718.500	3.437.000
3. SERVICIOS, MATERIALES Y OTROS	1. SERVICIO INGENIERÍA	0	0	0	0	0		0	21.850.000	0	0	21.850.000	43.700.000		43.700.000	43.700.000
	2. MATERIA PRIMA	0	0	0	0	0		0	162.500	162.500	162.500	162.500	650.000		650.000	650.000
	3. MATERIALES	0	0	0	0	0		0	68.250	68.250	68.250	68.250	273.000		273.000	273.000
	4. INSUMOS OFICINA	50.000	50.000	50.000	50.000	200.000		200.000	50.000	50.000	50.000	50.000	200.000		200.000	400.000
	5. PRUEBAS INGOMAR	0	0	0	0	0		0	288.522	288.522	288.522	288.522	1.154.088		1.154.088	1.154.088
	6. PRUEBA ADHESIVO	0	0	0	0	0		0	93.750	93.750	93.750	93.750	375.000		375.000	375.000
SUBTOTAL		50.000	50.000	50.000	50.000	200.000	0	200.000	22.513.022	663.022	663.022	22.513.022	46.352.088	0	46.352.088	46.552.088
4. USO BIENES DE CAPITAL	1. PLANTA	370.300	370.300	370.300	370.300	1.481.200		1.481.200	370.300	370.300	370.300	370.300	1.481.200		1.481.200	2.962.400
	2. MEZCLADORAS	0	0	0	0	0		0	150.000	150.000	150.000	150.000	600.000		600.000	600.000
	3. EXTRUSORAS	0	0	0	0	0		0	150.000	150.000	150.000	150.000	600.000		600.000	600.000
	4. AUTOCLAVES	0	0	0	0	0		0	875.000	875.000	875.000	875.000	3.500.000		3.500.000	3.500.000
SUBTOTAL		370.300	370.300	370.300	370.300	1.481.200	0	1.481.200	1.545.300	1.545.300	1.545.300	1.545.300	6.181.200	0	6.181.200	7.662.400
5. ADQUISICIÓN BIENES DE CAPITAL NUEVOS																
SUBTOTAL		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		2.614.926	2.614.925	2.614.925	2.614.925	10.459.700	0	10.459.700	26.252.947	4.402.947	4.402.947	26.264.947	61.323.788	0	61.323.788	71.783.488



Firma Representante Legal Empresa



Contador

Los documentos originales que respaldan la presente rendición se encuentran disponibles en el departamento de contabilidad de la empresa para cualquier consulta o revisión por parte de FONTEC u otro organismo fiscalizador.
 Declaro bajo juramento que los datos constenidos en esta declaración de gastos son verídicos, asimismo, declaro conocer las disposiciones relativas a sanciones en caso de suministrar información incompleta, falsa o errónea.

ANEXO N° 2

GASTOS REALIZADOS DEL PROYECTO

PARTIDA DE COSTOS	ITEM	PERIODO 1							PERIODO 2					Costos Total Acumulado		
		Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Total Neto	Total IVA	Subtotal Informe 1	Abril	Mayo	Junio	Julio	Total Neto		Total IVA	Subtotal Inf. Final
1. PERSONAL DE DIRECCIÓN E INVESTIGACIÓN	1. DIRECTOR PROYECTO	590.000	590.000	590.000	590.000	2.360.000		2.360.000	590.000	590.000	590.000	590.000	2.360.000		2.360.000	4.720.000
	2. JEFE PROYECTO	375.000	375.000	375.000	375.000	1.500.000		1.500.000	375.000	375.000	375.000	375.000	1.500.000		1.500.000	3.000.000
	3. CONSULTOR EXTERNO	1.552.628				1.552.628		1.552.628				705.916	705.916		705.916	2.258.544
	4. ASESOR QUÍMICO			2.003.750		2.003.750		2.003.750				2.003.750	2.003.750		2.003.750	4.007.500
SUBTOTAL		2.517.628	965.000	2.968.750	965.000	7.416.378	0	7.416.378	965.000	965.000	965.000	3.674.666	6.569.666	0	6.569.666	13.986.044
2. PERSONAL DE APOYO	1. SECRETARIA	25.000	25.000	25.000	25.000	100.000		100.000	25.000	25.000	25.000	25.000	100.000		100.000	200.000
	2. CONTADOR	100.000	100.000	100.000	100.000	400.000		400.000	100.000	100.000	100.000	100.000	400.000		400.000	800.000
	3. JEFE LABORATORIO	39.875	39.875	39.875	39.875	159.500		159.500	39.875	39.875	39.875	39.875	159.500		159.500	319.000
	4. JEFE EXTRUSIÓN	150.000	150.000	150.000	150.000	600.000		600.000	150.000	150.000	150.000	150.000	600.000		600.000	1.200.000
	5. OPERARIOS (2)	114.750	114.750	114.750	114.750	459.000		459.000	114.750	114.750	114.750	114.750	459.000		459.000	918.000
SUBTOTAL		429.625	429.625	429.625	429.625	1.718.500	0	1.718.500	429.625	429.625	429.625	429.625	1.718.500	0	1.718.500	3.437.000
3. SERVICIOS, MATERIALES Y OTROS	1. SERVICIO INGENIERÍA	12.350.000	0	0	24.700.000	37.050.000		37.050.000	6.650.000				6.650.000		6.650.000	43.700.000
	2. MATERIA PRIMA	311.325	0	0	0	311.325		311.325	1.329.254		1.194.921		2.524.175		2.524.175	2.835.500
	3. MATERIALES	273.000	0	0	0	273.000		273.000	887.973			351.540	1.239.513		1.239.513	1.512.513
	4. INSUMOS OFICINA	0	0	188.371	0	188.371		188.371	18.569		34.447	54.086	107.102		107.102	295.473
	5. PRUEBAS INGOMAR	0	0	0	0	0		0	288.522	288.522	288.522	288.522	1.154.088		1.154.088	1.154.088
	6. PRUEBA ADHESIVO	0	0	0	0	0		0	33.806	51.065	80.273		165.144		165.144	165.144
SUBTOTAL		12.934.325	0	188.371	24.700.000	37.822.696	0	37.822.696	9.208.124	339.587	1.598.163	694.148	11.840.022	0	11.840.022	49.662.718
4. USO BIENES DE CAPITAL	1. PLANTA	370.300	370.300	370.300	370.300	1.481.200		1.481.200	370.000	370.000	370.000	370.000	1.480.000		1.480.000	2.961.200
	2. MEZCLADORAS					0		0	150.000	150.000	150.000	150.000	600.000		600.000	600.000
	3. EXTRUSORAS					0		0	150.000	150.000	150.000	150.000	600.000		600.000	600.000
	4. AUTOCLAVES					0		0	875.000	875.000	875.000	875.000	3.500.000		3.500.000	3.500.000
SUBTOTAL		370.300	370.300	370.300	370.300	1.481.200	0	1.481.200	1.545.000	1.545.000	1,545.000	1,545.000	6.180.000	0	6.180.000	7.661.200
5. ADQUISICIÓN BIENES DE CAPITAL NUEVOS																
SUBTOTAL		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		16.251.878	1.764.925	3.957.046	26.464.925	48.438.774	0	48.438.774	12.147.749	3.279.212	4.537.788	6.343.439	26.308.188	0	26.308.188	74.746.962


 Firma Representante Legal Empresa


 Contador

Los documentos originales que respaldan la presente rendición se encuentran disponibles en el departamento de contabilidad de la empresa para cualquier consulta o revisión por parte de FONTEC u otro organismo fiscalizador.

Declaro bajo juramento que los datos constenidos en esta declaración de gastos son verídicos, asimismo, declaro conocer las disposiciones relativas a sanciones en caso de suministrar información incompleta, falsa o errónea.