

200-2409

Caja
223060

INFORME FINAL

INFORME TECNICO

CODIGO PROYECTO 200-2409

**DISEÑO Y FABRICACION DE CINCO PROTOTIPOS
DE MAQUINAS PARA SALA DE TERMINACION DE
ETIQUETAS TEJIDAS**

INDUSTRIA NACIONAL DE ETIQUETAS LTDA.

FECHA 15 DE ABRIL DE 2002

GERENCIA FONTEC	
ENTRADA	15 APR 2002
TRAMITE	<i>S. Rossi</i>
SALIDA	

INFORME FINAL

A) Resumen Ejecutivo

A1) Antecedentes de la empresa

Industria Nacional de Etiquetas Ltda. INDET nace en 1985 como una alternativa de abastecimiento de etiquetas completamente nueva para las industrias de la confección y el calzado en Chile. La empresa es una sociedad de responsabilidad limitada, cuyos socios son el Sr. Salvador Matte Váldez con un 99% de participación y el Sr. Enrique Matte Váldez con un 1%.

A través de una importante inversión en maquinaria nueva y tecnología de vanguardia, Indet incorpora la computación a los tejidos Jacquard, logrando posicionarse rápidamente en el mercado como empresa líder en tecnología tanto en Chile como Sudamérica.

INDET imprime un dinamismo sorprendente a la moda en etiquetas y cintas bordadas, respondiendo a las más altas exigencias de diseño y calidad de acuerdo con los estándares de Europa y Norteamérica. Esta visión de futuro ha permitido a la empresa contar desde hace más de 6 años con un departamento de ingeniería y desarrollo orientado básicamente a mejorar los procesos productivos y desarrollar maquinarias con tecnología propia para su uso interno en un comienzo, y actualmente mirando hacia el mercado de las exportaciones.

A2) Síntesis del proyecto de innovación

El proyecto consistió en diseñar y fabricar cuatro prototipos de máquinas para construir una sala de terminación de etiquetas tejidas. Las máquinas que se construyeron fueron:

- 1) Máquina aprestadora y Planchadora ✓
- 2) Máquina Cortadora
- 3) Máquina Cortadora Manual
- 4) Máquina Selladora y Enrolladora

Estas cuatro máquinas son de funcionamiento independiente pero dentro del proceso de terminación de etiquetas pueden ser complementarias. De esta forma estos cuatro prototipos constituyen una unidad de terminación de etiquetas y permiten conformar una sala de terminación.

A3) Principales Resultados del proyecto y conclusiones

Con algunos retrasos respecto de la planificación inicial se ha concluido con la fabricación de los cuatro prototipos de máquinas que conforman la sala de terminación de etiquetas proyectada.

Cada máquina desarrollada dispone de cualidades y características diferentes y por lo tanto presentan aspectos muy sobresalientes y algunos detalles que deberán ser mejorados. A pesar de lo anterior podemos señalar enfáticamente que en términos generales se ha cumplido satisfactoriamente con todos los objetivos trazados, siendo hoy día una realidad lo que hace algunos meses eran solo ideas e intenciones.

Actualmente estamos en un proceso de pruebas profundas de todos los prototipos de manera de mejorar a la brevedad todos los aspectos necesarios pensando en la fabricación seriada de estas maquinarias principalmente en el mercado de las exportaciones.

B) Exposición del Problema

B1) Problema a Resolver que justificó el Proyecto Tecnológico

El interés en el proyecto se debió a que por razones de mercado se hace necesario disponer de máquinas que permitan entregar un acabado especial o preparar la etiqueta para procesos posteriores. Las máquinas que se desarrollaron presentan un costo muy inferior al de su adquisición en el mercado internacional. Esto abre la posibilidad de entrar en un nuevo negocio como lo sería la fabricación y venta de maquinaria. ✓

B2) Objetivos Técnicos del Proyecto y los Resultados perseguidos

Básicamente los objetivos técnicos que se persiguieron con la ejecución del proyecto fueron la fabricación de las cuatro máquinas de terminación de etiquetas tejidas. Estas cuatro máquinas tienen las características de resolver las necesidades específicas de la empresa y a la vez, presentar buenos aspectos técnicos que permitan pensar en su posterior comercialización.

B3) Tipo de Innovación Desarrollada

La innovación desarrollada se enmarcó en la fabricación de productos nuevos, como en este caso lo son las cuatro máquinas construidas.

Si bien estas máquinas realizan funciones similares a las existentes en el mercado internacional. Presentan una serie de aspectos técnicos específicos a nuestros requerimientos y necesidades que las hacen superiores a las máquinas importadas.

C) Metodología y Plan de Trabajo

La metodología del proyecto se basó en la realización inicial de un diseño conceptual global de cada uno de los prototipos de máquinas que se requería, el que estuvo sustentado en una larga experiencia en el rubro de las etiquetas y en la operación y mantenimiento de maquinaria textil.

Una vez que se definió cada uno de los modelos conceptuales, se procedió a definir específicamente cuales y cuantas fueron las partes o componentes que fue necesario adquirir y cuales fueron fabricadas localmente.

Posteriormente se realizó un diseño general de cada prototipo considerando la confección de planos preliminares, los que fueron estudiados cuidadosamente de manera de visualizar conflictos de diseño o mejorar las ideas preliminares.

Finalmente se logró tener los planos definitivos que permitieron la fabricación de piezas finales, la compra de equipos para finalmente llegar a la parte del montaje parcial, ajustes, montaje y ajustes definitivos y puesta en marcha.

Ahora bien, cada máquina en forma específica tuvo su propia metodología de acuerdo a sus características y detalles técnicos específicos. A continuación mencionaremos algunos aspectos destacables de cada máquina.

En el caso de la máquina cortadora manual, se experimentó mucho en la forma de realizar los cortes de las etiquetas, concluyendo como mejor solución considerando aspectos técnico - económicos utilizar un alambre de NICROM. Esto nos llevo a desarrollar para controlar la temperatura de este alambre junto con un dispositivo de tiempo para realizar los cortes.

Para la máquina cortadora, gran parte de la investigación estuvo destinada a buscar un sistema simple pero efectivo de realizar el desplazamiento lineal de la etiqueta, ajustable a cada largo en particular. Se estudiaron diversas metodológicas basadas en mecanismos seguidores lineales y seguidores de levas internas como externas, con ajustes manuales o motorizados. Se fabricaron prototipos a escala real con los materiales definitivos para estudiar su funcionamiento considerando su peso, inercia mecánica, robustez etc. Finalmente se decidió utilizar una guía lineal ajustada manualmente.

En el caso de la máquina enrolladora se dedicó tiempo a estudiar un sistema simple y rápido de enrollar las etiquetas de diferentes anchos, y que además, sea fácil de montar y desmontar. Esto es muy importante en este tipo de maquinas pues si el mecanismo es lento y engorroso se pierde la mayor parte del tiempo en estas maniobras y no en enrollar o contar los metros.

La solución escogida fue por medio de dos discos de durocotton de los cuales uno de ellos se desplaza en forma angular y el otro en forma axial. Todo esto movido por un motor con embriague a pedal de forma tal de conseguir cambios suaves de velocidad.

La máquina aprestadora y planchadora es sin duda la mas compleja de todas las máquinas construidas. Son innumerables los estudios de factibilidad técnica realizados en cada etapa o función particular que realiza la máquina. Dentro del área electrónica, una de la etapas mas complejas fue la construcción de la computadora que maneja y controla todas las funciones de la máquina. Esta unidad es también una interfaz hombre – máquina que permite no solo manejar fácilmente toda la máquina, sino también, informarse de todo el estado del proceso. Esto se logró por el uso de un display de cristal liquido y un teclado de membrana especialmente diseñado a los requerimientos

Sin la utilización de esta computadora hubiese sido imposible realizar todas las funciones simultaneas que realiza la máquina.

Para lograr el calentamiento de los cilindros, esta máquina utiliza dos componentes de última generación que es interesante mencionar. El primero de ellos consiste en calefactores de silicona que permiten ser adosados a la superficie de los cilindros de tal modo de transferir la mayor cantidad de energía solo en la zona donde se equiere, este procedimiento permite obtener ahorros de energía cercanos al 50% respecto de una máquina convencional. El otro componente destacable son los conectores giratorios a base de mercurio que permiten transferir la energía hacia los cilindros en forma simple, ocupando muy poco espacio y con niveles de ruido eléctrico extremadamente bajos.

La bibliografía que se utilizó en el proyecto se oriento básicamente a documentos técnicos, catálogos de productos, manuales de diseño e información sobre sistemas de control PID

- 1) Catalogo de productos DIGIKEY
- 2) Manual de rectificadores de Francisco Ruiz Vassallo
- 3) Rapid Practical Desings of active Filters de David E. Johnson
- 4) Catalogo de productos RS Componentes
- 5) Catalogo de productos Farnell

- 6) Catalogo de productos Newark
- 7) EMC at Component and pcb level de Martin O'Hara
- 8) EMC for Product Designers de Tim Williams
- 9) Amplificadores Operacionales y Filtros Activos de Antonio Pertence
- 10) Switching Power Supply de Abraham I. Pressman
- 11) Cmos Logic Databook
- 12) TTL Logic de Texas Instruments
- 13) PIC Microcontrollers de Microchip
- 14) Embedded control handbook de Microchip
- 15) General Purpose Linear Devices de National Semiconductor
- 16) Sistemas Automaticos de Control de Benjamin Kuo
- 17) Catalogo de productos Tempco
- 18) Switch Mode Power Supply de Christophe P. Basso

El plan de trabajo se puede generalizar para las cuatro máquinas en base a siete actividades, algunas de las cuales se ejecutaron en forma simultanea pero con la suficiente coordinación de modo de obtener los resultados deseados.

Estas actividades son:

- 1) Diseño de todos los elementos mecánicos.
- 2) Fabricación de todos los elementos mecánicos
- 3) Diseño de todos los elementos electromecánicos y de potencia.
- 4) Fab. de todos los elementos electromecánicos y de potencia
- 5) Diseño de unidades electrónicas.
- 6) Fabricación de unidades electrónicas
- 7) Armado y pruebas de los prototipos.

El desarrollo de las actividades fue algo caótico básicamente por falta de recursos económicos, pero finalmente se lograron los objetivos trazados. Bajo esta perspectiva la máquina cortadora manual fue realizada antes de lo presupuestado, mientras que las maquinas enrolladora y cortadora tuvieron un retraso en su ejecución debido al tiempo extra que se le debió dedicar a la máquina aprestadora, la cual subestimamos al momento de realizar el proyecto. Para compensar esto fue necesario dedicar tiempo extra a las maquinas cortadora y enrolladora de modo de cumplir con los objetivos del proyecto.

D) Resultados Objetivos

Estamos adjuntando una serie de fotografías que permiten apreciar de alguna forma el trabajo realizado durante el proyecto.

Los resultados objetivos son altamente satisfactorios pues hemos logrado nuestras propias metas propuestas plasmadas en el proyecto Fontec.

Si realizamos un análisis comparativo respecto a lo presupuestado, podemos comentar que las máquinas cortadora manual, cortadora y enrolladora cumplen con nuestras expectativas y serán un gran aporte a la empresa al momento de entrar en funcionamiento productivo.

Respecto de la máquina aprestadora, debemos decir que los resultados sobrepasaron nuestras expectativas pues la máquina posee aspectos técnicos que nos dejan muy conforme respecto a calidad del producto, velocidad de trabajo facilidad de operación. Esta máquina no solo será un gran aporte a la empresa sino que abre un mercado muy interesante pensando en comercializarla para el mercado de las exportaciones. Esto es muy importante pues sin duda hoy en día los grandes negocios están orientados en base al desarrollo de tecnología.

