



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ARAGÓN**

**IMPLANTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD  
ISO/TS 16949, EN LA FABRICACION DE  
FILTROS DE AIRE PARA AUTOMOTORES.**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERA MECANICA ELECTRICISTA**

**P R E S E N T A :**

**DIANA AMAPOLA PACHECO HERNANDEZ**

ASESOR: M. en C. DAVID MOISES TERAN PEREZ



SAN JUAN DE ARAGON, ESTADO DE MEXICO.

2007.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ÍNDICE.

Objetivo General .....	2
Objetivos Particulares .....	2
Introducción .....	3
<b>Capítulo I.- Conceptos Generales sobre Calidad .....</b>	<b>5</b>
I.1.- Introducción .....	5
I.2.- ¿Cuáles son los Requisitos para los Sistemas Actuales? .....	7
I.3.- Definición e el Sistema de Calidad Total, Fundamentado en la Ingeniería Industrial Moderna .....	7
I.4.- El Sistema de Calidad Total y la Tecnología de la Ingeniería de Control De Calidad .....	8
I.5.- El Enfoque de la Ingeniería de Sistemas y el Enfoque Administrativo de Sistemas .....	9
I.6.- El Alcance de la Empresa de el Sistema de Calidad Total y la Función de La Gerencia General .....	10
I.7.- Actividades de la Ingeniería de Sistemas y de la Administración de Sistemas Para el Control de Calidad .....	11
I.8.- Características de el Sistema de Calidad .....	12
I.9 El Significado de Calidad Total basado en la Ingeniería Industrial Moderna ....	13
I.10.- ¿Por qué es necesario un Sistema de Calidad Total? Un Ejemplo Real ....	14
<b>Capítulo II.- Conceptos Generales de Ingeniería Industrial .....</b>	<b>17</b>
II.1.- Introducción .....	17
II.2.- ¿Qué es la Ingeniería Industrial? .....	17
II.3.- La Ingeniería Industrial y otros Autores en la Historia .....	21
II.4.- Impacto de la Ingeniería en la Sociedad .....	22
II.5.- La Ingeniería Industrial y la Optimización Integral de los Recursos .....	23
II.6.- La Ingeniería Industrial y las Ciencias Administrativas .....	23
II.7.- Sistema de Costos Predeterminados .....	24
II.8.- Sistemas de Costo Estándar .....	25
II.9.- Diseño de Procesos de Manufactura en Ingeniería Industrial .....	25
II.10.- El Perfil del Ingeniero Industrial ante el Siglo XXI .....	27
II.11.- El Therbling y la Ingeniería Industrial en Tecnología y el Factor Humano ..	33
II.12.- Therbling: Las Llaves a Simplificar el Trabajo .....	33
II.13.- La Ingeniería Industrial y la Investigación de Operaciones .....	35
II.14.- La Investigación de Operaciones en la Práctica .....	37
II.15.- Control de Calidad y la Ingeniería Industrial .....	39
II.16.- Aplicación de Sistemas .....	39
II.17.- Interacciones entre la Calidad, el Costo y la Productividad .....	40
II.18.- Implicaciones de los Sistemas .....	40
<b>Capítulo III.- Norma ISO/TS 16949 .....</b>	<b>42</b>
III.1.- Introducción .....	42
III.2.- Significado .....	42
III.3.- Propósito de la IAOB .....	43
III.4.- Beneficios .....	44
III.5.- Diferencias entre ISO 9000:1994 e ISO 9000:2000 (ISO/TS 16949:2002) ..	44
III.6.- ISO/TS 16949: El Manual .....	45
III.7.- Elementos de la Norma .....	45

<b>Capítulo IV.- Aplicación de la Norma ISO/TS 16949 en la Fabricación de Filtros de Aire para Automotores .....</b>	<b>47</b>
IV.1.- Introducción .....	47
IV.2.- Muestra de los Procesos de fabricación de los Filtros de Aire para Automotores .....	49
Conclusiones .....	51
Bibliografía .....	53
Anexo 1.- Hojas de Proceso .....	54
Anexo 2.- Reporte de Análisis .....	55
Anexo 3.- Plan de Control .....	56
Anexo 4.- Análisis de Modo de Falla Potencial (AMEF) .....	57
Anexo 5.- Varios .....	58
Índice .....	59

**OBJETIVO GENERAL.**

***Establecer los Conceptos Generales de un Sistema de Calidad basado en la Norma ISO/TS 16949 en la Fabricación de Filtros de Aire para Automotores.***

**OBJETIVOS PARTICULARES.**

- 1.- Establecer los Conceptos Generales sobre Calidad.
- 2.- Establecer los Conceptos Generales sobre Ingeniería Industrial.
- 3.- Establecer y Conocer la Norma ISO/TS 16949.
- 4.- Establecer la Aplicación de la Norma ISO/TS 16949 en la Fabricación de Filtros de Aire para Automotores.

## INTRODUCCIÓN.

Hoy, nuestras agendas y vida cotidiana dependen totalmente de la ejecución y operación satisfactoria de productos y servicios (ya sea una Red Eléctrica Metropolitana, un Centro Farmacéutico en una Unidad de Cuidados Intensivos, una Lavandería Automática de Ropa o el automóvil que se utilizará como autobús familiar 14 horas al día). Esta situación sin alternativa (o "redundancia a cero"), en términos más técnicos; es básicamente algo nuevo para la Sociedad, y ha aumentado explosivamente la demanda del cliente de mayor durabilidad y confiabilidad en productos y servicios.

La meta de la Empresa e Industria competitiva, respecto a la Calidad del Producto, se puede exponer claramente: suministrar un Producto o Servicio en el cual su calidad haya sido diseñada, producida y sostenida a un costo económico y que satisfaga por entero al consumidor o al receptor del servicio.

La Calidad la determina el Cliente, no el Ingeniero, ni la mercadotecnia, ni la Gerencia General. Está basada en la experiencia real del cliente con el producto o servicio, medida contra sus requisitos y siempre representa un objetivo móvil en el mercado competitivo. El propósito de la mayor parte de las medidas de calidad es determinar y evaluar el grado o nivel al que el producto o servicio se acerca a su resultante total.

El fundamento del concepto de Calidad Total y su diferencia básica en relación con otros conceptos, es que para proporcionar una efectividad genuina.

El control debe iniciarse con la determinación de los requisitos de calidad que exige el Cliente y terminar hasta que el producto, el bien o el servicio ha sido colocado en las manos de un cliente que aún sigue satisfecho.

El Control Total de la Calidad guía las acciones coordinadas de personas, máquinas e información para lograr este objetivo. La razón de lo anterior es que la Calidad de todo producto tiene el efecto de muchos de los pasos del ciclo industrial. La determinación de la Calidad y de sus costos ocurre en realidad durante todo el ciclo industrial. Esa es la razón por la cual el Control de Calidad no se puede lograr con la concentración tan sólo en la inspección o en el diseño del producto, ni sólo mediante el diagnóstico de dificultades, o en el adiestramiento de los operarios, o en el control de los proveedores únicamente; o en el análisis estadístico, o en los estudios de confiabilidad, por muy importante que sea cada uno de éstos.

Las actividades de Calidad Total se deben aplicar en todas las principales operaciones: Mercadotecnia, Ingeniería de Diseño, Producción, Relaciones Industriales, Transporte, Almacenamiento, servicios y Áreas Clave. Cada mejora de la Calidad y cada esfuerzo por mantener la Calidad (sea un cambio en el equipo y fuerza laboral, en la estructura de interrelaciones, en el flujo de información o en la administración y control de estas funciones) debe calificar tanto para su propia aportación como para la aportación hacia la efectividad de la Calidad Total.

Tal como en la inspección tradicional, la función de Control de la Calidad, desde el punto de vista de la Calidad Total (siguiendo las Normas ISO 9000 e ISO 14000); continúa siendo la que asegura la calidad de los productos embarcados, pero su mayor campo de acción agranda esta función. El Control de Calidad debe producir la certificación de la Calidad a un costo óptimo de Calidad.

El punto de vista de la Calidad Total considera a la persona prototipo del Control de Calidad no como inspector, sino como ingeniero y administrador de la calidad, con conocimientos adecuados en la tecnología aplicable del producto e ingeniería moderna de sistemas y administración de sistemas, así como con entrenamiento en métodos estadísticos, enfoques de comportamiento y motivación humana, técnicas de inspección y pruebas, estudios de confiabilidad, prácticas de seguridad y otras útiles herramientas de este tipo para mejorar y controlar la Calidad.

Por lo que, se requieren dos pasos básicos de la administración general para establecer a la Calidad como el área estratégica necesariamente fuerte que debe haber en una Empresa o Industria actual:

1.- El concepto de calidad orientado a la satisfacción total del cliente, junto con costos razonables de calidad, debe ser establecido como una de las principales metas de planeación del producto y del negocio y de su implantación; además, de como medida de desempeño de las funciones de mercadotecnia, ingeniería, producción, relaciones industriales y servicios de la compañía.

2.- Asegurar la satisfacción con la Calidad en el cliente y el resultado de costos debe ser una meta primordial del negocio en el programa de calidad de la Compañía o Empresa y de la función de control de la calidad en sí. No una meta técnica más reducida, restringida a un resultado limitado de calidad técnico orientado a la producción.

## CAPÍTULO I.

### **CONCEPTOS GENERALES SOBRE CALIDAD.**

#### 1.1.- Introducción.

Existen diez puntos de referencia fundamentales para el Control Total de la Calidad que constituyen las claves para su empleo exitoso en esta década y en principio del nuevo milenio. Son los siguientes:

1.- *La Calidad es un Proceso que Involucra a toda la Compañía.*- La Calidad no es una función técnica, ni un Departamento, ni un programa de mera conciencia, sino que, en lugar de ello, es un proceso sistemático unido a el Cliente, que debe de implantarse total y rigurosamente en toda la Compañía e integrarse con los Proveedores.

2.- *La Calidad es lo que el Cliente dice que es.*- No es lo que un Ingeniero o un Especialista en mercadotecnia o un Comerciante dice que es. Si el Cliente quiere hacer un descubrimiento acerca de la Calidad propia, se debe preguntar a el Cliente (por ejemplo; nadie puede condensar en una estadística de exploración de un mercado, la frustración de el Comprador a partir de una fuga de agua en un automóvil nuevo).

3.- *La Calidad y el Costo son una Suma y no una Diferencia.*- Existen socios, no adversarios, y la mejor manera de fabricar productos y ofrecer servicios más rápidamente y más baratos es hacerlos mejor. La Calidad es una estrategia fundamental del Negocio, y una oportunidad sobresaliente de conseguir una alta rentabilidad de la inversión, para lo cual es una pauta esencial la cuidadosa identificación del costo de la Calidad.

4.- *La Calidad Requiere un Fanatismo Tanto Individual Como de Equipo.*- La Calidad es el trabajo de todos, pero se convertirá en un trabajo de nadie sin una infraestructura clara que soporte tanto al Trabajo de Calidad de los individuos como a la Calidad de equipo entre Departamentos. El mayor problema de gran parte de los programas de Calidad es que son islas de mejora de la Calidad sin puentes que los unan.

5.- *La Calidad es un Modo de Dirigir.*- La buena dirección se consideraba como si las ideas saliesen de la cabeza del jefe y fuesen puestas en las manos de los trabajadores. Hoy día se le conoce mejor. La buena dirección significa un liderazgo personal que hace posible el conocimiento de la Calidad, las habilidades y las actitudes de cada miembro de la Organización, para reconocer que realizar la Calidad con corrección obliga a que cada quien labore correctamente en la Compañía. La creencia de que la Calidad viaja al amparo de un cierto pasaporte nacional exclusivo, o que tiene cierta identidad cultural o geográfica única, es un mito.

6.- *La Calidad y la Innovación son Mutuamente Dependientes.*- La clave del lanzamiento exitoso de un producto nuevo es hacer de la Calidad el socio del desarrollo de un producto desde el principio (no es mecanismo posterior de los problemas del desarrollo. Es esencial incluirla temprano en la determinación de las actitudes del comprador hacia el nuevo Producto o Servicio, porque el Cliente no puede decir seriamente lo que le gusta o no le gusta hasta que ve y usa el Producto (los documentos de un estudio no lo hacen).

7.- *La Calidad es una Ética.*- El seguimiento de la excelencia (el reconocimiento profundo de que lo que se hace es lo correcto), es el motivador emocional humano más fuerte en cualquier Organización, y constituye el motor básico en el verdadero liderazgo de la Calidad. Los programas de Calidad basados únicamente en cartas y gráficas nunca son suficientes.

8.- *La Calidad Requiere una Mejora Constante.*- La Calidad es un objetivo que se mueve hacia arriba constantemente. La mejora constante es un componente en línea, integral de un Programa de Calidad, no una actividad por separado, y se consigue únicamente a través de la ayuda, participación e involucramiento de todos los hombres y mujeres de la Compañía y sus Proveedores. Puede ser imaginada como la disciplina del ejercicio y la salud para obtener el liderazgo de la Calidad de la Compañía.

9.- *La Calidad es la Ruta a la Productividad más Eficiente en Costo y Menos Intensiva en Capital.*- Algunas de las Compañías más importantes en el Mundo, han debilitado a su competencia concentrándose en la eliminación de su Planta oculta (aquella parte de la Organización que existe a causa del trabajo mal hecho).

Lo han llevado a cabo al cambiar su concepto de Productividad partiendo de la antigua palabra de cuatro letras de Frederick Taylor, -M-O-R-E (más) y abundando sobre la palabra de cuatro letras del liderazgo de Calidad -G-O-O-D (bueno), dentro del concepto de Productividad con mejor Calidad. Lo han respaldado con la aplicación informada de una amplia gama de la nueva y existente Tecnología de Calidad (empleada dentro de el Proceso de Calidad de la Compañía más que como un fin en sí mismo).

10.- *La Calidad se Implanta con un Sistema Total Unido a los Clientes y Proveedores.*- Esto es lo que hace real al Liderazgo de Calidad en una Compañía (la aplicación incansable de la metodología sistemática que hace posible que en una Compañía manejar su Calidad en lugar de dejar que suceda.

Hoy día la capacidad técnica de las Compañías no es el problema principal de la Calidad. Lo que diferencia a los líderes de la Calidad de los seguidores de la Calidad es la disciplina de la Calidad, y que los hombres y mujeres de la Organización entiendan, crean en, y sean parte de los procesos claros de la Calidad del Trabajo.

Con tantos factores involucrados en la Administración de la Calidad que cumpla con las demandas del mercado, es esencial que una Compañía y una Planta tengan un Sistema claro y bien estructurado que determine, documente, coordine y mantenga todas las actividades clave que son necesarias para asegurar las acciones de Calidad necesarias en todas las operaciones pertinentes de la Compañía y Planta.

Sin esta integración sistemática, muchas Compañías pueden perder en lo que puede considerarse la "*competencia interna de la Compañía*", entre, por una parte, su explosivamente creciente "*complejidad*" tecnológica, organizacional y mercantil, y por la otra, la habilidad de sus funciones de Administración e Ingeniería Industrial para planear y controlar efectiva y económicamente los aspectos de Calidad de el Producto y/o Servicio de esta complejidad.

La característica de los Sistemas Modernos de Calidad Total, es su efectividad para proporcionar un fundamento sólido para el control económico de esta complejidad, en beneficio tanto de una mejor satisfacción con la Calidad por parte de el Cliente como de reducir los Costos de Calidad.

### I.2.- ¿Cuáles son los Requisitos para los Sistemas Actuales?

En sus términos más simples, el concepto fundamental del pensamiento de la Calidad Moderna y de la Ingeniería Industrial se puede describir como sigue: La Calidad debe diseñarse y construirse dentro de un Producto; no puede ser puesta ahí por convencimiento o inspección.

Sin embargo, en término sistemático el dar un significado operacional a este concepto mediante la aplicación de las muchas técnicas nuevas y poderosas de Calidad y confiabilidad de formas realmente efectivas se ha convertido en un reto muy grande.

El reto sistemático que debe resolverse es muy grande, en parte, debido a que el logro de la Calidad y la Ingeniería Industrial (como un hilo que va desde la concepción de el Producto hasta el uso por el Cliente satisfecho) depende de las interacciones Gente-Máquina-Información en todas las áreas funcionales de una Compañía.

Es muy grande, en parte, a que la Calidad de el Producto (cuya exactitud en la definición son ladrillo y mortero del Sistema de Calidad), es un concepto muy exigente para la estructura de Productos y Servicios complejos, uno que está constantemente cambiando para la mayor parte de Servicios y/o Productos.

Es muy grande, en parte, debido a que los enfoques Administrativos necesarios para operar estos *Sistemas* no están siendo aún practicados en forma suficientemente amplia en la Industria y el Gobierno.

Es muy grande en parte, debido a que mientras que es posible comunicar las ideas de prevención y sistemas coordinados de Calidad, sus aplicaciones encuentran prejuicios individuales y patrones organizacionales que frecuentemente han estado basados sobre vidas enteras de hábitos de Políticas y mentalidades de Departamento de Ingeniería, Manufactura y Control de Calidad.

Con mucha frecuencia, se ha subestimado la magnitud del requisito de Sistema para implantar Principios y Técnicas atinados para la Calidad.

Ha habido cierta tendencia a desviar los problemas con los Sistemas de Calidad y de la Ingeniería Industrial hacia canales funcionales tradicionales demasiado estrechos para manejarlos en forma adecuada.

Y en muchas Compañías, la introducción de las Técnicas para Calidad, en su mayor parte, no ha tenido Coordinación con el Sistema de Toma de Decisiones de la Administración, con el resultado de que, de repente, ambos han llegado a una situación inesperada de conflicto entre sí. En estas situaciones, el “*Catalizador*” ausente ha sido el Sistema de Calidad Total sustentado en la Ingeniería Industrial actual.

### I.3.- Definición de el Sistema de Calidad Total, Fundamentado en la Ingeniería Industrial Moderna.

**“Un Sistema de Calidad Total sustentado en la Ingeniería Industrial Moderna, es la estructura funcional de trabajo acordada en toda la Compañía y en toda la Planta; documentada con Procedimientos Integrados Técnicos y Administrativos efectivos, para guiar las acciones coordinadas de la fuerza laboral, las máquinas y la información de la Compañía y Planta de las mejores formas y más prácticas, para asegurar la satisfacción de el Cliente con la Calidad y costos económicos de Calidad”.** (Feigenbaum, 1996).

El enfoque de Sistema para la Calidad se inicia con el principio básico de el Control Total de la Calidad de que la satisfacción de el Cliente no puede lograrse mediante la concentración en una sola área de la Compañía y Planta (Diseño de Ingeniería Industrial, Análisis de Confiabilidad, Equipo de Inspección de Calidad, Análisis de Materiales para Rechazo, Educación para el Operario o Estudios de Mantenimiento) por la importancia que cada fase tiene por derecho propio.

Su logro depende, a su vez, tanto en qué tan bien y qué tan a fondo estas acciones de Calidad en las diferentes áreas del negocio trabajan individualmente, y sobre qué tan bien y qué tan a fondo trabajan juntas. La Creación y Control de la Calidad (auspiciada por la Ingeniería Industrial) apropiada de el Producto y/o Servicio para la Planta y Compañía requieren que muchas actividades en su ciclo de Producto y/o Servicio puedan ser integradas y medidas (desde identificación de mercado, creación y diseño de el Producto, hasta embarque y Servicio a el Producto) en una base organizada, técnicamente efectiva y económicamente sólida.

El Sistema de Calidad Total es el fundamento del Control Total de la Calidad, y provee siempre los canales apropiados a lo largo de los cuales el arroyo de las actividades esenciales relacionadas con la Calidad de el Producto debe fluir. Junto con otros sistemas, constituye la línea principal de flujo del Sistema Total de Negocio. Los requisitos de Calidad y los parámetros de la Calidad de el Producto cambian, pero el Sistema de Calidad permanece fundamentalmente igual.

#### 1.4.- El Sistema de Calidad Total y la Tecnología de Ingeniería del Control de Calidad.

La experiencia en Compañía tras Compañía demuestra que aunque el desarrollo de el Control de Calidad Moderno (sustentado en la Ingeniería Industrial) empezó con la introducción de actividades Técnicas de Calidad nuevas y muy significativas (que comprenden hoy la Tecnología Ingenieril de el Control de Calidad), no fue en verdad real y efectivo hasta que las Compañías establecieron Sistemas Operativos de Calidad claros, poderosos y estructurados empleando estos resultados técnicos para mejorar la satisfacción de el Cliente con la Calidad y disminuir los costos de la Calidad.

Esta experiencia demuestra que, para producir resultados más positivos a partir de estas actividades técnicas, su introducción debe ser acompañada por la creación de Sistemas de Toma de Decisiones y Operativos de Calidad Total, Administrativos e Ingenieriles, igualmente poderosos para poner a trabajar a las Técnicas en una base continua y lograr resultados financieros.

Los estudios de confiabilidad para nuevos Productos y la nueva inspección de Productos encontrados defectuosos son dos ejemplos típicos de la necesidad de un *Sistema*.

Una gran Corporación mundial de Electrónica había establecido un Programa de confiabilidad y un componente Ingenieril especializado de confiabilidad para llevar a cabo estudios de confiabilidad y de facilidad de mantenimiento de nuevos Productos.

Sin embargo, el trabajo se convirtió en un ejemplo para la Compañía por la ineficacia del empleo de Técnicas de Calidad cuando operan aisladas del cauce principal de la Toma de Decisiones Administrativas.

En el caso de un enser o Producto doméstico electrónico nuevo, los resultados de un estudio de confiabilidad y de facilidad de mantenimiento presentaron a los Ingenieros de Diseño y a los especialistas en la Compañía la recomendación de retener el nuevo Producto, enfrentando a un plan preestablecido de entrega a el Cliente que había sido ya programado a través de la cadena de minoristas. Pero, en la ausencia de un Sistema de Calidad claramente definido, el programa de introducción de el Producto de la Compañía no había sido claramente considerado en lo referente a como manejar las recomendaciones del análisis de confiabilidad de este tipo, de tal forma que las recomendaciones se llevaron a un proceso inadecuado de Toma de Decisiones Técnicas y Administrativas.

Lo que surgió fue un debate entre los Ingenieros de Diseño y los especialistas de mercado sobre justamente qué tipos de tasas de error de qué tipo de Programas de Prueba constituían las bases para la discusión de interrumpir el programa y volver a diseñar los Productos y Procesos.

La evidencia de la confiabilidad no estaba sencillamente lo suficientemente estructurada con respecto a la base de Toma de Decisiones de la Administración y así el programa de introducción del nuevo Producto siguió adelante como se tenía programado (a pesar de la recomendación negativa) aunque de manera mucho menos cómoda y con riesgos muy inciertos sobre la satisfacción con la Calidad de el Cliente y con consecuencias potencialmente peligrosas en demandas jurídicas sobre el Producto.

#### 1.5.- El Enfoque de la Ingeniería de Sistemas y el Enfoque Administrativo de Sistemas.

En el Control de Calidad (puede ser la única actividad que falta, la que crea el problema de Calidad). El Sistema de Calidad Total proporciona a la Compañía la atención sobre el Control Integrado y Continuo de todas las actividades clave.

Esto se cumple si el problema es de confiabilidad, aspecto, servicio, ajuste, desempeño o cualquier otro de los factores que los clientes añaden cuando deciden acerca de la Calidad de un Producto. Con el análisis de las causas básicas de los problemas de Calidad, se ha demostrado que usualmente estos problemas existen en muchas, no en pocas, áreas de el Producto.

Ya que la efectividad de cada actividad clave para la Calidad en una Planta o Compañía puede; por tanto, aumentar (o reducir) en forma considerable la efectividad Total de la Calidad, la clave del enfoque moderno de la Ingeniería Industrial de Sistemas en el Control de Calidad ya puede ser establecida:

*“Un Sistema Moderno de Calidad Total, debe estar estructurado y ser mantenido de forma que todas las actividades clave (Equipo de Calidad, Fuerza Laboral, Flujo de Información, Estándares, Controles y Actividades Similares Principales), deben ser establecidas no solo por su propia efectividad sino por su impacto concurrente en la efectividad de la Calidad Total”.* (Fresco, 1998).

Como un concepto Administrativo y de Ingeniería, este enfoque de interrelaciones es básicamente diferente de el Enfoque de Administración Científico que caracterizo a las Operaciones Industriales por más de la primera mitad de este siglo.

El enfoque anterior era que solo mediante lo que podría llamarse mejoras por medio de la División de Esfuerzos Especializada podían las grandes Empresas ser operadas y administradas con inteligencia.

Correspondientemente, empezaron las especializaciones individuales. En la historia temprana de la mayoría de las Compañías, no había en realidad lugar para el Ingeniero de Diseño de hoy.

Está claro; por supuesto, que la especialización individualizada no es una *“bendición”*, a pesar de los sobresalientes avances que ha traído a la Industria. Llevada más allá de un cierto punto, la Teoría de División de Esfuerzos empieza a generar más problemas de los que soluciona, porque promueve la estrechez de perspectivas, duplicación de esfuerzos y vaguedad en la comunicación.

Los términos especializados, los conceptos especializados, las formas especializadas de enfocar los problemas, menos y menos individuos de la Planta y una Compañía pensando realístamente en los objetivos totales de el Cliente, más y más pensando en sus partes: Éstos son algunos de los problemas que las Plantas y Compañías Modernas han heredado de las anteriores Teorías de Especialización.

Estos problemas representan el caso muy viejo, expresado en su forma moderna, de los cuatro hombres ciegos que tocaban al elefante en cuatro áreas diferentes. El problema ha sido que el concepto de División de Esfuerzos puede poner la solución de los problemas de Calidad no en términos de la Planta y Compañía completas y sus actividades, sino en términos que algunas veces solo refuerzan las especialidades individuales dentro de la Compañía.

La importancia de el Enfoque Moderno de Sistemas radica en que añade al viejo principio de mejoras por medio de División de Esfuerzos el concepto complementario de mejoras por medio de integración de esfuerzos. En realidad, la característica de los Sistemas Modernos es el concepto fundamental de estructuras integradas de personas, máquinas, información para controlar económica y efectivamente la complejidad técnica. Las bases son cooperación y coordinación.

#### 1.6.- El Alcance en la Empresa de el Sistema de Calidad Total y la Función de la Gerencia General.

Con los Sistemas de Calidad evolucionados al tanteo que eran característicos del pasado, la responsabilidad de la Administración en los Sistemas era igualmente al tanteo y con muy pocas probabilidades de ser ejercida con mucha frecuencia.

Pero la experiencia indica que las estructuras modernas de los Sistemas de Calidad con base técnica son tan nuevas, tan amplias y tan intensas que se degradarán y se destruirán a menos que, desde sus inicios, se manejen en una base sistemática que es igualmente nueva, amplia y lo suficientemente intensa para asegurar que el Sistema producirá los resultados deseados en su operación.

La responsabilidad básica para sobresalir en la creación, mejoras y operación de los Sistemas de Calidad debe ahora descansar en las manos de la Administración de la Compañía en sí, en vez de hacerlo solo en las manos de sus miembros.

Debido a que el panorama de la integración del esfuerzo de Calidad se extiende desde la definición inicial de Calidad por el Cliente hasta el aseguramiento de la satisfacción real del consumidor con el producto, puede ser considerada como "*Horizontal*", en el sentido de gráfica de Organización.

Esto está en agudo contraste a la asignación de responsabilidades en los componentes tradicionales de el Control de Calidad, que pueden ser considerados organizacionalmente "*Verticales*", es decir, dentro de un segmento de trabajo funcional solo en el proceso de definición de el Cliente a satisfacción de el Cliente, usualmente en inspección y pruebas.

En estos escenarios funcionales verticales tradicionales, los muchos elementos importantes e interrelaciones del trabajo y Decisiones de Calidad que existen a través de todas las diferentes funciones de la Compañía fueron solo vagamente (si es que lo fueron) identificados.

Las muy importantes interrelaciones entre estas funciones es probable que fueran igualmente vagas cuando se trataba de resolver problemas multi-funcionales de Calidad, que generalmente representaban la demanda principal de Calidad en el Producto.

*"El Enfoque Organizacional para implantar el Sistema de Calidad Total (sustentado en la Ingeniería Industrial Moderna) en una Planta o Compañía implica dos pasos paralelos. El primer paso es el claro establecimiento en todas las funciones pertinentes de la Compañía de las principales acciones de Calidad y Toma de Decisiones (así como las interrelaciones), dentro de la Planta y Compañía y externamente con las relaciones con Minoristas (detallistas) y Clientes, y Gobierno y Cuerpos Públicos". (Colunga, 1999).*

El segundo paso es la adición de un panorama principal de trabajo horizontal (de Políticas y Desarrollo y Control de Sistemas) a la función de Calidad de la Compañía (y por supuesto, la actualización correspondiente de sus capacidades de acuerdo con las necesidades).

Desde el punto de vista de la Gerencia General, el Sistema de Calidad debe ser enfocado como un recurso principal de la Compañía de tanta importancia total como los programas de inversión de capital en equipo, Programas de Desarrollo de el Producto o Programas de nueva Tecnología en el Proceso (y, en realidad, reconocido como una condición esencial para la utilización efectiva de estos otros programas).

Requiere de un liderazgo fundamental de la Administración de la Compañía y Planta, cuya entrega hacia la Calidad debe ser totalmente comunicada y entendida por todos los miembros de la Organización.

En principio, los Gerentes Generales deben llegar a ser los Arquitectos o diseñadores en jefe de los Sistemas de Calidad, igual que como tienen la responsabilidad de estructurar Sistemas de Control de Costos, Control de la Producción o cualquier otro de los Sistemas que hacen juntos en Sistema Total del Negocio de la Compañía.

Como en todos estos Sistemas, el Gerente General delegará, por supuesto, responsabilidades operativas reales, apoyándose sobre la función Moderna de Calidad y para ver, con la cooperación de estas funciones a través de toda la Compañía, que el Sistema funcione.

*1.7.- Actividades de la Ingeniería de Sistemas y de la Administración de Sistemas para el Control de Calidad.*

Para el logro de un Sistema de Control Total, se han adaptado y aplicado los campos principales de la Ingeniería de Sistemas y la Administración de Sistemas a las necesidades particulares de el Control de Calidad Moderno.

Es ahora un punto central para una Ingeniería de Calidad y para una Administración de Calidad efectivas dirigidas hacia el desarrollo y liderazgo continuo de un Sistema de Calidad fuerte e integrado (en vez de fragmentado) que opera con eficiencia, economía y soporte entusiasta a través de toda la Compañía y la Organización en toda la Planta.

Está guiado por la economía del Sistema y otras medidas sistemáticas que son las bases para las evaluaciones continuas e importantes de Calidad, Costo de Calidad y actividades de Calidad. Aplicadas al Control Total de la Calidad, estas actividades de los Sistemas se pueden definir como sigue:

1.- La Ingeniería de Sistemas es el proceso Tecnológico de crear y estructurar Sistemas de Calidad Personas-Máquina-Información Efectivos.- Esto también incluye el proceso de establecer la Auditoria para asegurar el mantenimiento del Sistema, así como para el trabajo continuo para mejorar el Sistema de Calidad, cuando sea necesario, comparando los requisitos del Sistema de Calidad con la Tecnología más Moderna de Calidad.

2.- La Administración de Sistemas es el Proceso Administrativo de asegurar la operación efectiva del Sistema de Calidad.- También incluye Administrar el Sistema de forma que sus disciplinas sean, de hecho, seguidas y realcen al Sistema, cuando sea necesario, añadiéndose cuidadosamente a sus mejoras como han sido proyectadas.

La Administración de Sistemas llegará a ser probablemente una guía administrativa fundamental para los Administradores de Calidad en sus actividades para guiar las actividades integradas de Calidad en toda la Organización.

3.- La Economía de el Sistema, incluyendo especialmente el costo de Calidad, es el proceso de Medición y Control para llevar a la asignación de recursos más efectiva del contenido de Personas-Máquina-Información de el Sistema de Calidad.-

El objetivo es lograr los Costos de Calidad más bajos, congruentes con la satisfacción Total con la Calidad por parte de el Cliente, incluyendo lineamientos, de forma que otras inversiones o gastos planeado para el Sistema de Calidad estén basados en mejoras económicas netas a ser obtenidas en todo el Sistema, en vez de serlo en una parte restringida de ese Sistema.

4.- Las Mediciones de Sistemas, particularmente con respecto a las Auditorias por los Clientes, son los procesos de evaluación de la efectividad con la cual los Sistemas de Calidad logran sus objetivos y cumplen sus metas.- Las mediciones de Sistemas probablemente proporcionarán los puntos de referencia para el personal de Control de Calidad así como para la Administración funcional y general.

#### 1.8.- Características de el Sistema de Calidad Total.

Hay cuatro características de el Sistema de Calidad Total Técnica que son de particular importancia:

Primera, y la más importante, representa un punto de vista para la consideración sobre la forma en que la Calidad trabaja en realidad en una Compañía Comercial Moderna o en una Entidad de Gobierno, y como pueden tomarse las mejores decisiones.

Este punto de vista es sobre las actividades principales de Calidad como procesos continuos de trabajo. Comienzan con los requisitos del cliente y terminan con éxitos solo cuando el cliente está satisfecho con la forma en que el Producto o Servicio de la Empresa satisface estos requisitos.

Estos son Procesos en los que es importante para la Calidad saber qué tan bien trabaja individualmente cada persona, cada máquina y cada componente de la Organización como qué tan bien trabajan todos juntos.

En estos procesos en un Negocio manufacturero; por ejemplo, la mejor decisión sobre el Control de Calidad no es simplemente aquella histórica que se basa en la conformación de el Producto con ciertas especificaciones de Ingeniería (con todo lo importante que esto es en sí mismo). Es, totalmente, también la decisión que está basada en la Calidad satisfactoria del producto con respecto a las expectativas totales de el Cliente.

La segunda característica para el Sistema de Calidad Técnico es que representa la base para la documentación profunda y totalmente pensada, no simplemente de un grueso libro de detalles, sino la identificación de las actividades clave y duraderas y de las relaciones integradas Personas-Máquina-Información que hacen viable y comunicable una actividad particular en toda la firma.

Es la forma específica en la que el Administrador, el Ingeniero y el Analista pueden visualizar el quién, qué, donde, cuándo, por qué y como de su trabajo y Toma de Decisiones en la forma en que afectan el panorama Total de la Calidad de la Planta o la Compañía.

Cada persona puede visualizar sus propias asignaciones de trabajo y sus responsabilidades de Toma de Decisiones en una actividad de Calidad, el Trabajo de Decisiones de Calidad a las que tiene una relación, el trabajo y decisiones de Calidad relevantes tomadas por otros, las interfases de las máquinas y las salidas y entradas de información.

*“El Enfoque de Sistemas; por tanto, representa la forma en que la Calidad (siempre sustentada por la Ingeniería Industrial Moderna) se convierte en una realidad para la fuerza laboral de la Planta o Compañía como parte viviente de su vida de trabajo”. (Gutiérrez, 1998).*

Tercera, el Sistema de Calidad es el fundamento para hacer que el alcance más amplio de las actividades de Calidad de la Compañía sea realísticamente manejable, porque permite a la Administración y Empleados de la Fábrica y Compañía el poner sus brazos alrededor de sus actividades de Calidad, requisitos de el Cliente-Satisfacción de el Cliente.

Además, los Sistemas de Calidad ofrecen opciones, en ciertas situaciones de Calidad, que constituyen una base administrativa diseñada para ser altamente flexible al enfrentar lo inesperado para ser beneficiaria de la participación total de los recursos humanos de la Compañía, de ser mensurable y de responder a la realimentación de los resultados reales en toda la actividad.

Con demasiada frecuencia, en el pasado, estas actividades de Calidad *Cliente a Cliente* no se han podido administrar porque han sido fragmentadas y, por tanto, no son controlables efectivamente. Los individuos muy abajo en la gráfica de la Organización han, en realidad, tenido muchas veces más impacto sobre estas actividades que lo que ha tenido la misma Gerencia.

La cuarta característica de un Sistema de Calidad Total consiste en que es la base para la Ingeniería Industrial dé mejoras de tipo de magnitud sistemática en todas las principales actividades de Calidad de la Compañía.

Ya que un cambio en una porción clave del trabajo de Calidad en cualquier parte de las actividades *Cliente a Cliente* de la Compañía tendrá un efecto (ya sea bueno o malo) tanto sobre todas las demás porciones del trabajo como sobre la efectividad total de la actividad, el Sistema de Calidad Total proporciona el marco y disciplina de forma que estos cambios individuales puedan prácticamente tener un proyecto de Ingeniería por su grado de mejora de la actividad de Calidad Total misma.

#### 1.9.- El Significado de el Sistema de Calidad Total Basado en la Ingeniería Industrial Moderna.

El Sistema Moderno de Calidad Total es, por tanto, muy diferente en significado, objetivos, implantación, operación real, resultados logrados y mantenimiento continuo de lo que, en el pasado, pudiera haber sido llamado el “*Sistema de Calidad*” de algunas Plantas y Compañías.

*“ (...) este Sistema sería una declaración un tanto general de las buenas intenciones de interés en la Calidad, una documentación estrechamente orientada a la Inspección y las Instrucciones de Pruebas, un Manual de Establecimiento de Procedimientos hecho como una respuesta muestral hacia las demandas de el Cliente sobre de que había un Programa de Calidad en la Planta o en la Compañía, un esfuerzo valiente de un componente de el Control de Calidad de alcanzar unilateralmente a otras funciones de la Planta o Compañía, o un documento para cubrir un perfil de un Sistema de Calidad proporcionado por otro requisito de Sistema de una fuente externa”. (Gutiérrez, 1998).*

Con demasiada frecuencia estos documentos no eran implantados en las acciones reales de Calidad dentro de la Planta o Compañía, eran muy superficiales en las acciones que recomendaban o estaban únicamente concentrados en una sola área restringida de las operaciones de Calidad.

Hoy, la dureza o suavidad de un Sistema de Calidad de una Compañía o Planta puede ser la prueba clara de éxito o fracaso con respecto a si la organización logra sus metas de una Calidad muy mejorada de el Producto con costos de Calidad muy reducidos.

La experiencia Industrial en todo el Mundo ha demostrado claramente que un Producto manufacturado o un servicio ofrecido que es de baja Calidad y confiabilidad, es casi siempre un Producto o Servicio que ha sido controlado por un Sistema de Calidad igual de malo.

Al considerar los ofrecimientos de una firma, los compradores de hoy, particularmente los de Empresas Industriales y cuerpos Gubernamentales, examinan cuidadosamente la Calidad de los Productos en sí y la totalidad, profundidad y efectividad de el Sistema de Aseguramiento detrás de la Calidad y valor de los productos. Los consumidores (particularmente a través de grupos y asociaciones y cada vez más como personas), se han estado moviendo en la misma dirección.

#### *1.10.- ¿Por qué es Necesario un Sistema de Calidad Total? Un Ejemplo Real.*

Como un ejemplo real de la necesidad de Sistemas de Calidad Total estructurados y efectivos, es útil considerar el Sistema surgido de un modo informal de una gran Corporación Industrial que produce una gama muy amplia de productos electrónicos, electromecánicos, mecánicos de propulsión y orientados a procesos. (Harvard, 2000).

Los mercados para esta Corporación incluyen Compañías Industriales, Entidades Gubernamentales y Clientes Individuales. La Corporación se enfrento a demandas de Calidad en todo el mundo que aumentaban más cada mes, incluyendo los problemas potenciales de Demandas Legales sobre el Producto y de retiro.

Las preocupaciones particularmente profundas eran que la Compañía no sentía que *“tenía firmemente asida a la Calidad”* y que no tenía *“manijas”* Administrativas efectivas para obtener una acción directa y positiva en sus resultados sobre Calidad.

Había una gran decepción en esta Compañía bien manejada por el contraste entre la situación referente a la Calidad y lo que se llevaba a cabo en áreas como flujo de producción y control de presupuestos de costos, donde Sistemas Administrativos fuertemente basados proporcionaban los resultados esperados para las acciones iniciadas por la Gerencia en periodos razonables.

**La Compañía había crecido mucho tanto en ventas como en el número de Productos y de Servicios. Sin embargo, los Programas de Calidad, aunque también se ampliaban y con la adición de muchas técnicas nuevas, estaban aún mucho muy estructurados sobre las bases que habían tenido en otras épocas, más fáciles, para la Calidad de el Producto.**

Por ejemplo; el concepto de Control de Calidad en la Compañía era tradicional, con características como éstas:

1.- Un programa basado solo en la Ingeniería de Diseño y solo en la Fábrica con paredes organizacionales entre ambas y un Programa hecho para tratar de asegurar la conformidad con las especificaciones de Ingeniería, que ni eran lo suficientemente claras ni lo bastante dirigidas hacia el Cliente.

2.- Un programa sin una base presupuestaria suficiente que le permitiera un esfuerzo preventivo con el que pudiese obtener Ingeniería Industrial de Calidad y Confiabilidad durante la etapa de Planeación de Ingeniería y manufactura donde puede hacer el mayor bien.

La Corporación creía que tenía un Sistema de Calidad porque había preparado un grueso manual de Control de Calidad que incluía algunas de las instrucciones que existían hace mucho sobre el Control de Calidad y algunas nuevas. Pero, el manual quedo en estantes de librerías primeramente y tuvo un efecto limitado sobre las operaciones de Calidad reales cotidianas de Planta y Compañía.

Se asignó un Director Central de Calidad a las ordenes directas de la alta Gerencia con la tarea de *“Asegurar la Calidad”*. Sin embargo, sus funciones fueron establecidas en términos generales únicamente y aunque su obligación de rendir cuentas era grande, su autoridad real era vaga en lo referente a las actividades de Calidad detalladas reales.

Las realidades de Control en la Corporación eran que las responsabilidades de Calidad estaban fragmentadas en toda la Organización completa: La Ingeniería de Diseño trataba de hacer lo que podía en los estudios de confiabilidad antes de la producción en unos cuantos productos.

El Departamento de Compras negociaba la importancia de la Calidad con algunos Proveedores, pero no hacía mediciones sistemáticas del desempeño de la Calidad del material recibido para negociar con estos Proveedores.

El Departamento de Producción, con un gran número de empleados nuevos y alta rotación, estaba haciendo esfuerzos para imprimir en estos empleados la importancia de la Calidad del trabajo, pero no tenía una Programación sistemática de Control de Procesos para hacerlo efectivo.

El Departamento de Inspección tenía una gran barrera en la puerta para recibo de materiales y un Programa de revisión de conformidad al final de la Línea de Producción, pero la salida de productos insatisfactorios al campo iba en aumento.

Un miembro de el Control de Calidad hacía la planeación de la Calidad para tantos Productos como le fuere posible, pero era incapaz de proporcionar una cobertura satisfactoria. No había un centro común o coordinación de este trabajo de Calidad (y su costo colectivo era muy alto), a pesar de su acción de prevención muy limitada.

Los problemas de Calidad y quejas importantes de los Clientes descendían periódicamente en forma directa sobre la Gerencia General, la que siempre se encontraba decepcionada tanto por las rápidas mejoras en la Calidad como por cualquier confianza real que pudieran traer las mejoras después de que se hubieran logrado.

Estas actividades fragmentadas de la Calidad en la Corporación Internacional generaban muchos problemas de Calidad que con frecuencia surgían solo por la apatía de las acciones de Calidad de la Corporación. Por esta razón, la Corporación determinó que era necesario establecer un Sistema de Calidad Total.

Cuando se puso el Sistema en Operación, paso por paso, sus diferencias y beneficios principales se esclarecieron, comparado con el Sistema tradicional evolucionado de modo informal.

Algunos ejemplos de las aportaciones del Sistema de Calidad:

1.- En Política.- Los objetivos de Calidad de la Compañía fueron definidos en forma clara y precisa.

2.- En la Introducción de Nuevos Productos.- Las actividades relacionadas con la Calidad fueron organizadas y estructuradas para asegurar la habilidad de la Calidad y la producción de el Producto, para asegurar una satisfacción inicial a el Cliente, para minimizar problemas de servicio al Producto y para reducir los riesgos de demandas legales por el Producto.

3.- En Producción.- La Corporación había reaccionado tradicionalmente a las dificultades importantes en la Calidad con lo que normalmente se llama *“Quemarropa”* (esfuerzos por reducir o minimizar los problemas inmediatamente). Existieron procedimientos que pedían el desarrollo de corrección permanente de estos efectos; pero, desafortunadamente, estos procedimientos tenían baches que hacían de la acción correctiva un paso temporal.

Estos baches permitían la rápida evasión de la responsabilidad de llevar a cabo esta acción correctiva esencial, en una base permanente por medio de decisiones tomadas en niveles muy bajos de administración.

Como resultado, la Compañía desperdiciaba recursos regularmente volviendo a pelear contra los mismos “*fuegos*” de Calidad ú otros relativos y con frecuencia los Clientes obtenían Productos peores de lo que deberían (a un costo más alto de Calidad). El Sistema de Calidad Total proporcionó las actividades de control para llenar estos baches y para requerir y medir los logros de acciones correctivas permanentes.

4.- En el Área de Piezas de Repuesto (Refacciones).- Ocasionalmente, Productos de una Calidad menor a la especificada para el equipo original habían ido a los canales de piezas de repuesto de la corporación. En el Sistema de Control Total, se expusieron con toda claridad prácticas con las que esto estuviera apropiadamente controlado.

5.- En Mercadotecnia y Publicidad.- Anteriormente no había insistencia sobre un repaso sistemático de la publicidad para eliminar reclamos por la Calidad. El Enfoque Sistemático de la Calidad llenó este bache potencialmente muy dañino, que podría cambiar completamente la imagen de la garantía de la Compañía.

Además, en el enfoque tradicional, casi nadie en la Compañía había proporcionado en forma específica a mercadotecnia y publicidad la realimentación necesaria para que éstas pudieran capitalizar éxitos y adelantos en el campo relacionado con la Calidad. El Enfoque de Sistemas lo exigía.

Este ejemplo, junto con muchos otros en toda la gama completa de operaciones para esta Compañía, son clásicos de las muy importantes mejoras conseguidas por la creación de un Sistema de Calidad Total dinámico y documentado.

Las mejoras en Calidad y confiabilidad de el Sistema de Calidad Total generaron para la Compañía importantes reducciones en desperdicio (58%) y retrabajo (61%), costos de inspección y pruebas (37%) y quejas de los Clientes (51%).

Los costos totales de Calidad, que habían sido el 9% de las ventas antes de la introducción de el Sistema de Calidad Total, se redujeron a 6% cuando la operación de el Sistema empezó a ser efectiva. Cuando el Sistema de Calidad fue totalmente operacional, los costos de Calidad para la corporación cayeron hasta un 4% de las ventas.

Se logran mejoras impresionantes similares con programas fuertes de Control de Calidad en Compañías y Plantas de una amplia serie de Industrias en todo el mundo. El establecimiento de las actividades necesarias de Programas estrictos de Control de Calidad es básico para el establecimiento de estos programas dinámicos y fuertes de Control de Calidad.

## CAPÍTULO II.

### CONCEPTOS GENERALES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

#### II.1.- Introducción.

Mírese alrededor. Los bienes y servicios de que actualmente se disfruta hoy en día son, en realidad, productos acabados procedentes de varias actividades industriales. Son el resultado del trabajo de mucha gente. La producción de cada uno de ellos requirió la utilización de recursos financieros, trabajo y materias primas para obtener un resultado. Después, la distribución de estos productos a lugares donde pudieran utilizarlos requirió también la colaboración de más gente y dinero.

La actual forma de la Economía (en la que se necesita de los demás para casi todos los bienes y servicios que se desean) tiene un origen relativamente reciente. También, tiene poco tiempo, la necesidad de Directivos que tengan a su cargo la Dirección de instalaciones de producción, y aún más reciente, es el origen de esa Especialidad profesional llamada: Ingeniería Industrial. (Vaughn, 2000).

Muy poco de lo que hoy se llama Industria existía antes del Siglo XIX. La Economía era entonces tal que todas, o casi todas, las necesidades de la casa eran satisfechas por la propia Familia. Se era una Población de gente que se lo hacía todo, y si lo que se quería o necesitaba no se podía producir directamente, entonces era obtenido por cambio con otros productos o servicios. Había una pequeña especialización del Trabajo y de la Empresa, pero la mayor parte de las unidades sociales eran autosuficientes.

#### II.2.- ¿Qué es la Ingeniería Industrial?

Se define a la Ingeniería Industrial como aquella parte de la Ingeniería que debe aplicarse a todos los factores, incluyendo el Factor Humano, que afectan (o benefician) a la producción y distribución de bienes y servicios. (Maynard, 2000).

Para poder aplicar ese aspecto de la Ingeniería, el Ingeniero Industrial debe haber adquirido, mediante una formación técnica apropiada, los necesarios conocimientos básicos analítico-matemáticos. Sin esto, el Ingeniero Industrial estaría falto de la cualificación suficiente para resolver los problemas de hoy en día. La formación técnica básica es el necesario fundamento; pero, la Ingeniería Industrial está ampliamente sazonada de factores humanos (no sólo de los que describe la Literatura sino también de los que se desprenden de los materiales y perspectivas presentados en los cursos de Ingeniería Industrial). El Ingeniero Industrial es un producto de la confluencia de esas dos corrientes del saber: *Las Humanidades y la Ingeniería*.

Esto y la operación de cómo operan las organizaciones industriales y el conocimiento de los costos es lo que permite la formación y el trabajo de los Ingenieros Industriales.

Como se ha visto, la Ingeniería Industrial se inició con los estudios de tiempos y de los métodos de trabajo. Se preocupaba de que “una buena paga correspondiera a un buen día de trabajo” y también del costo de las cosas. Sin embargo, si se estudia el trabajo en un esfuerzo por reducir los costos, muy a menudo se encontrará con que otros muchos factores, además de los trabajadores, influyen en el costo de una tarea. Inmediatamente se está obligado a considerar las fuentes de materia prima y se tiene que estudiar la disponibilidad en Planta y el manejo de los materiales. Un trabajo rápido puede producir rechazos; se debe ocupar de la Calidad y del Control de la Calidad. Se sabe que un ambiente inseguro e insalubre tiene un costoso efecto sobre la producción; se tiene pues que considerar la ventilación, la calefacción, la iluminación y la seguridad.

La remuneración por un determinado trabajo depende de la tarifa que tenga asignada; ya se está en el tema del Personal, de la evaluación de puestos de trabajo y de la confección de las nóminas. Si se quiere hacer una estimación de los costos del trabajo se está metido en el análisis del "punto muerto", de los gastos generales y de los procedimientos contables. La consideración del entorno de los trabajadores incluye ocuparse de las herramientas y del equipo y afecta a su compra. Cuando un trabajador torpe produce muchos desperdicios, y su torpeza puede ser causada por la programación, esto puede llevar a cuestionar los sistemas de control de la producción. Y así sucesivamente. Puede observarse que hay una conexión directa entre el diseño del trabajo (origen de la Ingeniería Industrial) y casi todas las fuerzas de una organización Industrial.

Debido a su formación, y a la persistente utilización del ¿por qué?, los Ingenieros Industriales serán probablemente llevados de uno a otro Departamento de la Organización, y son los principales candidatos para la Supervisión de la producción. Una de las razones para la continua y cada vez mayor demanda de Ingenieros Industriales es que son continuamente atraídos a otros departamentos, dejando espacios para más Ingenieros Industriales.

El enfoque analítico que aplican para resolver problemas de dirección ha llevado recientemente a nuevas aplicaciones de la Ingeniería Industrial. Ciertos procedimientos, como la Ingeniería de Sistemas y la Investigación Operativa, han sido desarrollados para tratar problemas complejos en organizaciones industriales, militares y gubernativas. Recientemente, se ha producido la Revolución Informática. Aunque el origen de los Ordenadores Digitales puede atribuirse a Charles Babbage, las últimas décadas han visto adelantar la Electrónica en proporciones maravillosas. Actualmente, un Ingeniero Industrial tiene herramientas de diseño, producción y control que van más allá de lo que pudiera imaginar un Ingeniero Industrial experimentando en 1950. Los ordenadores pueden ser programados para resolver grandes y complejos problemas. Combinados con los Tubos de Rayos Catódicos (TRC), pueden convertirse en un dispositivo interactivo que ayuda en el diseño de una distribución en Planta o de un mecanismo de producción. Pueden convertirse en la base del mecanizado por Control Numérico y del Control de la Calidad. Pueden servir para hacer el control de la situación, almacenamiento y retirada de los materiales en existencia. Los Robots Controlados por Ordenador (Robótica) pueden proporcionar "manos" para producir con mayor precisión, sin ningún peligro y de manera más continua que las manos humanas. Estos nuevos conceptos e ideas están reflejados en la habitual definición de la Ingeniería Industrial:

*"La Ingeniería Industrial se preocupa del diseño, la mejora y la instalación de sistemas integrados por personas, materiales, equipos y energía. Aplica sus conocimientos y técnicas especializadas basadas en las Matemáticas, la Física, las Ciencias Sociales, junto con los principios y métodos del análisis y el diseño de la Ingeniería, para especificar, predecir y evaluar los resultados que se obtendrán de dichos sistemas". (AIIE, 2001).*

Dentro de la Ingeniería Industrial se generan las siguientes preguntas:

1.- ¿Qué es un Sistema de Producción?

Dondequiera que exista una empresa "de valor agregado", hay un proceso de producción. El Ingeniero Industrial se centra en "cómo" se hace un producto o "cómo" se brinda un servicio. La meta de la Ingeniería Industrial es el mejorar el "cómo".

2.- ¿Qué se quiere decir con Mejorar?

Generalmente, los criterios para juzgar la mejora son productividad y calidad. La productividad significa conseguir más de los recursos que son expendidos, a saber siendo eficientes. La calidad juzga el valor o la eficacia de la salida.

### 3.- ¿Porqué acentuar el Sistema?

La Ingeniería Industrial se enfoca en el diseño de los sistemas. Los procesos de producción se componen de muchas piezas que trabajan recíprocamente. La experiencia ha enseñado que los cambios a una parte no pueden ayudar a mejorar al conjunto. Así los ingenieros industriales trabajan generalmente con las herramientas que acentúan los análisis y diseños de los sistemas.

### 4.- ¿Es la Ingeniería Industrial, estrictamente "Industrial"?

Puesto que los sistemas de producción se encuentran en dondequiera que existe un intento de proporcionar un servicio, tanto como producir una parte, las metodologías de la Ingeniería Industrial son aplicables. En ese sentido, el adjetivo "industrial" se debe interpretar como "industrioso", refiriendo al proceso de ser hábil y cuidado. En muchos departamentos, la Ingeniería Industrial es llamada "Ingeniería Industrial y de sistemas" en un intento de hacer claro que el adjetivo industrial está pensado para ser genérico.

### 5.- ¿Los ingenieros industriales están involucrados directamente con la manufactura?

Todo ingeniero Industrial toma por lo menos un curso de manufactura, que se ocupa de procesos de fabricación, y otros cursos muy relacionados con la manufactura. Cada Ingeniero Industrial está por lo tanto bien informado sobre maquinaria de trabajo y procesos. Además, los cursos relacionados tratan la fabricación como un sistema. La industria manufacturera tiene y sigue siendo una preocupación de la Ingeniería Industrial.

### 6.- ¿Cómo considera a la Ingeniería en Ingeniero Industrial?

En general, los ingenieros tratan con el análisis y el diseño de sistemas. Los ingenieros eléctricos tratan con los sistemas eléctricos, los ingenieros industriales tratan a los sistemas mecánicos, los ingenieros químicos tratan con los sistemas químicos, y así sucesivamente. Los ingenieros industriales se enfocan a los sistemas de producción. En general, la Ingeniería es la aplicación de la ciencia y de las matemáticas al desarrollo de los productos y de los servicios útiles a la humanidad. La Ingeniería Industrial se centra en la "manera" en que esos productos y servicios se hacen, usando los mismos acercamientos que otros ingenieros aplican en el desarrollo del producto o del servicio, y para el mismo propósito.

### 7.- ¿Cómo es la Ingeniería Industrial como otras disciplinas de la ingeniería?

El Ingeniero Industrial es entrenado de la misma manera básica que otros ingenieros. Toman los mismos cursos fundamentales en matemáticas, física, química, humanidades y ciencias sociales. Es así también que toma algunas de las ciencias físicas básicas de la ingeniería como termodinámica, circuitos, estática y sólidos. Toman cursos de la especialidad de la Ingeniería Industrial en sus años posteriores. Como otros cursos de la ingeniería, los cursos de la Ingeniería Industrial emplean modelos matemáticos como dispositivo central para entender sus sistemas.

### 8.- ¿Qué hace a la Ingeniería Industrial diferente de las otras disciplinas de la ingeniería?

Fundamentalmente, la Ingeniería Industrial no tiene ninguna ciencia física básica como mecánica, química, o electricidad. También porque un componente importante en cualquier sistema de producción es la gente, la Ingeniería Industrial tiene una porción de persona. El aspecto humano se llama ergonomía, aunque en otras partes es llamado factor humano. Una diferencia más sutil entre la Ingeniería Industrial de otras disciplinas de la ingeniería es la concentración en matemáticas discretas. Los Ingenieros Industriales trata con sistemas que se miden discretamente, en vez de métricas que son continuas.

9.- ¿Cuáles son las ciencias básicas para la Ingeniería Industrial?

Las ciencias fundamentales que se ocupan de la metodología son ciencias matemáticas, a saber matemáticas, estadística, e informática. La caracterización del sistema emplea así modelos y métodos matemáticos, estadísticos, y de computación, y da un aumento directo a las herramientas de la Ingeniería Industrial tales como optimización, procesos estocásticos, y simulación. Los cursos de la especialidad de la Ingeniería Industrial por lo tanto utilizan estas " ciencias básicas " y las herramientas del IE para entender los elementos tradicionales de la producción como análisis económico, plantación de la producción, diseños de recursos, manejo de materiales, procesos y sistemas de fabricación, Análisis de puestos de trabajo, y así sucesivamente.

10.- ¿Utilizan las mismas Matemáticas todos los ingenieros?

Todos los ingenieros, incluyendo Ingenieros Industriales, toman matemáticas con cálculo y ecuaciones diferenciales. La Ingeniería Industrial es diferente ya que está basada en matemáticas de " variable discreta", mientras que el resto de la ingeniería se basa en matemáticas de " variable continua". Así los Ingenieros Industriales acentúan el uso del álgebra lineal y de las ecuaciones diferenciales, en comparación con el uso de las ecuaciones diferenciales que son de uso frecuente en otras ingenierías. Este énfasis llega a ser evidente en la optimización de los sistemas de producción en los que estamos estructurando las órdenes, la programación de tratamientos por lotes, determinando el numero de unidades de material manejables, adaptando las disposiciones de la fábrica, encontrando secuencias de movimientos, etcétera. Los ingenieros industriales se ocupan casi exclusivamente de los sistemas de componentes discretos. Así que los Ingenieros industriales tienen una diversa Cultura Matemática.

11.- ¿Por qué es la Estadística importante en la Ingeniería Industrial?

Todos los Ingenieros Industriales toman por lo menos un curso en probabilidad y un curso en estadística. Los cursos de la especialidad de Ingeniería Industrial incluyen control de calidad, la simulación, y procesos estocásticos. Además, cursos tradicionales en Planeación de Producción, la Modelación del Riesgo Económico, y la Planeación de Facilidades para emplear Modelos Estadísticos para entender estos sistemas. Algunas de las otras disciplinas de la ingeniería toman algo de Probabilidad y Estadística, pero ninguna han integrado más estos tópicos más dentro de su estudio de Sistemas.

12.- ¿Cuál es la influencia de la Computadora en la Ingeniería Industrial?

Ningún otro aspecto de la tecnología tiene probablemente mayor impacto potencial en la Ingeniería Industrial que la computadora. Como el resto de los ingenieros, el Ingeniero Industrial lleva programación de computadoras . La Especialidad de Ingeniería Industrial lleva control y simulación que amplían el papel de los principios de la informática dentro de la Ingeniería Industrial. Además, la mayoría de las herramientas de la Ingeniería Industrial son computarizadas ahora, con el reconocimiento de que el análisis y el diseño asistidos por computadora de los sistemas de producción tienen un nuevo potencial sin aprovechar. Algo especial es que la simulación por computadora implica el uso de lenguajes de programación especializados para modelar sistemas de producción y analizar su comportamiento en la computadora, antes de comenzar a experimentar con los sistemas verdaderos . Además, la informática y la Ingeniería Industrial comparten un interés común en estructuras matemáticas discretas.

13.- ¿Cuáles son las especialidades de la Ingeniería Industrial?

La Ingeniería Industrial, en el nivel de estudiante, se considera generalmente como composición de cuatro áreas. Primero está la investigación de operaciones, que proporciona los métodos para el análisis y el diseño general de sistemas. La investigación de operaciones incluye la optimización, análisis de decisiones, procesos estocásticos, y la simulación.

La producción incluye generalmente los aspectos tales como el análisis, Planeación y control de la producción, control de calidad, diseño de recursos y otros aspectos de la manufactura de clase mundial. El tercero es procesos y sistemas de manufactura. El proceso de manufactura se ocupa directamente de la formación de materiales, cortado, modelado, planeación, etcétera. Los sistemas de manufactura se centran en la integración del proceso de manufactura, generalmente por medio de control por computadora y comunicaciones. Finalmente, la Ergonomía que trata con la ecuación humana. La Ergonomía Física ve al ser humano como un dispositivo biomecánico mientras que la Ergonomía Informativa examina los aspectos cognoscitivos de seres humanos.

La siguiente Figura II.1, muestra lo que hace el Ingeniero Industrial.

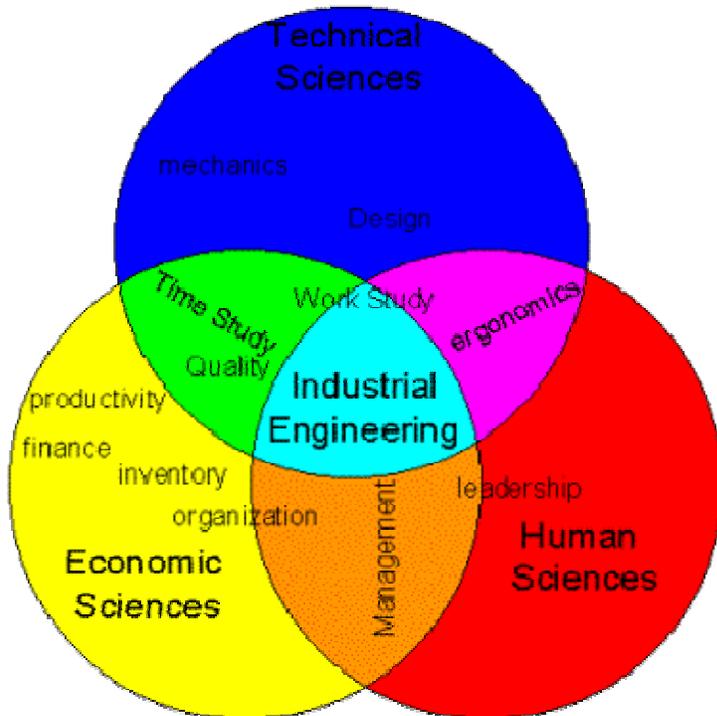


Figura II.1.- Qué es lo que hace el Ingeniero Industrial.

### II. 3.- La Ingeniería Industrial y otros autores en su Historia.

En 1932, el término de "Ingeniería de Métodos" fue utilizado por H.B. Maynard y sus asociados, desde ahí las técnicas de métodos, como la simplificación del trabajo tuvo un progreso acelerado. Fue en la Segunda Guerra Mundial donde se impulso la dirección industrial con un método de rigor científico debido principalmente a la utilización de la Investigación de Operaciones. Asimismo la ingeniería industrial ha tenido un contacto con los campo de acción las producciones de bienes y servicios evolucionando desde la Ingeniería de producción metal mecánica y química hasta cubrir otros procesos productivos de otros sectores económicos.

Los conceptos de Hombre - Máquina que inicialmente fijan la acción de la Ingeniería Industrial, en la actualidad y en los años venidos se están viendo ampliadas a otros grandes conceptos como son: Hombre - Sistemas, Hombre - Tecnología; Hombre - Globalización, Hombre - Competitividad; Hombre - Gestión del Conocimiento, Hombre - Tecnología de la Información, Hombre - Biogenética Industrial, Hombre - Automatización, Hombre - Medio Ambiente, Hombre - Robótica, Hombre - Inteligencia Artificial, y muchos mas interrelaciones al cual llamo, "Campos Sistémicos de la Ingeniería Industrial - CSII" que se integrarán al vasto campo de su acción y que por el desarrollo "Creativo y Tecnológico" y su versatilidad no se fija límites para participar en cualquier Producción Terminal de cualquier Sector Económico o de Área Geográfica del País, con un grado sólido de responsabilidad hacia el bienestar de la Organización o Medio donde se actúa.

Que debe orientarse a la búsqueda de ideales o niveles de la excelencia teniendo como Objetivos Básicos: buscar los mejores niveles óptimos de economicidad, incrementar la productividad y la calidad total como también la rentabilidad de los sistemas; Diseñar, mejorar, desarrollar sistemas integrales compuestos de hombres y conceptos SII. usando conocimientos especializados, matemáticos, físicos, de las ciencias sociales y de otras disciplinas interrelacionándolas junto con los principios y métodos del análisis y diseño de la ingeniería para señalar, producir y evaluar los resultados que se obtendrán de dichos sistemas.

Solo el Hombre ha pasado de la explosión Atómica, a la explosión Digital y Virtual, de ahí le espera un largo camino hacia las explosiones Universales de los Sistemas, donde el "Hombre - Conectividad" ya se hace real. Y por ello el Ingeniero Industrial debe dirigir su educación, conocimiento - entrenamiento y experiencia, dentro de los "Campos Sistémicos de la Ingeniería Industrial - CSII" y de las tecnologías, debe ser capaz de determinar los factores involucrados en las Producciones Terminales, en los Valores Agregados, en los Recursos, relacionados con el Hombre y cualquier ámbito económico, seguir fortaleciendo las instituciones humanas para servir a la humanidad y las premisas y prioridades debe ser el bien común del hombre comprendiendo las leyes que rigen el funcionamiento de los Campos Sistémicos de la Ingeniería Industrial, y llevarlo a un nivel de vida, calidad y bienestar mejor. Y en los términos de Necesidad, de Creatividad, de Causalidad, Competitividad y de Casualidad se logren una dinámica de nuevas oportunidades para los futuros profesionales de esta rama.

#### II.4.-Impacto de la Ingeniería en la Sociedad.

Necesidades humanas que dieron origen a algunas especialidades de la ingeniería y sus principales aportes al bienestar de la Humanidad de la Ingeniería Industrial. A finales del siglo XIX, en Estados Unidos ya se impartía la licenciatura en ingeniería industrial. Por ello habrá que preguntarse ¿Qué trabajo deberían desempeñar los ingenieros industriales, que no pudieran desempeñar cualquiera de las otras especialidades de la ingeniería que ya existían? La respuesta es sencilla. Mientras los ingenieros mecánicos, eléctricos y químicos, entre otros, eran especialistas en su área, y diseñaban y operaban las máquinas y dispositivos de su especialidad, no existía personal preparado que, aparte de entender los términos de los otros especialistas, pudiera controlar administrativamente tales procesos. Control significa proporcionar todos los insumos necesarios para la producción, programarla, controlar el personal operativo, dar mantenimiento a los equipos y preocuparse por elevar la eficiencia del trabajo. En general, todas estas tareas las vino a desempeñar el ingeniero industrial desde su creación.

De esta forma, el ingeniero industrial no es mecánico, eléctrico ni químico, sino la persona encargada del control y la optimización de los procesos productivos, tarea que normalmente no realizan las otras especialidades. Día tras día, el campo de actividad del ingeniero industrial está más definido, y por la versatilidad que debe tener en su profesión, en el sentido de poder entender el lenguaje de todas las demás especialidades, es que su formación es interdisciplinaria. Esto no representa una ventaja ni una desventaja, sino simplemente una característica de esta rama de la ingeniería y sus tareas dentro de la empresa, las que están claramente definidas respecto de las diferentes tareas que desempeñan las otras especialidades de la ingeniería.

De esta forma, todas las actividades relacionadas con una industria son ingerencia de la ingeniería industrial, con excepción de las tecnologías que se emplean en los procesos productivos; así, el ingeniero industrial puede encargarse desde la determinación de la localización óptima de la industria, la optimización de los procesos, la utilización de la maquinaria, y de la mano de obra, el diseño de la planta, la toma de decisiones para la automatización de procesos, hasta la planeación de la producción, lo cual implica controlar los inventarios tanto de materia prima como de producto terminado, también planea el mantenimiento de todos los equipos. Nuevamente se tiene un campo de la ingeniería con una extensa aplicación, por lo que también se subdividió en una serie de especialidades como son ingeniero en procesos de manufactura, industrial administrador, industrial en administración y planeación de la producción, industrial en control de calidad, industrial en sistemas, industrial en pulpa y papel, industrial en evaluación de proyectos y otras. No hay necesidad en enfatizar que ésta es una de las especialidades de la ingeniería que no sólo está relacionada con otras ingenierías en la misma industria, sino que está en contacto con todas las áreas de la industria distintas de la ingeniería, es decir, la ingeniería industrial guarda estrecha relación con la alta dirección, con los administradores, con las finanzas, etcétera, por lo que se puede considerar que tiene un enfoque interdisciplinario por necesidad.

El perfil del Ingeniero Industrial señala que dentro de sus funciones está el de contribuir a la eficacia y mayor productividad de los procesos industriales, por lo que se hace necesario que posea amplios conocimientos básicos de la Ingeniería en general, para aplicarlos a la solución de problemas de tipo industrial y social. Todo esto implica que el Ingeniero Industrial está involucrado con el elemento humano, en la organización y administración de la empresa industrial.

La presencia universal de la Química dentro de las diferentes ramas de la industrial, así como el desarrollo de la vida en la sociedad moderna, hace necesario que el Ingeniero Industrial tenga conocimientos firmes de aspectos aplicativos de los fenómenos físicos y químicos y de las transformaciones de los materiales que tienen lugar en su entorno. El adquirir los conocimientos básicos sobre esta área es esencial, ya que la Química tiene por objetivo describir, explicar y predecir las transformaciones de la materia que pueden tener lugar cuando situaciones diferentes se encuentran presentes y generan cambios en la misma. La química en sí, tiene un doble interés: el Científico y el Tecnológico.

#### II.5.- La Ingeniería Industrial y la Optimización Integral de los Recursos.

El Estudio del Trabajo en sus dos ramas; el estudio de métodos y la medición del trabajo, representan el origen de la Ingeniería Industrial y actualmente facilita los primeros ejercicios profesionales de la mayoría de los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial, además es el esquema organizador de conocimientos que permite a los alumnos acomodar los contenidos de las otras disciplinas de la Ingeniería Industrial, la Ingeniería de Métodos se enfoca al estudio de la técnica de estudio de métodos de trabajo que consiste en la aplicación más específicas para el registro y examen crítico de las formas en que se realizan los trabajos mediante el diseño, instalación y mejora de más sencillos y eficaces y reducir costos.

#### II.6.- La Ingeniería Industrial y las Ciencias Administrativas.

Administración de Personal: En la actualidad ningún país puede considerarse independientes en materia científica, tecnológica o económica; pero hay diferentes niveles de dependencia que en los países en desarrollo, llegan a ser graves. Los ingenieros se limitan a llevar a cabo actividades que solo requieren de técnica rutinarias que restringen "el aprovechamiento de la capacidad creativa del ser humano". Es por esto que; una de las misiones principales del Ingeniero Industrial es crear e innovar para:

Aplicar métodos y técnicas a la optimización del personal  
 Buscar tecnología de Vanguardia  
 Desarrollar tecnología apropiadas a nuestras necesidades

Para una u otra labor, se requieren personas con conocimiento firmes y aptitud crítica, que sean capaces de actuar con una visión amplia sensitiva en la administración y coordinación de los recursos humanos. Como actividad administrativa principal, el ingeniero se enfrenta a muchos problemas del mismo; colocación del personal, estilo de liderazgo, justicia organizacional, evaluación del desempeño, compensación y recompensa negociación colectiva y desarrollo de la organización. Estos desafíos intensificados, son los que debe estar preparado el Ingeniero Industrial para beneficio Personal, de la comunidad y del País.

Para el estudiante de ingeniería industrial, cualesquiera que sea su especialidad, esta asignatura le permitirá tener una amplia visión del comportamiento humano, pues si bien tratará con equipo y máquinas, estas serán manejadas o programadas por el personal humano. El aspecto de trato y el conocimiento de diversas obligaciones y derechos, le permitirá administrar adecuadamente el personal para un beneficio común obteniendo el mayor rendimiento en base a la capacidad del personal, incluyéndose el mismo como persona.

### II.7.- Sistema de Costos Predeterminados.

Los sistemas de Contabilidad de Costos estudiados con anterioridad pueden denominarse: Costos Reales, Histórico o incurridos.

Reciben el nombres de Reales, Históricos, o incurridos, debido a que registran el valor incurrido o real de las operaciones, y constituyen en sí la historia de lo acontecido en la industria dentro de la que están operando.

Todos los sistemas estudiados, cumplen su cometido como elementos de registro e información; sin embargo, adolecen de un defecto común: como elemento de control, son sistemas incompletos, ya que registran el costo incurrido, mas no lo comparan con el costo previsto, lo que impide conocer variaciones o desviaciones y, por consiguiente, adoptar las medidas correctivas conducentes.

Con objeto de subsanar esta deficiencia, se han ideado los sistemas de Costos Predeterminado, que no eliminan a los reales, sino que los complementan, muy especialmente al Sistema de Costos por Órdenes de Producción y al de Procesos, ya que, para operar un sistema predeterminado, es menester que funcione simultáneamente cualquiera de los reales anotados, a fin de estar en posibilidad de establecer las comparaciones entre el costo incurrido y el predeterminado, logrando con ello su control.

Dentro de la clasificación de los Sistemas de Costos Predeterminado encontramos dos tipos esenciales:

- 1.-Estimados.
- 2.-Estándar.

Tanto el sistema de Costos Estimado como el Estándar, requiere de la formulación de Presupuestos de los costos en que habrá de incurrirse.

Con objeto de hacer más claro este concepto es necesario, antes de estudiar los Costos Predeterminados, precisar aunque sea a grandes rasgos, lo que se entiende por Presupuesto.

El presupuesto es el cómputo anticipado de operaciones a realizar, con el propósito de fijar metas, servir de guía y, posteriormente, ejercer control al comparar las cifras reales con las presupuestadas.

### II.8.-Sistemas de Costos Estándar.

El sistema de Costos Estándar se basa en los mismo principios que el de Estimados, es decir: calcula el costo del artículo antes de éste se produzca, por medio de presupuestos.

Sin embargo, los presupuesto que se hacen con fines del establecimiento de un Costos Estándar, no se formulan simplemente por estimaciones del Departamento de Contabilidad por muy cuidadosas que estas sean, sino que requieren de una serie de estudios especializados que se encomiendan a profesionales y que dan por resultados presupuestos tan confiables para la persona que debe aplicarlos, que cualquier variación entre el costo real y el presupuestado, puede asegurarse que es resultado de un error, o de una desviación injustificada en el proceso productivo.

Esta seguridad que debe existir en los cálculo predeterminado de los costos estándar, es lo que establece una de las diferencias que existen entre el Estándar y el Estimado: en el Estimado, se ajusta el Estimado al Real, y en cambio, en el Estándar, el Real debe ajustarse siempre al Estándar.

Un sistema de Costos Estándar es muy difícil de aplicar en países como el nuestro, en que las condiciones inestables de la producción de muchas materias primas y el desequilibrio entre la producción y el consumo, obligan a la oscilación constante de los precios en el mercado; por ello, aunque en muchos casos se dice que está funcionando en determinada empresa el sistema de Costos Estándar, podemos asegurar que en realidad, sólo es un Estimado, que se está modificando continuamente a fin de ajustarlo a las condiciones reinante en el Mercado.

Ventajas de los Costos Estándar. Pueden ser un instrumento importante para la evaluación de la gestión. Cuando las normas son realistas, factibles y están debidamente administradas, pueden estimular a los individuos a trabajar de manera más efectiva. Las variaciones de las normas conducen a la gerencia a implantar programas de reducción de costos concentrando la atención en las áreas que están fuera de control. Son útiles a la gerencia para el desarrollo de sus planes. El mismo proceso de establecer las normas requiere una planificación cuidadosa en áreas como la estructura de la organización, asignación de responsabilidades y las políticas relacionadas con la evaluación de la actuación. Son útiles en la toma de decisiones, particularmente si las normas de costos de los productos se segregan de acuerdo con los elementos de costos fijos y variables y si los precios de los materiales y las tasas de mano de obra se basan en las tendencias esperadas de los costos durante el año siguiente. Pueden dar como resultado una reducción en el trabajo de oficina.

### II.9.- Diseño de Procesos de Manufactura en ingeniería Industrial.

La mayor parte de los procesos no sólo de manufactura, sino también de servicios, evolucionan en el tiempo de manera natural y desordenada. La idea del diseño de procesos en la manufactura de productos, es planificar los mismos, de manera que evolucionen de manera eficiente y controlada. Conceptos claves: Procesos, Diseño, Curva de Aprendizaje, Modelo de Madurez de Procesos, Modelamiento, Dinámica de Sistemas, Simulación Discreta.

Marco Teórico: Dos conceptos que se aplican al Diseño de Procesos de Manufactura son el Modelo de Procesos y la Curva de Aprendizaje. La idea principal de la Curva de Aprendizaje menciona que por cada vez que se duplica la cantidad acumulada de productos elaborados, el tiempo de manufactura disminuye en una tasa denominada "tasa de aprendizaje". Así, si la tasa de aprendizaje es de 95% y el tiempo empleado para elaborar la primera unidad es de 100 minutos, el tiempo empleado para elaborar la segunda unidad es de 95 minutos ( $100 \cdot 0.95$ ) y el tiempo para elaborar la cuarta unidad es de 90.25 minutos ( $95 \cdot 0.95$ ). La Tabla 1, muestra los tiempos de procesamiento para una tasa de aprendizaje de 95%.

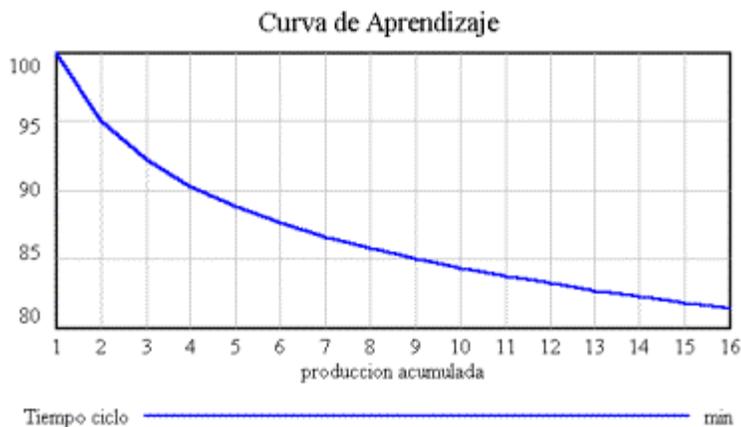
Tabla 1: Tiempo de Procesamiento para una Tasa de Aprendizaje de 95%.

Producción Acumulada	Tiempo procesamiento
1	100
2	95
4	90.25
8	85.74

El tiempo de procesamiento de la  $n$ -ésima unidad está dado por:

$$T_n = T_1 * n \ln k / \ln 2 \dots (1).$$

en la ecuación (1) donde,  $k$  es la tasa de aprendizaje,  $T_n$  el tiempo de procesamiento para la  $n$ -ésima unidad ( $n$ ) y  $T_1$  es el tiempo de procesamiento para la primera unidad. En la Ecuación (1), vemos que una vez establecido  $T_1$ , sólo nos queda estimar la tasa de aprendizaje  $k$  a fin de conocer el tiempo de procesamiento de la  $n$ -ésima unidad. Claro está que la tasa de aprendizaje dependerá de factores como el tipo de producto, el grado de complejidad del proceso, el porcentaje de intervención humana en el proceso, etc. Así, es probable que en procesos automatizados, la "curva de aprendizaje" tenga tasas de aprendizaje muy cercanas al 100%. En el caso de procesos donde la mano del hombre interviene en gran medida, el patrón de comportamiento del tiempo de ciclo será el de una curva exponencial semejante a la definida por la Ecuación (1).

Figura 1: Curva de Aprendizaje ( $k=95\%$ )

La idea de tal modelamiento combinado, es anticiparnos a decisiones que probablemente nos toque tomar en el futuro y su empleo en capacitación debería ser de gran utilidad. El conocimiento de lo que debemos de hacer frente a escenarios del tipo "y que si ..." nos otorga mayor seguridad y confianza en el momento de tomar decisiones. Sin embargo, debemos evaluar la relación esfuerzo/beneficio antes de proceder a elaborar tales modelos.

II.10.- El Perfil del Ingeniero Industrial ante el Siglo XXI.

En la actualidad la industria nacional requiere hacerle frente a la competencia mundial en la que los parámetros están fijados por el común denominador de la eliminación de desperdicios, organización más competitiva y ágil, servir mejor y dar un valor superior a los clientes. Aplicando el concepto anterior a las empresas las estrategias observadas a nivel mundial se basan en eliminar:

- Inventarios, controlando los flujos de fabricación con el apoyo de técnicas como el Justo a Tiempo (JIT);
- Defectos, controlando la calidad con el enfoque de la calidad total (TQC);
- Obsolescencia en los conocimientos del personal, aplicando programas permanentes de mejoramiento (PIP).
- Fallas en instalaciones y equipo, con el apoyo del mantenimiento preventivo total (TPM).
- Incompetencia, falta de agilidad y alejamiento del cliente, aplicando Reingeniería de Procesos de Negocios (BPR).

Todo esto con el apoyo de una administración de excelencia, por lo que el ingeniero industrial que ocupará alguno de esos puestos requiere una fuerte formación en las técnicas mencionadas, y en:

- 1.- Planeación Estratégica.
- 2.- Organización Adaptativa.
- 3.- Dirección Participativa.
- 4.- Control Prospectivo.
- 5.- Sistemas de Información Estratégica;

que son la esencia de tal administración y que se basan en:

1.- Enfoques de Sistema.- A partir de una visión de conjunto identificar ideales, misión, objetivos, estrategias, políticas, planes y actividades específicas que llevarán a la empresa al nivel de manufactura de clase mundial.

2.- Optimización de Recursos.- A partir de un enfoque adaptativo y de eliminación de desperdicios, establecer la eficacia óptima como el fundamento para asignar y utilizar los recursos buscando continuamente la satisfacción del cliente de manera inteligente.

3.- Trabajo en Equipo.- Partir del hecho de que el único enfoque que ha demostrado ser efectivo es aquel en que todos participan con su mejor esfuerzo, habilidad y conocimientos, para que todos triunfen, no solo dentro de la empresa, sino que deben incluirse a clientes y proveedores.

4.- Futuro deseable.- Trabajar con una mentalidad positiva y envolvente que lleve a los involucrados (todos) a establecer el futuro que se desea y no a esperar un futuro probable que se vislumbra si se actúa deficientemente y de manera individualista.

5.- Criterios de Éxito.- Definir con apoyo de un sistema de información estratégico los indicadores que llevarán a la empresa al liderazgo en un ambiente de clase mundial.

Puesto que el mejoramiento en la industria parte de las operaciones básicas existentes en el sistema, entonces el mejoramiento se convierte en un proceso de aplicación continuo que incluye al producto, al proceso, a la dirección y a los trabajadores.

La mejora continua aplicada al producto dio pauta a la filosofía de calidad total, que se basa en el enfoque de cero defectos, y que partió de los medios fundamentales propuestos por la OIT de: investigación del producto, del mercado y de la clientela, estudio aplicado del producto, mejoramiento de métodos de dirección, estudio de métodos y análisis de valor. Al analizar el proceso se desarrolló el enfoque de Justo a Tiempo que busca un flujo continuo y eficiente del proceso y cero inventarios y que se basó en: investigación y planeación del proceso, instalación experimental, estudio de métodos, capacitación de los trabajadores y el análisis del valor.

En este punto el análisis de la operación es un procedimiento empleado por el ingeniero de Métodos para analizar todos los elementos productivos y no productivos de una operación vistas a su mejoramiento. La Ingeniería de Métodos tiene por objeto idear métodos para incrementar la producción por unidad de tiempo y reducir los costos unitarios.

El procedimiento esencial del análisis de operaciones es tan efectivo en la planeación de nuevos centros de trabajo como el mejoramiento continuo de los existentes.

El análisis de operaciones ha ido adquiriendo cada vez más importancia a medida que se intensifica la competencia con el extranjero, y se elevan al mismo tiempo los costos de mano de obra y los materiales.

La experiencia ha demostrado que prácticamente todas las operaciones pueden mejorarse si se estudian suficientemente. Puesto que el procedimiento de análisis sistemático es igualmente efectivo en industrias grandes y pequeñas, en la producción en masa, se puede concluir seguramente que el análisis de la operación es aplicable a todas las actividades de fabricación, administración de empresas y servicios del gobierno. Si se utiliza correctamente es de esperar que origine un método mejor para realizar el trabajo simplificando los procedimientos operacionales y el manejo de materiales y haciendo más efectivo el uso de equipo .

Cuando se aplica la mejora continua a la dirección y a los trabajadores además de considerar los medios tradicionales, que se basan en las técnicas que dieron pauta al enfoque de manufactura de clase mundial, es necesario tomar en cuenta el proceso de cambio. Los gerentes que quieren introducir el cambio, deberán reconocer que los cambios ocurren con lentitud, y que pasan por una serie de etapas. Alguien en la organización tiene que reconocer primero una necesidad de relación con el problema, en dónde quiere estar y cómo habrá de llegar ahí.

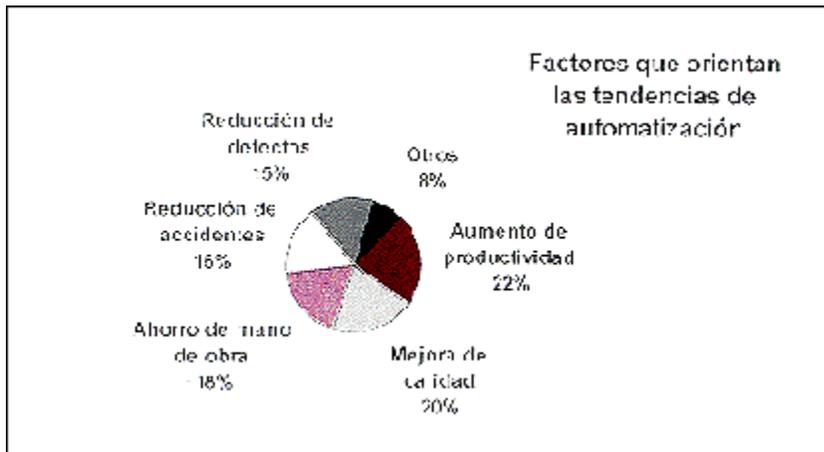
Debido a que en nuestros días, los éxitos de la ciencia y de la técnica permiten alcanzar un grado de bienestar material, que puede llevar también a una gradual pérdida de sensibilidad del hombre por todo aquello que es esencialmente humano y caer en una situación en que se trabaja para las máquinas y no a la inversa, es muy importante que la formación del ingeniero incluya:

- Elementos de Administración.
- Relaciones Humanas.
- Superación Personal.
- Liderazgo y Motivación.
- Responsabilidades del Supervisor.
- Desempeño de los Grupos de Trabajo.
- Condiciones de Trabajo.
- Higiene y Seguridad.
- Productividad, Métodos y Calidad en el Trabajo Social.

Todo ejecutivo llamado a asumir responsabilidades a nivel de alta gerencia deberá conocer los conceptos, las técnicas y las herramientas del manejo estratégico de la empresa. Las que se pueden sintetizar en:

- La escena empresarial del mañana y estado de preparación;
- Uso de la tecnología disponible;
- Las necesidades estratégicas del cliente;
- El nuevo proceso estratégico;
- El impacto sobre la alta dirección;
- El desarrollo de la alta dirección;
- La planeación y control del desarrollo estratégico.

Y que deberán apoyarse en las técnicas prospectivas, entre otras de: tormenta de ideas, análisis estructural, juego de actores, matrices de impacto cruzado y escenario. Deberán ser capaces de manejar la necesidad de cambiar las estructuras organizacionales y de trabajo, procurando métodos prácticos y de sentido común para su desarrollo participativo.



También tendrán que enfrentar el reto que plantea la supervivencia de las empresas ante los avances de métodos de producción, de la tecnología, la información, la internacionalización, y un perfil de consumidores cada día más complejo y diferente. Todo esto con creatividad, con una actitud de innovación y de integración con la comunidad mundial cada vez más cercana. El reto de incremento de productividad plantea el apoyo de nuevas tecnologías, por lo que el ingeniero industrial requiere formación en diversas áreas, de las que se pueden identificar:

- |   |   |
|---|---|
| 1. Diseño asistido por computador (CAD)       | 5. Tecnología láser                         |
| 2. Manufactura apoyada por computadora (CAM)  | 6. Tecnología energética                    |
| 3. Manufactura integrada por computador (CIM) | 7. Tecnología de grupos                     |
| 4. Robótica                                   | 8. Tecnología de conservación de la energía |

Para mejorar la calidad requiere además conocimiento de técnicas como:

- |   |  |
|---|--|
| 1. Control total de calidad                   | 5. Fiabilidad                                    |
| 2. Gestión de la calidad                      | 6. Certificación de la calidad                   |
| 3. Estudios de mercado con enfoque de calidad | 7. Procesos de mejoramiento continuo             |
| 4. Aseguramiento de la calidad                | 8. Mejoramiento de la confiabilidad del producto |

El ahorro en la mano de obra también requiere la aplicación de algunas de las siguientes técnicas:

1. Sistemas de incentivos	5. Administración por objetivos
2. Previsión social	6. Círculos de calidad
3. Movilidad del trabajo	7. Ingeniería de métodos
4. Capacitación	8. Diseño del trabajo

Para reducir accidentes además de algunas técnicas ya mencionadas se requiere aplicar:

1. Diseño de la seguridad en el trabajo
2. Mejoramiento de condiciones de trabajo
3. Ingeniería del factor humano

Un aspecto importante a considerar en la automatización es el aspecto social ya que se genera una amenaza real al desempleo, por lo que el ingeniero industrial se debe preparar para hacerle frente a este reto. Sin embargo según una encuesta realizada en Estados Unidos de Norteamérica por la Robotics International de la Society of Mechanical Engineers en 1982, se estimó que serían desplazados 25,000 trabajadores durante los próximos 15 años, pero se necesitarían 50,000 empleados en la industria del robot principalmente en el diseño, programación y mantenimiento de máquinas. El reto aquí es retener a la fuerza de trabajo para que ocupe los nuevos puestos antes mencionados para el desarrollo, operación y mantenimiento del equipo altamente tecnificado. Un segundo reto es el de dirigir conscientemente los esfuerzos de los seres humanos apartándolos de tareas que puedan ser hechas por los robots y otras máquinas, y canalizarlos hacia otras funciones en las que el tiempo pueda ser invertido y recompensado en actividades que sirvan a la Humanidad.

Para el caso de las empresas nacionales, en la materia de Ingeniería de Métodos de Trabajo se efectuaron de julio de 1994 a julio de 1997 una serie de diagnósticos de productividad de instalaciones, materiales y mano de obra a una muestra de empresas medianas en las que se obtuvieron los siguientes resultados:



- una forma de pensamiento que sustenta que nuestra forma de vida, sea de trabajo, social o familiar, merece ser mejorada de forma constante y estar orientada a resultados;  
 - y un sistema administrativo que apoya y reconoce los esfuerzos de la gente orientada al proceso para el mejoramiento, que orientado al consumidor supone que todas las actividades deben conducir a la larga a una mayor satisfacción del cliente. La estrategia de Kaisen ha producido un enfoque de sistemas y herramientas de solución de problemas que pueden aplicarse para la realización de ese objetivo.

Y también estar actualizado en técnicas recientes como la reingeniería que junto con otras conocidas herramientas, como calidad total, justo a tiempo, mantenimiento productivo total, la reingeniería introduce la necesidad de replantear radicalmente los procesos de negocios, esta modalidad puede aplicarse cuando la empresa va mal o aun cuando va bien y quiere afianzar su posición de liderazgo.

Para aplicarla se tiene que partir de los clientes, debe analizarse si el producto es competitivo, si realmente es lo que el cliente quiere y necesita, se cuestiona la estructura completa de la empresa, es posible empezar con grupos naturales de trabajo mientras se reafirma la figura del jefe, pasar a grupos de mejora continua, después a los llamados autodirigidos y, finalmente, a los de alto rendimiento. La reingeniería permite la reducción del ciclo, el desarrollo de servicios, la atención al cliente, la mejora de calidad, el abatimiento de costos y como resultado, una mejor posición en el mercado. Su fin es la competitividad y los medios son:

- rediseñar horizontalmente los procesos fundamentales de una organización, desde el cliente hasta el último consumidor;
- volver más plana la estructura organizacional;
- dignificar las relaciones entre jefes y subordinados;
- y, sobre todo, redistribuir el poder y el manejo de la información en toda la estructura.

En síntesis una sólida comprensión de las bases de los factores humanos, técnicos y económicos para aplicar metodologías de optimización que generen:

1. optimización del trabajo humano;
2. minimización de ciclos de trabajo;
3. maximización de la calidad del producto por unidad monetaria de costo;
4. maximización del bienestar de trabajadores y empleados incluyendo: retribución, seguridad en el trabajo, salud y comodidad;
5. maximización de beneficios para todos (clientes, empresa, trabajadores y proveedores) en un enfoque "todos ganan".

Un aspecto esencial que fortalecerá el ingeniero industrial es para vencer la renuencia natural de todas las personas a los cambios, por lo que:

1. nunca aceptará nada como correcto sólo porque así es ahora o así se ha hecho durante años;
2. deberá preguntar, explorar, investigar y, finalmente, después de haber considerado todos los aspectos esenciales, decidir para ese momento;
3. estará consciente que siempre existe un método mejor;
4. establecerá un ambiente de participación, comprensión y cordialidad;
5. reconocerá los conocimientos de cada quien acerca de su propio trabajo, y solicitará su ayuda para efectuar mejoras;
6. mantendrá informados a todos los involucrados en los cambios;
7. inspirará confianza en vez de recelo y suspicacia;
8. por encima de todo mantendrá una actitud entusiasta hacia el mejoramiento.

II.11.- El Therblig y la Ingeniería Industrial en Tecnología y el Factor Humano.

En 1911 Gilbreth, un ingeniero y su esposa, Lillian, psicólogo, publicaron el libro, el "estudio del movimiento" que puso énfasis en los patrones del movimiento que fueron hechos por los trabajadores de fábrica en sus tareas. De su observación un sistema de clasificación que consistía en 17 actividades básicas de la mano y del brazo se desarrolló. Los movimientos típicos, tales como "alcance" y "asimiento" fueron descritos y cifrados en las unidades que podrían ser descritas y ser medidas el tiempo exacto. Estas unidades se conocían como "therbligs" (Gilbreth deletreado al revés con el "th" unreversed) y se desarrollaron a una base universal aceptada para el análisis humano del movimiento en el lugar de trabajo.

El concepto condujo al refinamiento de continuación de las descripciones del movimiento. La sincronización de la precisión con fotografía de la película proveyó de descripciones del "micromotion" una precisión de milisegundos e incluso de microsegundos en casos especiales. La información fue utilizada para el diseño del sitio de trabajo, análisis de seguridad y para fijar estándares de la tarifa de trabajo durante negociaciones de la unión. Con el factor tiempo y el factor del movimiento considerados juntas, las tareas del lugar de trabajo se podían reajustar para proporcionar salida creciente, comodidad del trabajador y seguridad mejorada y, por supuesto, una rentabilidad en el fondo del beneficio. El análisis total, del micromotion y el reajuste de la tarea condujeron a eficacias más altas en el ambiente de fabricación. Sin embargo, como estándares del tiempo y del movimiento para las tareas específicas fueron fijados, llegó a ser evidente que todos los trabajadores no tenían los mismos talentos y capacidades. La atención en los años 30 fue dirigida así a poner más énfasis en la selección y el entrenamiento del Trabajador.

La notación del therblig se desarrolló de la observación del movimiento humano. Fue observado que la habilidad manual se podría analizar en una serie de cerca de 16 acciones. Estas acciones fueron llamadas los "therbligs" que usaban el deletreo aproximadamente reverso del nombre de su revelador, Gilbreth. La idea primero fue divulgada en cerca de 1919 y con algunos ajustes y modificaciones mínimas ha estado parado para arriba como modelo usable al actual tiempo. Los nombres de las unidades del movimiento eran búsqueda, encuentran, seleccionan, agarran, colocan, montan, utilizan, desmontan, examinan, transportan cargado, transporte descargado, preposición para la operación siguiente, carga del lanzamiento, espera (inevitable retrasa), wait (evitable retrasa) y resto (para superar fatiga) . Cada uno de estas unidades fue observada y medida el tiempo mientras que ocurrieron por los "especialistas entrenados del movimiento y del tiempo" quiénes fueron entrenadas altamente, los cronómetros usados, las películas y los varios dispositivos que medían el tiempo especializados. La sincronización era generalmente en milisegundos pero bajo ciertas condiciones especializadas podría ser en microsegundos. Los varios manuales, tablas, etcétera, se han generado para las tareas industriales típicas. Los impactos sociales han sido enormes, incluyendo la legislación del trabajo y del resto, negociaciones de la Unión-Gerencia, seguridad del lugar de trabajo, el etcétera, el etcétera. Las tablas de tiempo detallado para las tareas estándares del lugar de trabajo están disponibles en librerías y bibliotecas técnicas.

II.12.- Therbligs: las Llaves a Simplificar el Trabajo.

El término puede sonar como un nuevo término de la computadora o una cierta parte obscura de la anatomía humana, pero Therbligs es realmente las llaves, que abren el misterio de la manera, nosotros trabaja. En el mundo de hoy del negocio, que requiere días laborables más largos y más largos de sus empleados, Therbligs pudo apenas ser el método, que puede afeitar horas a partir de un día laborable.

Therbligs abarca un sistema para analizar los movimientos implicados en la ejecución de una tarea. La identificación de movimientos individuales, así como momentos de retrasa en el proceso, fue diseñada encontrar movimientos innecesarios o ineficaces y utilizar o eliminar partirssegundos uniformes del tiempo perdido.

La Carta Franca y Lillian Gilbreth inventaron y refinaron este sistema, áspero entre 1908 y 1924.

Es verdad irónico que el material lo más a menudo posible solicitado de Gilbreth, estaba para un tema que nunca fue cubierto en cualesquiera de sus libros. Mientras que el concepto del Therblig fue llevado alrededor de 1908, era refinado y probado constantemente, como herramienta; una herramienta muy de gran alcance.

En sus escrituras a partir de cerca de 1915 a 1920, el Gilbreths comienza a hablar de 15 a 16 "movimiento completa un ciclo", pero raramente nombrado les todos y no refirió a cualquier sistema comprensivo. De hecho, no era hasta el verano tardío de 1924, poco después la muerte de la carta franca que el sistema entero de Therblig fue presentado en dos artículos en la gerencia y la administración { agosto, 1924 pp 151-154; Septiembre, 1924 pp 295-297 }. He encontrado un poco de material en la colección de Gilbreth, en Purdue y algunos refinamientos provechosos en libros por Alan Mogensen: Sentido común aplicado al estudio de movimiento y de tiempo y por el Dr. Ralph Barnes: Estudio de Movimiento y de Tiempo [séptima ed., del año 80, Juan Wiley y hijo, NY].

Estas fuentes se han utilizado en este artículo, para proporcionar una descripción del tema. [nota: mientras que el estudio y Therbligs del movimiento han sido repasados y utilizados por otros autores, Mogensen y Barnes desarrollaron las mejoras más importantes en el trabajo original del Gilbreths].

Antes de proceder, debe ser hecho claramente que Therbligs no tenía ninguna relación al estudio del tiempo. No importa qué el sastre o su feliz venda de seguidores puede tener intimated, ni las tentativas más últimas del estudio del movimiento que ata de medir el tiempo de estudio, como Gilbreth franco puesto lee: "...Taylor nunca hizo cualquier estudio del movimiento de la clase lo que." El mismo nombre, "Therblig", fue creado para demostrar la propiedad de Gilbreth del término (la palabra que es, Gilbreth deletreado al revés a excepción del "th"). Con varios métodos de estudio del movimiento (estudio de micro-Motion (película de la película) y el Chronocyclegraph) el Gilbreths podía examinar el más pequeño de movimientos. Sin embargo, para hacer el uniforme de proceso, entre los médicos, necesitaron un método de categorizar los tipos de movimientos. El método también tendría que ser un sistema que podría aplicarse fácilmente a todos los tipos de actividades pero todavía permitir la identificación de lo que vio el Gilbreths como innecesario o fatiga produciendo movimientos. El método que resulta incluido dondequiera a partir del 15 a tanto como 18 Therbligs (que fueron agregados por al Gilbreths y a los autores más recientes).

El Therbligs entonces sería trazado en una carta de Simo (carta simultánea del movimiento) junto con el tiempo que cada movimiento tomó. Las secuencias de movimientos de cada mano fueron trazadas, al igual que un pie, si está utilizado para los controles del pedal. Entonces, examinando las cartas, uno podría determinarse qué Therbligs duraba demasiado o cuál podría ser eliminado cambiando el trabajo. Podían también identificar períodos de retrasan causado sean cualquier la disposición de tool/part. [ nota: mientras que el tiempo fue medido, fue hecho para cuantificar tan solamente el grado de cada Therblig. Los valores nunca asignados del tiempo de Gilbreths a Therbligs o a las varias tareas, como creyeron eso con un método mejorado de hacer el trabajo, la duración de ciclo más corta seguirían naturalmente.]

II.13.- La Ingeniería Industrial y la Investigación de Operaciones

Investigación de Operaciones.

-  Planeación y Control de la Producción.
-  Ingeniería Económica.
-  Logística Industrial.
-  Evaluación de Proyectos.

"La Investigación de Operaciones (IO) es la aplicación, por grupos interdisciplinarios, del método científico a problemas relacionados con el control de las organizaciones o sistemas a fin de que se produzcan soluciones que mejor sirvan a los objetivos de toda organización."

"¿Qué es la Investigación de Operaciones? Una manera de tratar de responder a esta pregunta es dar una definición. Por ejemplo, la investigación de operaciones puede describirse como un enfoque científico de la toma de decisiones que requiere la operación de sistemas organizacionales. Sin embargo, esta descripción, al igual que los intentos anteriores de dar una definición, es tan general que se puede aplicar a muchos otros campos. Por lo tanto, tal vez la mejor forma de entender la naturaleza única de la investigación de operaciones sea examinar sus características sobresalientes.

Como su nombre lo dice, la investigación de operaciones significa "hacer investigación sobre las operaciones". Esto dice algo tanto del enfoque como del área de aplicación. Entonces, la Investigación de operaciones se aplica a problemas que se refieren a la conducción y coordinación de operaciones o actividades dentro de una organización. La naturaleza de la organización es esencialmente inmaterial y, de hecho, la investigación de operaciones se ha aplicado en los negocios, la industria, la milicia, el gobierno, los hospitales, etc. Así, la gama de aplicaciones es extraordinariamente amplia. El enfoque de la investigación de operaciones es el mismo del método científico. En particular, el proceso comienza por la observación cuidadosa y la formulación del problema y sigue con la construcción de un modelo científico (por lo general matemático) que intenta abstraer la esencia del problema real. En este punto se propone la hipótesis de que el modelo es una representación lo suficientemente precisa de las características esenciales de la situación como para que las conclusiones (soluciones) obtenidas sean válidas también para el problema real.

Esta hipótesis se verifica y modifica mediante las pruebas adecuadas. Entonces, en cierto modo, la investigación de operaciones incluye la investigación científica creativa de las propiedades fundamentales de las operaciones. Sin embargo, existe más que esto. En particular, la investigación de operaciones se ocupa también de la administración práctica de la organización. Así, para tener éxito, deberá también proporcionar conclusiones positivas y claras que pueda usar el tomador de decisiones cuando las necesite. Una característica más de la investigación de operaciones es su amplio punto de vista. Como quedó implícito en la sección anterior, la investigación de operaciones adopta un punto de vista organizacional. Puede decirse que intenta resolver los conflictos de intereses entre los componentes de la organización de forma que el resultado sea el mejor para la organización completa.

Esto no significa que el estudio de cada problema deba considerar en forma explícita todos los aspectos de la organización sino que los objetivos que se buscan deben ser consistentes con los de toda ella. Una característica adicional, que se mencionó incidentalmente, es que la investigación de operaciones intenta encontrar la mejor solución, o la solución óptima, al problema bajo consideración.

En lugar de contentarse con sólo mejorar el estado de las cosas, la meta es identificar el mejor curso de acción posible. Aun cuando debe interpretarse con todo cuidado, esta "búsqueda de la optimalidad" es un aspecto muy importante dentro de la investigación de operaciones. Todas estas características llevan de una manera casi natural a otra. Es evidente que no puede esperarse que un solo individuo sea un experto en todos los múltiples aspectos del trabajo de investigación de operaciones o de los problemas que se estudian; se requiere un grupo de individuos con diversos antecedentes y habilidades. Entonces, cuando se va a realizar un estudio de investigación de operaciones completo de un nuevo problema, por lo general es necesario organizar un equipo.

Éste debe incluir individuos con antecedentes firmes en matemáticas, estadística y teoría de probabilidades, al igual que en economía, administración de empresas, computación electrónica, ingeniería, ciencias físicas y del comportamiento y, por supuesto, en las técnicas especiales de investigación de operaciones. El equipo también necesita tener la experiencia y las habilidades necesarias para permitir la consideración adecuada de todas las ramificaciones del problema a través de la organización y para ejecutar eficientemente todas las fases del estudio.

En resumen, la investigación de operaciones se ocupa de la toma de decisiones óptima y del modelado de sistemas determinísticos y probabilísticos que se origina en la vida real. Estas aplicaciones, que ocurren en el gobierno, en los negocios, en la industria, en ingeniería, en economía y en las ciencias naturales y sociales, se caracterizan, en gran parte, por la necesidad de asignar recursos escasos. En estas situaciones, se puede obtener un conocimiento profundo del problema a partir del análisis científico que proporciona la investigación de operaciones. La contribución del enfoque de investigación de operaciones proviene principalmente de:

- 1.- La estructuración de una situación de la vida real como un modelo matemático, con lo que se logra una abstracción de los elementos esenciales para que pueda buscarse una solución que concuerde con los objetivos del tomador de decisiones. Esto implica tomar en cuenta el problema dentro del contexto del sistema completo.
- 2.- El análisis de la estructura de tales soluciones y el desarrollo de procedimientos sistemáticos para obtenerlas.
- 3.-El desarrollo de una solución, incluyendo la teoría matemática, si es necesario, que lleve al valor óptimo de la medida de lo que se espera del sistema (o quizá que compare los cursos de acción alternativos evaluando esta medida para cada uno)."

El Enfoque de la IO incorpora el enfoque sistemático al reconocer que las variables internas en los problemas de decisión son interdependientes e interrelacionadas. La investigación operacional es "la aplicación de métodos, técnicas e instrumentos científicos a los problemas que envuelven las operaciones de un sistema, de modo que proporcione, a los que controlan el sistema, soluciones óptimas para el problema observado". Esta se "ocupa generalmente de operaciones de un sistema existente...", esto es, "materiales, energías, personas y máquinas ya existentes". "El objetivo de la investigación operacional es capacitar la administración para resolver problemas y tomar decisiones".

Los principales campos de aplicación de la IO son:

A. Relativa a Personas:

- 1.- Organización y gerencia.
- 2.- Ausentismo y relaciones de trabajo.
- 3.- Economía.
- 4.- Decisiones individuales.
- 5.- Investigaciones de mercado.

B. Relativa a Personas y Máquinas.

- 1.- Eficiencia y productividad.
- 2.- Organización de flujos en fábricas.
- 3.- Métodos de control de calidad, inspección y muestreo.
- 4.- Prevención de accidentes.
- 5.- Organización de cambios tecnológicos.

C. Relativa a Movimientos.

- 1.- Transporte.
- 2.- Almacenamiento, distribución y manipulación.
- 3.- Comunicaciones.

II.14.- La Investigación de Operaciones en la Práctica.

En esta sección se presenta un breve panorama de las técnicas de la Investigación de Operaciones. Después se presentan los resultados de algunas investigaciones que muestran cuáles técnicas se han utilizado con mayor frecuencia en la práctica y qué es necesario hacer para permitir al lector utilizar con éxito la Investigación de Operaciones a lo largo de su carrera.

**Programación Lineal:** es un método de solución de problemas que se ha desarrollado para situaciones que implican la maximización o la minimización de una función lineal sujeta a restricciones lineales que limitan la medida en la que se puede tender hacia la función objetivo.

**Programación Lineal con Números Enteros:** Es un método que se utiliza para problemas que pueden ser planteados como programas lineales, con el requisito adicional de que algunas o todas las decisiones recomendadas deben asumir valores enteros.

**Modelos de Redes:** Es una representación gráfica de un problema que consiste en pequeños círculos, a los que se denomina nodos, interconectados por líneas a las que se denomina arcos. Existen procedimientos de solución especializados para este tipo de problemas que permiten resolver rápidamente muchos problemas gerenciales en áreas como diseño de sistemas de transporte, diseño de sistemas de información y programación de proyectos.

**Administración de Proyectos PERT/CPM:** En muchos casos los administradores asumen la responsabilidad de la planeación, la programación y el control de proyectos que constan de numerosas tareas o trabajos que son llevados a cabo por diversos departamentos, personas, etc. PERT y CPM son técnicas que ayudan a los administradores a cumplir con sus responsabilidades en la Administración de Proyectos.

**Modelos de Inventarios:** Estos modelos se utilizan para auxiliar a administradores que enfrentan los problemas duales de mantener suficientes inventarios para satisfacer la demanda de bienes y, al mismo tiempo, de incurrir en los menores costos posibles por el mantenimiento de esos inventarios.

**Modelos de Líneas de Espera (Teoría de Colas):** Se han desarrollado los modelos de líneas de espera (colas o filas) para ayudar a los administradores a comprender y a tomar mejores decisiones con respecto a la operación de sistemas que implican líneas de espera.

**Simulación en Computadora:** Esta es una técnica que se utiliza para ensayar modelos de la operación de un sistema en el tiempo. Tal técnica emplea un programa computacional para modelar la operación y realizar cálculos sobre la simulación.

**Análisis de Decisiones:** El análisis de decisiones puede servir para determinar estrategias óptimas en situaciones en las que existen varias alternativas de decisión y un patrón de eventos incierto o llenos de riesgo.

**Programación de Metas:** Esta es una técnica que se utiliza para resolver problemas de decisiones con criterios múltiples, por lo general dentro de una estructura de programación lineal. Proceso analítico de jerarquización. Es una técnica de toma de decisiones con criterios múltiples que permite la inclusión de factores subjetivos para llegar a la decisión que se recomienda.

**Pronósticos:** Los métodos de pronóstico se pueden emplear para predecir aspectos futuros de una operación de negocios.

**Modelos de Procesos de Markov:** Los Modelos de Procesos de Markov son útiles para estudiar la evolución de ciertos sistemas después de varias repeticiones. Por ejemplo, se han usado Procesos de Markov para describir la probabilidad de que una máquina que está funcionando en un periodo continúe funcionando o se descomponga en otro periodo.

**Programación Dinámica:** Esta programación es una técnica que permite descomponer un problema grande de manera que, una vez que se han resuelto los problemas más pequeños obtenidos en la descomposición, se tiene una solución óptima para el problema completo.

Métodos que se usan con mayor frecuencia  
Un estudio realizado por Forjionne acerca de ejecutivos de empresas indica la frecuencia con la que se utilizan diversas técnicas de la ciencia de la Investigación de Operaciones. Como se muestra en la Tabla siguiente, los métodos que se usan con mayor frecuencia son los métodos estadísticos, la simulación en computadora, PERT/CPM, programación lineal y teoría de colas.

Estudio de Ledbetter y Cox apoya estas conclusiones al jerarquizar, en orden de uso, regresión (análisis estadístico), programación lineal, simulación, modelos de redes (PERT/CPM), filas o colas, programación dinámica y teoría de juegos. Una investigación de Thomas y DaCosta mostraba que el 88% de todas las empresas grandes utilizan los pronósticos y que más de 50% hacen uso de métodos cuantitativos para programación de la producción, control de inventarios, presupuestos de capital y transporte. Un estudio realizado por Gaithero sobre las aplicaciones de la ciencia de la administración en empresas manufactureras apoya también la elevada frecuencia de utilización del análisis estadístico, la simulación y la programación lineal.

El Método PERT, que pertenece en principio al área de los programas dentro de la planeación, está íntimamente relacionado con todas las funciones administrativas, puesto que además de ser un programa dentro de la planeación, sirve de base a la organización como modelo para realizar un desarrollo objetivo y claro de sus etapas (seguir una secuencia lógica en la división del trabajo mediante una lista de actividades, al igual que en la descripción de las funciones, evitando la duplicidad).

Es aplicable a la dirección, en cuanto a que proporciona información valiosa, al saber cuales son las rutas críticas, para la toma de decisiones, referidas al ahorro de tiempo, de dinero, otros recursos, así como también en lo referente a la comunicación, motivación y supervisión de las actividades y del personal responsable.

El PERT es un excelente elemento dentro de la función de control, especialmente en la etapa de medición de resultados contra los estándares preestablecidos, ayuda en la corrección y/o agilización para alcanzar dichos estándares y externa información valiosa en la etapa de retroalimentación al ser compatibles con los factores que comprenden el control (Cantidad, tiempo, costo).

Dada la incuestionable vida dinámica y cambiante que estamos presenciando, con claras tendencias hacia la aceleración, fruto de la velocidad en las comunicaciones y la globalización a nivel mundial, las empresas que pretendan sobrevivir y finalmente triunfar; deben recurrir a "planear", y resolver tres y grandes áreas:

- |    |          |               |
|----|----------|---------------|
| a) | Recursos | Tecnológicos; |
| b) | Recursos | Financieros;  |
| c) | Recursos | Humanos.      |

El Método PERT, aporta al administrador, la herramienta que le permita planear en forma objetiva, sencilla y práctica, pero a la vez eficaz, todas y cada una de las actividades a realizar para conseguir éxito en los objetivos que pretende obtener la empresa.

#### II.15.- Control de Calidad y la Ingeniería Industrial.

Un sistema de calidad total es la estructura funcional de trabajo acordada en toda la compañía y en toda la planta, documentada con procedimientos integrados técnicos y administrativos efectivos, para guiar las acciones coordinadas de la fuerza laboral, las maquinas y la información de la compañía y planta de las mejores formas y más practicas para asegurar la satisfacción del cliente con la calidad y costos económicos de calidad.

El enfoque del sistema para la calidad se inicia con el proceso básico del control total de la calidad de que la satisfacción del cliente no puede lograrse mediante la concentración en una sola área de la compañía y planta-diseño de ingeniería, análisis de confiabilidad, equipo de inspección de calidad, análisis de materiales para rechazo, educación para el operario o estudios de mantenimiento por la importancia que cada fase tiene por derecho propio. Su logro depende, a su vez, tanto en que tan bien y que tan a fondo estas acciones de calidad en las diferentes áreas del negocio trabajan individualmente, y sobre que tan bien y que tan a fondo trabajan juntas.

#### II.16.- Aplicación de Sistemas.

El proceso de control de calidad tiene lugar dentro del marco de la aplicación de sistemas. El objetivo del sistema de control de calidad es generalmente la consecución de unos niveles particulares de calidad, tal como se indica en las especificaciones y tolerancias. Las características importantes de estas especificaciones incluyen la descripción exacta de producto, los límites claramente definidos de varias características, los estándares de las medidas directas (tales como las dimensiones) o medidas indirectas (tales como el contenido de humedad, deducido a partir de lecturas de la resistencia eléctrica), y la diferenciación entre características de calidad mayores o críticas y los defectos menores o menos importantes.

La vía para la consecución del objetivo del sistema de control de calidad pasa a través del equipo de producción, el personal, y los servicios de procesamiento, operaciones y similares. Las especificaciones deben considerarse como el vehículo por medio del cual las necesidades y requisitos del consumidor se comunican al diseño, ingeniería, producción, ensayos de control de calidad e inspección y otras operaciones. La retroalimentación procedente del consumidor da el ímpetu principal para mejorar el funcionamiento del sistema de control de calidad. De este modo no solo las especificaciones del producto, sino también las de la evaluación de la calidad y del proceso se engranan con las necesidades del mercado.

II.17.- Interacciones entre la Calidad, el Costo y la Productividad.

La instalación y funcionamiento de un sistema de control de calidad dentro de una organización con lleva una mejoría en los factores de costes y de productividad junto con una mejor calidad. Estos resultados están apoyados por una experiencia mundial, y pueden explicarse de manera sencilla: al tener bajo control los materiales, procesos y operaciones, habrá un mayor flujo de productos fabricados dentro de especificaciones y tolerancias. A su vez esta mayor uniformidad en el producto, supone que habrá menos desechos, reprocesos, recuperaciones y reparaciones, de manera que los costos se reducirán y se ahorraran materiales y energía. Los productos de mayor calidad, y por lo tanto de mas valor para el usuario, serán más fáciles de poner en el mercado y vender, con el resultado de una cierta disminución de los esfuerzos de venta requeridos por unidad vendida.

Por ultimo, al evitarse los ajustes inadecuados de las maquinas y las condiciones defectuosas de operación, se aumentara no solo la calidad sino también la productividad. Además de estas ventajas todavía hay unos beneficios más sutiles y de más largo alcance con las operaciones de calidad controlada. Eleve la calidad, y al mismo tiempo disminuirá los costes y estimulara la productividad. En efecto, el esfuerzo en control necesario para obtener una buena calidad redundan en la fabricación y en otras áreas de operaciones, con resultados beneficiosos paralelos.

II.18.- Implicación de los Sistemas.

Se ha hecho hincapié en los aspectos de ingeniería de los sistemas de control de calidad ya que si no se presta atención a todos los elementos del enfoque, resultara un programa global ineficaz. Dentro de este contexto, tienen especial importancia las siguientes consideraciones:

1. Un sistema completo de control de calidad debe incluir todas las funciones de la fabrica, incluyendo las de dirección, producción e ingeniería, así como las de control de calidad.

2. Tanto si es grande como si es pequeña, la organización debe garantizar un ambiente en el cual todas las funciones mencionadas se realicen por personas que trabajan juntas en equipo.

3. El control de la calidad no es solo inspección. Ni tampoco la aplicación de procedimientos de muestreo, tal como han sido incorporados a algunos planes de muestreo publicados. De nuevo la clase esta en el sistema como un todo. La inspección en un 100% o con arreglo aun plan de muestreo preestablecido, hace que las mediciones de la calidad sean el eslabón en el sistema de ingeniería que conduce a la calidad controlada.

4. La mayor parte de los esfuerzos necesarios para conseguir un programa de control de calidad acertado brota de las funciones concernientes a la dirección general, ingeniería y producción, todas las cuales no son, generalmente, parte de la organización, de la inspección y del control de calidad. Una gran parte de los esfuerzos incluyen el análisis de diversos cursos de acción alternativos que llevan a una mejora de la calidad del producto y del comportamiento del proceso allá donde sea necesario.

5. Lo que conduce ala detección y aislamiento de aquellos lugares en los que son necesarios los esfuerzos correctores por parte de la dirección general, ingeniería y producción es el cuidado y la eficacia de las funciones del control de calidad y de la inspección.

6. Como resultado de las actividades 4 y 5 aquí mencionamos deben destacarse entre ciertos tipos de cambios.

7. (1) Los cambios en el diseño de producto y proceso, (2) el reconocimiento de que los operarios necesita información adicional o mejor, (3) buscar asistencia técnica especializada en ciertos tipos persistentes de problemas de la calidad y (4) estar alerta a la necesidad de revisiones de los programas y sistemas en cualquier parte.

La Calidad se mide en términos de la capacidad del producto para cumplir especificaciones razonables y pertinentes.

### CAPÍTULO III.

#### **NORMA ISO/TS 16949.**

##### III.1.- Introducción.

Durante los años 90, las Normas ISO de la serie 9000 tuvieron una extraordinaria acogida en todos los sectores de la industria. Actualmente, hay cientos de miles de empresas Certificadas en ISO 9000. Sin embargo, en el sector automotriz, estas Normas no obtuvieron el éxito que se esperaba, debido a que los fabricantes las consideraban insuficientes para asegurar sus requisitos.

Por esa razón, los fabricantes de automóviles se agruparon y desarrollaron referencias específicas para sus proveedores, todos ellos mucho más exigentes que las propias Normas ISO. Así los proveedores de los tres grandes (General Motors, Chrysler y Ford) deben estar certificados en QS-9000; para servir a fabricantes franceses, es necesario estar evaluado en EAQF; para los alemanes VDA y los italianos solicitan el cumplimiento con AVSQ. Un proveedor que trabaja para varios clientes debe cumplir diferentes referencias.

El siguiente paso lógico en esta evolución es la unificación de las diferentes referencias en un solo sistema validado y reconocido por todos los fabricantes de automóviles. Este nuevo Sistema se ha plasmado en la especificación técnica ISO/TS 16949, resultado de los esfuerzos de la IATF. El ISO/TS 16949 contiene, como mínimo, las mismas exigencias de cualquiera de las anteriores.

Como resultado de una alianza exitosa entre ISO y la Industria Automotriz Internacional, se publica la nueva edición del ISO/TS, ISO/TS 16949:2002, que especifica los requerimientos del Sistema de Calidad de proveedores en el sector automotriz.

Se tienen las expectativas de que la Especificación Técnica (TS) se convierta en la base común y única de los requerimientos del Sistema de Gestión de Calidad de la Industria Automotriz a nivel mundial, reemplazando gradualmente las múltiples especificaciones nacionales utilizadas actualmente por el sector automotriz. El ISO/TS 16949 por lo tanto, tiene un potencial de mercado sustancial que comprende compañías actualmente certificadas (registradas) ante una o más de las especificaciones nacionales.

##### III.2.- Significado.

¿Qué significa **ISO/TS 16949**?

**ISO:** International Organization for Standardization.  
(Organización Internacional de Estandarización).

**TS:** Technical Specification.  
(Especificación Técnica).

**16949:** Numeración Asignada.

El **ISO/TS 16949** es una especificación técnica, que fue desarrollada en conjunto por un grupo de manufactureros automotrices IATF (International Automotive Task Force) y aprobada por la Organización Internacional de Estandarización (ISO), para cumplir con los requerimientos específicos de los clientes y definir los requerimientos de un Sistema de Calidad en la Industria Automotriz.

Las principales empresas productoras del sector automotriz son miembro del grupo internacional IATF, Incluyendo: DaimlerChrysler (Mercedes Benz), General Motors, Ford, Fiat, PSA Peugeot Citroën, BMW en Volkswagen. De los cuales algunas ya formularon sus requisitos específicos, y otras se encuentran en proceso de formularlos.

El **ISO/TS 16949** es un Catálogo Común de Requerimientos del Sistema de Calidad Automotriz basado en ISO 9001; además, esta especificación estandariza las Normas existentes de Calidad Automotriz de los Sistemas Americanos (QS-9000), Italianos (AVSQ), Franceses (EAQF), y Alemanes (VDA 6.1) dentro de la industria automotriz global.

Junto con ISO 9001:2000, el ISO/TS 16949 especifica los requerimientos del Sistema de Calidad para el Diseño / Desarrollo, Producción, Instalación y Servicio de productos relacionados con la Industria Automotriz. Además, existen fabricantes individuales suscritos a esta Norma que requieren otras condiciones específicas.

### III.3.- Propósito de la IAOB.

El **ISO/TS 16949** es la variante de la Norma Internacional ISO 9001 para la industria automovilística. La acreditación ISO/TS 16949 se administra por el "International Automotive Oversight Bureau (IAOB)" quien es el responsable de lidiar con los esquemas de auditores, certificadores y presenciar auditorias que desempeñen certificadores y auditores de tercera parte, con el propósito de:

- Implantar y administrar el esquema de registro ISO/TS 16949.
- Apoyar a la IATF en la tarea de globalizar el ISO/TS 16949.
- Implantar y mantener una base de datos e información.

### III.4.- Beneficios.

Las empresas que provean productos automotrices para mercados internacionales, tendrán la opción de mantener el registro de solo un Sistema de Calidad para cumplir con los requerimientos de calidad de múltiples clientes. Además, para evitar múltiples auditorias de certificación, el ISO/TS 16949 ha sido diseñado para mejorar la Calidad del Producto y Proceso, al momento de incrementar la eficiencia y reducir la variación.

¿Cuáles son los beneficios de cumplir con el ISO/TS 16949?

- Avance en el mercado – incremento de negocios
- Mejora en la utilización de tiempo y materiales
- Mejora en la eficiencia
- Incremento en la Satisfacción del cliente
- Consistencia en la calidad y entregas a tiempo
- Mejora en el desarrollo de los proveedores
- Responsabilidades del personal claramente definidas
- Sistema documentado que provee referencias útiles
- Bajas tarifas de rechazos, retrabajo y costos de garantía
- Mejora en el control durante los periodos de cambio o crecimiento
- Mejora en los registros en caso de pleito

El **ISO/TS 16949:2002** dirige el desarrollo de un Sistema de Gestión de Calidad que establece provisiones implícitas para la mejora continua, prevención de defectos, reducción de la variación y el desperdicio en la red de proveedores. Otras inclusiones importantes afectadas incluyen; competencia del personal (capacitación y conciencia), diseño y desarrollo, producción, enfoque por procesos, medición y control, análisis y mejoras.

III.5.- Diferencias entre ISO 9000:1994 e ISO9000:2000 (ISO/TS 16949:2002).

En el ISO 9000:1994 el 4o. elemento se dividía en 20 puntos:

- 4.1 Responsabilidad de la dirección
- 4.2 Sistema de Calidad
- 4.3 Revisión de Contrato
- 4.4 Control de Diseño
- 4.5 Control de Documentos y Datos
- 4.6 Compras
- 4.7 Control de productos suministrados por el cliente
- 4.8 identificación y rastreabilidad de los productos
- 4.9 Control de proceso
- 4.10 Inspección y Prueba
- 4.11 Control del Equipo de Inspección, medición y Prueba
- 4.12 Estado de Inspección y Prueba
- 4.13 Control de los Productos no conformes
- 4.14 Acciones Correctivas y Preventivas
- 4.15 Manejo, almacenaje, empaque, preservación y Entrega
- 4.16 Control de los registros de calidad
- 4.17 Auditorias Internas de Calidad
- 4.18 capacitación
- 4.19 Servicio
- 4.20 Técnicas Estadísticas

En el ISO 9001:2000 (ISO/TS 16949) esos 20 puntos se reparten en los elementos:

4. Sistema Gerencial de Calidad
5. Responsabilidad de la dirección
6. administración de Recursos
7. Realización del Producto
8. medición, análisis y Mejora

### III.6.- ISO/TS 16949. El Manual.

Dentro del Manual de ISO/TS 16949: 2002 se menciona que el texto dentro de los cuadros contienen el texto original de ISO 9001:2000, y los requisitos suplementarios se encuentran fuera de los cuadros de texto, esto significa que esta Norma contiene tanto los requisitos del ISO 9001:2000, así como algunos otros adicionales que están fuera de los recuadros.

Además, esta nueva actualización del ISO/TS 16949 está muy enfocada a los procesos, para incrementar la satisfacción del cliente y cumplir con los requerimientos de él, también como enfatiza la importancia de la relación entre los procesos individuales, dentro del sistema de procesos, así como de su combinación e interacción.

Existe también la Guía IATF para ISO/TS 16949:2002 el cual es un documento que contiene prácticas recomendadas para la Industria Automotriz, y provee asistencia en la aplicación para cumplir con esta especificación técnica.

De los 8 elementos del ISO/TS 16949, los primeros tres: son solo como referencias, del Elemento 4 al 8, ya se encuentran los "debes" con los cuales se debe cumplir en cualquier organización.

### III.7.- Elementos de la Norma.

#### **ELEMENTO 1. ALCANCE.**

Dentro del alcance se especifica que el ISO/TS 16949 establece los requerimientos para el Sistema de Administración de Calidad para la organización, además de que en conjunto con el ISO 9000:2000, define también los requerimientos para el Diseño y la Producción. Esta especificación técnica puede ser aplicada a través de la cadena de suministro automotriz.

Todos los requerimiento que se encuentran dentro de la Norma ISO9000:2000, pueden ser aplicables a todas las organizaciones sin importar el tipo, tamaño y producto. Cualquier requerimiento que no pueda ser aplicado debido a la naturaleza de la organización o debido al producto, podrá ser excluido, siempre y cuando este limitado a los requerimientos de la cláusula 7.

## **ELEMENTO 2. REFERENCIAS NORMATIVAS.**

Las referencias normativas mencionan algunas provisiones, de las cuales se sugieren que se revisen siempre las ediciones más recientes de los documentos que se haga referencia.

## **ELEMENTO 3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.**

Dentro de este elemento se modificaron algunos términos para la cadena de suministro:



En el cual se reemplazo proveedor por organización, para dejar claramente definido que la Organización es la unidad a la cual aplica la Norma, así como el término Proveedor reemplaza al termino sub-contratista. También hace mención que donde se utiliza el término “Producto”, también puede significar “Servicio”.

Dentro de este elemento se encuentran algunos otros términos y definiciones, como por ejemplo: Plan de Control, a Prueba de Error, Sitio, Característica especial, etcétera.

## **ELEMENTO 4. SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD.**

Este elemento incluye todos los requerimientos generales de Documentación, como lo es el Manual de Calidad, Control de Documentos, Especificaciones de Ingeniería, Control de Registros y Retención de Registros.

## **ELEMENTO 5. RESPONSABILIDAD GERENCIAL.**

Dentro de la Responsabilidad Gerencial, se encuentra el compromiso de la Gerencia, Enfoque a el Cliente, Política de Calidad, Representante del Cliente y de la Gerencia, Comunicación Interna, entre otros.

## **ELEMENTO 6. RECURSOS HUMANOS.**

Este es uno de los elementos que se le dio mayor énfasis, y aquí se puede encontrar lo referente a la provisión de recursos, y el Recurso (Factor) Humano, así como su entrenamiento y motivación.

## **ELEMENTO 7. REALIZACIÓN DEL PRODUCTO.**

Aquí se engloba todo lo relacionado con el producto, desde su inicio incluyendo Diseño, hasta el envió como producto terminado, pasando por compras, programación identificación, herramientas, laboratorio, etcétera.

## **ELEMENTO 8. MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA.**

Por ultimo, se tiene el Elemento 8, que está enfocado a la Mejora Continua, Satisfacción de el Cliente, Auditorias, Material No-Conforme y Análisis y uso de Datos entre otros.

Como puede observarse en esta nueva versión se agruparon los puntos de un mismo tema en un elemento en común, así como se agregaron algunos otros requerimientos. Todo ello con la finalidad de mejorar cada vez, el Sistema y con la meta principal de satisfacer los requerimientos y necesidades de el Cliente.

## CAPÍTULO IV.

### **APLICACIÓN DE LA NORMA ISO/TS 16949 EN LA FABRICACIÓN DE FILTROS DE AIRE PARA AUTOMOTORES.**

#### IV.1.- Introducción.

A continuación se especifica el uso de la Norma ISO/TS 16949 en la fabricación de filtros de aire para automóviles.

Mantener competitiva la manufactura en el Mercado Global es hoy en día, uno de los objetivos más importantes de toda Empresa. Si bien es cierto que no hay soluciones simples a problemas complejos, para este asunto hay estrategias de probada eficacia que han dado resultado a un gran número de compañías. (Carmona, 2005).

Una de las estrategias es desplegar una manufactura ágil, flexible y esbelta. El primer paso es entender el término "*Manufactura de Clase Mundial*", como una Filosofía con completa orientación a el Cliente. Los productos derivados de ésta, siempre están en el lugar adecuado en el momento preciso, a un costo que el Cliente está dispuesto a pagar, y cumplen los requerimientos de diferenciación y Calidad.

Cuenta con algunos atributos adicionales que, sin ser exhaustivos, son: flexibilidad y control para satisfacer a el Cliente oportunamente, gestionar todo por medio de equipos reducidos de personal alineados a metas, reducir el desperdicio en el Sistema de Manufactura y producir la Calidad correcta a la primera. Estos atributos deberán estar presentes en los Sistemas de Manufactura Esbelta, Flexible y Ágil.

La Ingeniería Industrial está relacionada con el Diseño para mejorar la instalación de sistemas integrados, en mayor o menor medida, por personas, materiales y tecnologías; entendiendo a estas últimas en un contexto amplio, como procesos de trabajo, técnicas, máquinas y acciones utilizadas para transformar entradas organizacionales en salidas. Si bien esta es una buena definición de Ingeniería Industrial, el verdadero reto para la Empresa es determinar cuál es la combinación e interrelación ideal entre personas, materiales y tecnologías, para que la Empresa alcance sus metas y mejore su desempeño, eficiencia, productividad y se mantenga competitiva en el Mercado Global; entendiendo por Competitividad, establecer una diferenciación con otras empresas y mantener una mejora continua en costos; pero, ¿cómo alcanzar una alta diferenciación y disminuir costos?

De estas dos dimensiones, la primera, competir con base en la Diferenciación, está sustentada en la innovación y la flexibilidad para el desarrollo rápido de productos, lo cual está asociado también con la agilidad. La segunda dimensión está sustentada en la Excelencia Operacional, lo cual redundará en un mejor desempeño en los costos.

En una primera oportunidad se analizan las dimensiones de Diferenciación y de Excelencia Operacional, en algunos de sus procesos relevantes, dejando los procesos de Innovación para una discusión subsecuente.

La Diferenciación y la Excelencia Operacional se consiguen con la adopción de las mejores prácticas de negocio, por medio de una óptima interacción de los elementos antes mencionados, que conforman la práctica de la Ingeniería Industrial. Dicha interacción es llevada al negocio como prácticas de manufactura, donde la pregunta obligada es: ¿Qué tan buenas son con respecto a las de otras empresas y, en particular, en relación con las nuestro giro de negocios?

Aquí las interrogantes cruciales giran en torno a dos puntos: ¿en qué se sustenta la afirmación? y, ¿por cuánto tiempo se contará con las mejores prácticas en este mundo tan cambiante?

Usted puede pensar que su forma de operar es muy particular y no necesita compararse con nadie, ni adoptar las prácticas de alguien más porque las suyas han sido muy exitosas por muchos años y le han permitido sobrevivir hasta la fecha. Si es así, su Empresa es una probable candidata a desaparecer en los próximos meses.

El concepto de Mejores Prácticas, se basa en la idea de que siempre hay una mejor manera de hacer las cosas que ahorra esfuerzo, tiempo y dinero; y además, mejora la Calidad de los resultados. Esto lleva a estar siempre vigilantes, a conocer cuál es la mejor manera de hacer las prácticas de manufactura, aprenderlas y aplicarlas, y eso en los negocios actuales se llama *Inteligencia de Negocios* o *Inteligencia Competitiva*.

Las siguientes son tres de las mejores prácticas de las numerosas opciones con las que se cuenta para transformar una Empresa y su Manufactura, ya que la Competitividad requiere que el negocio sea más esbelto, flexible y ágil.

La Manufactura Esbelta (*Lean Manufacturing*), está basada en raíces filosóficas, pero con un enfoque específico en: reducción de tiempos de entrega, producción regular, nuevos productos, mejoras en la flexibilidad, reducción de la variabilidad y disminución en costos.

Algunas de sus principales características son: orientación a el Cliente y a las utilidades, se basa en equipos, pocos jugadores en cada equipo y responsabilidad asignada. Entre los beneficios se tiene: satisfacción de el Cliente, rentabilidad y mejor control.

En la parte filosófica, el *Pensamiento Esbelto* es la eliminación del desperdicio en los procesos, lo cual redundará en el incremento de la Eficiencia de los mismos. Además, permite identificar el valor específico por producto, determinando las necesidades de el Cliente, sus especificaciones y requerimientos. También se debe considerar la identificación de las corrientes de valor, lo que significa tener una visión clara del proceso, desde el diseño del producto hasta la venta, para satisfacer así las necesidades de el Cliente y generar valor para el mismo. Además, se considera importante el flujo de productos identificando los “*cueillos de botella*” en los procesos.

Otro concepto importante es la *Producción Pull* (Jalar a partir de el Cliente). Esto permite hacer que el producto cubra las expectativas y requerimientos de el Cliente, al tiempo que los mantiene disponibles para cualquier momento que éste sea solicitado. Siempre que se hable de mejora continua, se debe pensar en la búsqueda de la perfección, pues éste, es el espíritu verdadero de esta Filosofía.

Existe una Metodología muy desarrollada para implantar la *Manufactura Esbelta* en cualquier tipo de Empresa,. Así mismo, este pensamiento se ha extendido a todo tipo de procesos, tanto dentro como fuera de la Empresa, por lo cual, ya se habla de *Administración Esbelta* y *Logística Esbelta*, por mencionar algunas.

En lo referente a la *Manufactura Ágil* (Agile Manufacturing), los atributos claves de esta característica en manufactura son: Enfoque en el Valor a el Cliente; esto es, buscar soluciones, *no productos*; Flexibilidad para adaptarse a cambios fundamentales del Mercado, *no cambios simples en la mezcla del producto*; competir en múltiples frentes, incluyendo la opción de fábrica y comercio virtual a través de Internet y, apoyarse en el Conocimiento Organizacional, incluyendo la habilidad para adaptar Tecnologías de la Información (TI), para soportar nuevos procesos.

En adición, la *Manufactura Ágil*, implica ciclos rápidos en los tiempos de Producción, mismos que deben llevarse a cabo sin deterioro de la Productividad, incluso, si muchos lotes de Producción están formados con pocas capas; esto es, una rápida capacidad para cambios de Producto, Escala y Tecnología.

Otro elemento importante es la velocidad de instalación “*cuesta arriba*” de equipo y producto, pues permite mantener niveles altos de Productividad, aún en producción de bajo volumen.

Hoy en día, se busca que todos los procesos de una Empresa se muevan en ciclos más rápidos, incluyendo aquellos relacionados con la Investigación y Desarrollo, Diseño, Fabricación, Comercialización y Posicionamiento de marcas, entre otros; lo cual es de vital importancia para mantener presencia y competitividad en el Mercado Global.

Finalmente, se abordará a la Manufactura Flexible (Flexible Manufacturing). A partir de los años 90 es cuando la Manufactura Tradicional evoluciona a una Manufactura más Flexible, donde se trabajan grandes volúmenes de Producción en pequeños lotes personalizados de acuerdo con los requerimientos de el Cliente, alcanzando una muy alta diferenciación en los productos y, adicionalmente a esto, disminuyendo los costos y mejorando la Calidad de los productos más acorde a las expectativas de el Cliente.

Véanse algunas características de la Manufactura Flexible: referente a su estructura, cuenta con tramos de control limitados, pocos niveles jerárquicos; se trabaja en tareas adaptativas, lo cual parece casi artesanal; se requiere poca especialización en la ejecución debido al alto grado de automatización, y el proceso de Toma de Decisiones es descentralizado y su Estructura Organizacional es autorregulada y orgánica.

En lo referente al Personal, el Experto es cognoscitivo, social y orientado a la solución de problemas, donde la forma de interacción es mediante Grupos de Trabajo, que requieren capacitación amplia y frecuente. Así mismo, atiende demandas cambiantes de el Cliente y, referente a los proveedores, son pocos, pero con una muy estrecha relación. Finalmente, todos los procesos están fuertemente soportados por Tecnología de la Información (TI).

Estas mejores prácticas de negocio son una pequeña muestra de posibilidades entre las cuales el Industrial (o Empresario en general) podrá seleccionar una o varias, a fin de alcanzar una Manufactura más Esbelta, Flexible y Ágil, y, por lo tanto, más Competitiva.

IV.2.- Muestra de los Procesos de Fabricación de los Filtros de Aire para Automotores.

A continuación, se muestran los Procesos de Fabricación de los filtros de aire para Automotores.

## RT-1217-V

	DESCRIPCIÓN	FECHA DE EMISIÓN
1	DATOS DE ENTRADA DEL DISEÑO.	01-98
2	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.	01-98
3	PLAN DE DISEÑO.	01-98
4	AMEF'S DE DISEÑO.	07-01
5	AMEF'S DE PROCESO.	12-97
6	PLAN DE CONTROL.	04-03
7	PLANOS.	01-98
8	ELABORACIÓN DE PROTOTIPO.	01-98
9	ANÁLISIS DIMENSIONAL.	02-98
10	PRUEBAS EN LABORATORIOS EXTERNOS.	08-02
11	PRESENTACIÓN DEL PROTOTIPO AL CLIENTE.	02-98
12	ELABORACIÓN DE MUESTRA INICIAL.	04-98
13	PRESENTACIÓN DE MUESTRA INICIAL.	04-98
14	REPORTE DE APROBACIÓN DE MUESTRA.	09-03
15	ORDENE DE COMPRA DEL CLIENTE.	10-03
16	INICIO DE PRODUCCIÓN.	10-03
17	INSPECCIÓN PRODUCCIÓN.	10-03
18	SALIDA	25-03



### COMPROMISO DEL EQUIPO DE FACTIBILIDAD

<b>CLIENTE:</b> MERCEDES BENZ	<b>DIRECCION:</b> Km 23.7 Carretera la Marquesa a Tenango, Stgo. Tianguistenco, Estado de México
----------------------------------	---

<b>No. DE PARTE:</b> 1217-V	<b>TELEFONO:</b> (72) 79 24 00	<b>FAX:</b> _____	<b>FECHA:</b> 29-Ene-98
--------------------------------	-----------------------------------	----------------------	----------------------------

VENTAS	SI	NO	PTE	N/A
01.- ES ADECUADO EL CONSUMO REQUERIDO POR EL CLIENTE.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02.- EL PRODUCTO SOLICITADO POR EL CLIENTE VA EN FUNCION A LAS NECESIDADES ACTUALES DE LA COMPAÑIA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03.- JUSTIFICA SER ELABORADA LA COTIZACION DEL PRODUCTO POR EL VOLUMEN REQUERIDO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04.- EL TIEMPO DE ENTREGA DE LOS PROTOTIPOS CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05.- EL TIEMPO DE ENTREGA DE LAS MUESTRAS INICIALES CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRODUCCION	SI	NO	PTE	N/A
06.- CUENTA LA PLANTA CON LA CAPACIDAD INSTALADA PARA LA FABRICACION DEL PRODUCTO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07.- SON ADECUADOS LOS TIEMPOS DE ENTREGA, SEGUN LA CAPACIDAD ACTUAL DEL DEPTO. DE PRODUCCION.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
08.- SE CUENTA CON LA MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTALES PARA LA FABRICACION DEL PRODUCTO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09.- TALLER MECANICO CUENTA CON LA CAPACIDAD PARA ELABORAR HERRAMIENTALES QUE REQUIERA LA FABRICACION DEL PRODUCTO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.- SE CUENTA CON EL PERSONAL CAPACITADO PARA LA MANUFACTURA DEL PRODUCTO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.- SE CUENTA CON EL FLUJO DE FABRICACION TOTALMENTE DEFINIDO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.- SE REQUIERE LA APLICACION DE PROCESOS ESPECIALES A ESTE PRODUCTO.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

COMPRAS	SI	NO	PTE	N/A
13.- SE CUENTA ACTUALMENTE CON EL TIPO DE MATERIA PRIMA PARA EL NUEVO PRODUCTO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.- ESTA IDENTIFICADO EL PROVEEDOR DE LA MATERIA PRIMA.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.- SE CUENTA CON PROVEEDORES APROBADOS O REQUIEREN SER DESARROLLADOS.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.- LA MATERIA PRIMA SE OBTIENE CON PROVEEDOR NACIONAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## COMPROMISO DEL EQUIPO DE FACTIBILIDAD

### INGENIERIA DEL PRODUCTO

17.- LA INFORMACION ENVIADA POR EL CLIENTE HA SIDO ANALIZADA POR EL AREA DE INGENIERIA.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.- SE ENCUENTRA DEFINIDO EL TIPO DE MATERIAL A UTILIZAR (MATERIA PRIMA).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.- SE HA RECIBIDO TODA LA INFORMACION POR PARTE DEL CLIENTE (DISEÑOS, ESPECIFICACIONES, NORMAS DE MATERIAL, ETC.).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.- LAS ESPECIFICACIONES EN EL DISEÑO SON CLARAS O SE REQUIERE MAYOR INFORMACION.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.- SE REQUIERE LA SOLICITUD DE ALGUN CAMBIO EN LAS ESPECIFICACIONES.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.- SE PUEDE CUMPLIR CON TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESPECIFICADOS EN EL DISEÑO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### ASEG. DE CALIDAD

23.- ES ADECUADO EL EQUIPO CON QUE CUENTA LA PLANTA ACTUALMENTE PARA LA VERIFICACION DEL BUEN FUNCIONAMIENTO DEL NUEVO PRODUCTO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.- EXISTEN ESPECIFICACIONES QUE REQUIERAN DENTRO DEL PLAN DE CONTROL DE LA APLICACIÓN DE C.E.P. EN CARACTERISTICAS CRITICAS.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.- SE CUENTA CON LA HABILIDAD REQUERIDA DE LAS MAQUINAS PARA LOS ITEMS CRITICOS.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26.- EL DEPTO DE ASEG. DE CALIDAD HA IDENTIFICADO EN EL PLAN DE CONTROL LAS CARACTERISTICAS RELEVANTES A INSPECCIONAR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27.- SE REQUIERE LA APLICACIÓN DE PRUEBAS DESTRUCTIVAS PARA EL NUEVO PRODUCTO EN LABORATORIOS EXTERNOS.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28.- SE REQUIERE DE LA APLICACIÓN DE PRUEBAS FUNCIONALES PARA EL NUEVO PRODUCTO EN LABORATORIOS EXTERNOS.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29.- SE CUENTA CON EL METODO DE CONTROL, PARA GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## SEGUIMIENTO A EQUIPO DE FACTIBILIDAD

**ACLARACIONES:**

En el caso del departamento de producción no se requiere la aplicación de procesos especiales al producto.

### ACTIVIDADES A REALIZAR

DESCRIPCION ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA INICIO	FECHA TERMINO

**COMENTARIOS:**

Después de la aplicación del análisis del equipo de factibilidad, se determinó que es factible la fabricación del ensamble filtro de aire RT-1217-V

**PARTICIPANTES:**

VENTAS:  INGENIERIA

PRODUCCION:  A. DE CALIDAD

COMPRAS:  DIR. GENERAL

**DISPOSICION:**

ACEPATADO  RECHAZADO

PENDIENTE  OTRO (INDIQUE)

ELABORÓ:  
T.S.U. Javier Robles

FECHA:  
29-Ene-98

REVISÓ:  
Ing. Juan Manuel Garcia

FECHA:  
29-Ene-98

APROBÓ:  
Ing. Ricardo Reyna

FECHA:  
29-Ene-98

Descripción: Plan de Diseño

Aplicación: DESARROLLO DE FILTRO DE AIRE RT-1217V

Depto: Ingeniería

Fecha de Actualización: JULIO/98

Fecha de Emisión: ENERO-98

Página 01 de 01

				Año	1998																																																				
				Mes	Ene.				Feb.				Mar.				Abr.				May.				Jun.				Jul.				Ago.				Sep.				Oct.				Nov.				Dic.								
				Sem.	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Item	Descripción	DEPARTAMENTO RESPONSABLE	Porcentaje de Avance																																																						
1	Elaboración de Diseño.	INGENIERIA	100%	Prog.	█	█	█																																																		
				Real	█	█	█																																																		
2	Elaboración de Prototipo.	PRODUCCIÓN	100%	Prog.			█	█																																																	
				Real			█	█																																																	
3	Pruebas Funcionales en Lab. Ext.	LAB. EXT	100%	Prog.				█																																																	
				Real				█																																																	
4	Presentación de Prototipos Clientes	VENTAS	100%	Prog.				█																																																	
				Real				█																																																	
5	Pruebas Prototipos Cliente.	VENTAS	100%	Prog.				█																																																	
				Real				█																																																	
6	Elaboración de Muestra iniciales	PRODUCCIÓN	100%	Prog.			█																																																		
				Real			█																																																		
7	Entrega de Muestra iniciales	VENTAS	100%	Prog.			█	█	█	█																																															
				Real			█	█	█	█																																															
8	Inicio de Producción.	VENTAS	100%	Prog.						█	█																																														
				Real						█	█																																														
				Prog.																																																					
				Real																																																					
				Prog.																																																					
				Real																																																					
				Prog.																																																					
				Real																																																					
				Prog.																																																					
				Real																																																					

## ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)

DISEÑO

PROCESO

HOJA 1 DE 4

<b>PROCESO:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	<b>RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN:</b> TEC. BERNARDO SANCHEZ
<b>CLIENTE:</b> MERCEDES BENZ MEXICO	<b>RESPONSABLE DE INGENIERÍA:</b> ING. MARIO MONTAÑO
<b>No. DE PARTE CLIENTE:</b> A6855200053	<b>RESPONSABLE ASEG. DE CALIDAD:</b> JOSE HDZ CASTELLANOS
<b>No. DE PARTE REYTOR:</b> RT-1217-V	<b>FECHA DE AMEF (ORIG):</b> 05/12/97 <span style="float: right;"><b>(REV)</b> 25/05/04</span>

DESCRIPCIÓN Y No. DE PARTE	FUNCIÓN DEL DISEÑO	MODO DE LA FALLA POT.	EFECTO(S) DE LA FALLA POT.	ITEM	CAUSA(S) DE LA FALLA POT.	CONDICIONES EXISTENTES				ACCION(ES) RECOMENDADAS	RESULTADOS				
						CONTROLES ACTUALES	O	S	D		NPR	ACCION(ES) TOMADAS	O	S	D
ENSAMBLE FILTRO DE AIRE RT-1217-V	RESTRICCION AL FLUJO DE AIRE	RESTRICCION INICIAL ALTA	MAYOR CONSUMO DE COMBUSTIBLE	C	POSICION DE LA TOMA DE AIRE FUERA DE ESPECIFICACIÓN	TABLA FLUJO DE AIRE CONTRA RESTRICCIÓN.	2	5	5	50					
			MENOR POTENCIA DEL MOTOR	C	DIAMETRO MENOR DE LA TOMA DE AIRE FUERA DE ESPECIFICACION	STANDARES DE DIAMETROS DE CUERPOS ACTUALES DE REYTOR	2	5	5	50					
			MAYORES EMISIONES CONTAMINANTES DEL MOTOR	C	POSICIÓN DE EL TUBO SALIDA DE AIRE FUERA DE ESPECIFICACIÓN	TABLA DE FLUJO DE AIRE CONTRA RESTRICCIÓN	2	5	5	50					
			MENOR EFICIENCIA DEL MOTOR	C	ALTURA DEL TUBO DE SALIDA DE AIRE EN LA PARTE INFERIOR	STANDARES DE ALTURAS DE TUBO PARA ELEMENTOS RADAXIAL	3	5	4	60					

O= OCURRENCIA      NPR= NUMERO DE PRIORIDAD DE RIESGO      S= SEVERIDAD      D= DETECCIÓN

## ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)

DISEÑO

PROCESO

HOJA 2 DE 4

DESCRIPCIÓN Y No. DE PARTE	FUNCIÓN DEL DISEÑO	MODO DE LA FALLA POT.	EFECTO(S) DE LA FALLA POT.	ITEM	CAUSA(S) DE LA FALLA POT.	CONDICIONES EXISTENTES				ACCION(ES) RECOMENDADAS	RESULTADOS				
						CONTROLES ACTUALES	O	S	D		NPR	ACCION(ES) TOMADAS	O	S	D
			MENOR VIDA UTIL DE LOS ELEMENTOS	C	NUMERO INADECUADO DE PLIEGUES	TABLA FLUJO DE AIRE CONTRA RESTRICCION	2	1	2	4					
			MAYORES INTERVALOS DE MANTENIMIENTO AL FILTRO DE AIRE	C	PASO DE PARTICULAS CONTAMINANTES AL MOTOR	PRUEBAS EXTERNAS PARA DETERMINAR CERTIFICADO, REPORTE DE INSPECCIÓN	2	5	5	50					
			DESGASTE DEL MATERIAL	C	ESPECIFICACION INCORRECTA DEL MATERIAL	PRUEBAS INTERNAS PARA DETERMINAR LA DUREZA DE EL MATERIAL.	1	5	5	25					
	EFICIENCIA	BAJA EFICIENCIA	BAJA RETENCIÓN DE POLVO.	C	POSICIÓN Y DIAMETRO DE TOMA DE AIRE	PRUEBAS INTERNAS Y EXTERNAS.	1	5	5	25					
			FUERA DE ESPECIFICACIÓN REYTOR	C	AREA DEL CUERPO DEL FILTRO DE AIRE.	TABLA FLUJO DE AIRE CONTRA RESTRICCION.	2	5	5	50					
			MENOR VIDA UTIL DEL MOTOR	C	EL ELEMENTO SE ENCUENTRA OBS TRUIDO POR PARTICULAS CONTAMINANTES	TABLA DE FLUJO DE AIRE CONTRA RESTRICCION. PRUEBAS INTERNAS Y EXTERNAS	3	5	5	75					

O= OCURRENCIA

NPR= NUMERO DE PRIORIDAD DE RIESGO

S= SEVERIDAD

D= DETECCIÓN

## ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)

DISEÑO

PROCESO

HOJA 3 DE 4

DESCRIPCIÓN Y No. DE PARTE	FUNCIÓN DEL DISEÑO	MODO DE LA FALLA POT.	EFECTO(S) DE LA FALLA POT.	ITEM	CAUSA(S) DE LA FALLA POT.	CONDICIONES EXISTENTES				ACCION(ES) RECOMENDADAS	RESULTADOS				
						CONTROLES ACTUALES	O	S	D		NPR	ACCION(ES) TOMADAS	O	S	D
	RETENCION DE POLVO	EL PASO DE PARTICULAS CONTAMINANTES (POLVO) AL MOTOR.	DISMINUCIÓN DE VIDA UTIL DEL MOTOR	C	PASO DE PARTICULAS CONTAMINANTES AL MOTOR.	PRUEBAS EXTERNAS PARA DETERMINAR LA CANTIDAD DE RETENCION DE POLVO.	2	5	5	50					
			AVERIA TOTAL O PARCIAL DEL MOTOR POR AGENTES ABRASIVOS.	C	FALTA UNIFORMIDAD EN LOS PLIEGES.	PRIMERA PRUEBA DE LUZ. TABLA DE NUMERO DE PLIEGUES.	1	5	4	20					
			BAJA PRODUCTIVIDAD DEL MOTOR POR SERVICIOS FRECUENTES.	C	NUMERO INADECUANDO DE PLIEGES.	TABLA DE NUMERO DE PLIEGES. CONTADOR DIGITAL PARA PLIGUES.	3	4	5	60					
			BAJA RETENCIÓN Y MENOR VIDA UTIL DEL MOTOR	C	PAPEL PERFORADO O ROTO Y ONDULACION DEL PAPEL.	SEGUNDA PRUEBA DE LUZ.	1	5	5	25					

O= OCURRENCIA

NPR= NUMERO DE PRIORIDAD DE RIESGO

S= SEVERIDAD

D= DETECCIÓN

## ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)

DISEÑO

PROCESO

HOJA 4 DE 4

DESCRIPCIÓN Y No. DE PARTE	FUNCIÓN DEL DISEÑO	MODO DE LA FALLA POT.	EFECTO(S) DE LA FALLA POT.	ITEM	CAUSA(S) DE LA FALLA POT.	CONDICIONES EXISTENTES				ACCION(ES) RECOMENDADAS	RESULTADOS				
						CONTROLES ACTUALES	O	S	D		NPR	ACCION(ES) TOMADAS	O	S	D
	ELABORACIÓN DEL DISEÑO CPO.	SE DESARROLLARIA UN DISEÑO INCORRECTO	EFICIENCIA BAJA	C	PASO DE PARTICULAS CONTAMINANTES AL MOTOR.	PRUEBA INTERNAS Y EXTERNAS.	1	5	5	25					
			RETENSIÓN BAJA DE POLVO	C	PAPEL EN MAL ESTADO (ROTO O PERFORADO)	PRIMERA Y SEGUNDA PRUEBA DE LUZ	2	5	5	50					
			RESTRICCIÓN INICIAL ALTA	C	DIAMETRO MENOR DE ACUERDO AL FLUJO DE AIRE.	TABLA FLUJO DE AIRE CONTRA RESTRICCIÓN.	2	5	5	50					

O= OCURRENCIA

NPR= NUMERO DE PRIORIDAD DE RIESGO

S= SEVERIDAD

D= DETECCIÓN

## ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)

DISEÑO

PROCESO

HOJA 1 DE 7

<b>PROCESO:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	<b>RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN:</b> TEC. BERNARDO SANCHEZ
<b>CLIENTE:</b> DAIMLER CHRYSLER	<b>RESPONSABLE DE INGENIERÍA:</b> ING. MARIO MONTAÑO
<b>No. DE PARTE CLIENTE:</b> A6855200053	<b>RESPONSABLE ASEG. DE CALIDAD:</b> ING. JOSE HDEZ CASTELLANOS
<b>No. DE PARTE REYTOR:</b> RT-1217-V	<b>FECHA DE AMEF (ORIG):</b> 05/12/97 <b>(REV) 28-MAY-04</b>

DESCRIPCIÓN Y No. DE PARTE	FUNCIÓN DEL PROCESO	MODO DE LA FALLA POT.	EFECTO(S) DE LA FALLA POT.	ITEM	CAUSA(S) DE LA FALLA POT.	CONDICIONES EXISTENTES				ACCION(ES) RECOMENDADAS	RESULTADOS						
						CONTROLES ACTUALES	O	S	D		NPR	ACCION(ES) TOMADAS	O	S	D	NPR	
ENSAMBLE FILTRO DE AIRE RT-1216-V	RECIBO DE ACERO 1006	DUREZA EXCESIVA	COSTILLAS EN EL CUERPO ROLADO	C	CONTROL INADECUADO POR PARTE DEL PROVEEDOR	VERIFICACIÓN DE DUREZA VS HIIR, REPORTE DE INSP. RECIBO, REGISTRO DE RESULTADOS VS ESPECIF. Y CERTIFICADO.	2	3	1	6	DETECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL LOTE.	IDENTIFICACIÓN DE LOTES CON ETIQUETAS DE MATERIAL:  * RECHAZADO					
		LAMINA OXIDADA	SOLDADURA DEFECTUOSA, FUGAS	C	MANEJO Y ALMACENAMIENTO INADECUADO	VERIFICACIÓN DE APARIENCIA VS HIIR, REPORTE DE INSP. RECIBO	2	4	1	8	DETECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL LOTE.	IDENTIFICACIÓN DE LOTES CON ETIQUETAS DE MATERIAL:  * RECHAZADO					
	LAMINA DESPLEGADA	DUREZA EXCESIVA	FALTA DE ADHERENCIA DE LA PINTURA, DESPRENDIMIENTO	C	MANEJO Y ALMACENAMIENTO INADECUADO	REGISTRO DE RESULTADOS VS ESPECIF. Y CERTIFICADO											
			FRACTURA DEL CPO. ROLADO	C	CONTROL INADECUADO POR PARTE DEL PROVEEDOR	VERIFICACIÓN DE DUREZA VS HIIR, REPORTE DE INSP. RECIBO, REGISTRO DE RESULTADOS VS ESPECIF. Y CERTIFICADO.	1	4	1	4	DETECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL LOTE,	IDENTIFICACIÓN DE LOTES CON ETIQUETAS DE MATERIAL:  * RECHAZADO					

O= OCURRENCIA      NPR= NUMERO DE PRIORIDAD DE RIESGO      S= SEVERIDAD      D= DETECCIÓN

## ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)

DISEÑO

PROCESO

HOJA 2 DE 7

DESCRIPCIÓN Y No. DE PARTE	FUNCIÓN DEL PROCESO	MODO DE LA FALLA POT.	EFECTO(S) DE LA FALLA POT.	ITEM	CAUSA(S) DE LA FALLA POT.	CONDICIONES EXISTENTES				ACCION(ES) RECOMENDADAS	RESULTADOS					
						CONTROLES ACTUALES	O	S	D		NPR	ACCION(ES) TOMADAS	O	S	D	NPR
	PAPEL FILTRANTE	PERFORACIONES, PESO FUERA DE ESPECIF.	MALA FILTRACIÓN Y RETENCIÓN DE PARTICULAS	C	CONTROL INADECUADO POR PARTE DEL PROVEEDOR	VERIFICAR PERFORACIONES, 1a. Y 2da. PRUEBA DE LUZ	2	5	1	10	DETECCIÓN Y SEPARACIÓN DE PARTE DAÑADA	IDENTIFICACIÓN DE MATERIAL DAÑADO CON ETIQUETA DE RECHAZO.				
	PINTURA	PROPIEDADES Y COMPOSICIÓN.	DESPRENDIMIENTO, QUEBRADIZO	C	CONTROL INADECUADO POR PARTE DEL PROVEEDOR	VERIFICACIÓN DE PROPIEDADES VS CERTIFICADO, REPORTE DE INSPECCIÓN	2	5	2	20	REALIZAR PRUEBAS EN CADA LOTE DE PRODUCCIÓN	REGISTRO DE PRUEBAS DESTRUCTIVAS E IDENTIFICACIÓN DE LOTE				
	EMPAQUE	DIMENSIONES FUERA DE ESP.	SELLADO INCORRECTO	C	CONTROL INADECUADO POR PARTE DEL PROVEEDOR	VERIFICAR DIMENSIONES VS ESPECIF., REPORTE DE INSP. RECIBO VS CERTIFICADO	2	4	2	16	DETECTAR E IDENTIFICAR LOTE, AVISO A PROV.	IDENTIFICACIÓN DE LOTE CON CON ETIQUETA DE:  * RECHAZADO				
		PERFORACIONES	SELLADO INCORRECTO	C	CONTROL INADECUADO POR PARTE DEL PROVEEDOR	VERIFICAR APARIENCIA VS HIIP	2	4	1	8	DETECTAR Y SEPARAR SECCIÓN DAÑADA	IDENTIFICACIÓN DE LOTE CON ETIQUETA DE RECHAZO				
	ESCUADRA A CPO.	DIM. FUERA DE ESPEC.	ENSAMBLE INCORRECTO	C	FIJACIÓN DE DIM. DE LA CIZALLA INCORRECTO	GRAFICA X-R, TARJETA VIAJERA LIBERACIÓN 1ra pz.	3	5	3	45	VERIFICAR DIM. VS PLANTILLA DE ACUERDO A HP Y HIIP.	REGISTRO DE RESULTADOS				
	TROQUELADO DE TOMA 1er. PASO	POSICIÓN FUERA DE ESPECIF.	ENSAMBLE INCORRECTO	C	COLOCACIÓN INADECUADO DEL CP. EN EL TROQUEL	TARJETA VIAJERA LIBERACIÓN 1ra pz.	1	4	2	8	VERIFICAR PANTILLA DE ACUERDO A HIP Y HIIP	REGISTR DE RESULTADOS				
	ROLADO DE CPO.	INCORRECTO	ENSAMBLE INADECUADO	C	COLOCACIÓN INADECUADO DEL CPO. EN LA MAQ.	LIBERACIÓN 1a PZA.	1	3	1	3	VERIFICAR COINCIDENCIA ENTRE LOS EXTREMOS DEL CPO.	VERIFICAR V.S HIP Y HIIP. TARJETA VIAJERA LIBERACION 1ra pz.				

O= OCURRENCIA

NPR= NUMERO DE PRIORIDAD DE RIESGO

S= SEVERIDAD

D= DETECCIÓN

## ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)

DISEÑO

PROCESO

HOJA 3 DE 7

DESCRIPCIÓN Y No. DE PARTE	FUNCIÓN DEL PROCESO	MODO DE LA FALLA POT.	EFECTO(S) DE LA FALLA POT.	ITEM	CAUSA(S) DE LA FALLA POT.	CONDICIONES EXISTENTES				ACCION(ES) RECOMENDADAS	RESULTADOS					
						CONTROLES ACTUALES					O	S	D	NPR	ACCION(ES) TOMADAS	
	SOLDADURA A CPO X PTS	PERFORACIONES DE LA LAMINA	FUGAS	ME	SOBRECALENTAMIENTO DE PTS. PUNTOS ACHATADOS	LIBERACION 1a PZA. TARJETA VIAJERA Y REPORTE DE INSPECCION	1	4	2	8	MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS, AJUSTE DE AMPERAJE	ESTANDAR DE OPERACIÓN, REGISTRO DE PRUEBAS DESTRUCTIVAS				
	SOLDADURA X COSTURA	PERFORACIÓN DE LA LAMINA	FUGAS	ME	AJUSTE DE PRESIÓN EN LOS DISCOS INADECUADOS	PRUEBA DESTRUCTIVA, GRAFICA P, AYUDA VISUAL	3	4	3	36	AJUSTE MANUAL DE AMPERAJE, PRESIÓN Y AIRE	REGISTRO DE PRUEBAS DESTRUCTIVAS				
		MALA ADHESION	FUGAS	C	AMPERAJE INADECUADO	TARJETA VIAJERA LIBERACIÓN 1a PZA. ESTANDAR DE OPERACIÓN	3	5	3	45	AJUSTE DE AMPERAJA					
			FUGAS	C	BAJA PRESIÓN EN LOS DISCOS	PRUEBA DESTRUCTIVA	3	4	2	24	AJUSTE MANUAL DE PRESIÓN					
	TROQUELADO DE TOMA 2do. PASO	DIAMETRO FUERA DE ESPEC.	ENSAMBLE DE TUBO/CODO INCORRECTO	C	FALTA DE PRESIÓN EN LA MAQUINA	TARJETA VIAJERA LIBERACION 1ra pz	2	3	2	12	VERIFICAR DIM. V.S HIP Y HIIP	REGISTRO DE RESULTADO				
	FORMADO DE CORDON	ALTURA DEL CPO C/CORDON FUERA DE ESPEC.	SELLADO INCORRECTO DEL ELEMENTO	ME	AJUSTE DE MAQUINA INCORRECTA	LIBERACIÓN 1a PZA GRAFICA X-R TARJETA VIAJERA	1	3	2	6	VERIFICAR ALTURA DEL CPO. CON CORDON	ANALISIS DIMENSIONAL				
	PUNTEADO DE TAPA SUP.	ALTURA FUERA DE ESP.	SELLADO INCORRECTO	MA	COLOCACIÓN DE ESCANTILLON INADECUADA	LIBERACIÓN 1a PZA GRAFICA X-R TARJETA VIAJERA REP. DE INSPECCION	2	4	4	35	VERIFICAR V.S HP Y HIIP ESCANTILLON	REGISTRO DE RESULTADO				
		PERFORACIONES	FUGAS	C	SOBRECALENTAMIENTO DE LOS PUNTOS	PRUEBA DESTRUCTIVA STD DE OP. AYUDA VISUAL	2	5	3	30	AJUSTE DE AMPERAJE, MANTENIMIENTO DE LOS PUNTOS	REGISTRO DE PRUEBAS DEST.				

O= OCURRENCIA

NPR= NUMERO DE PRIORIDAD DE RIESGO

S= SEVERIDAD

D= DETECCIÓN

## ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)

DISEÑO

PROCESO

HOJA 4 DE 7

DESCRIPCIÓN Y No. DE PARTE	FUNCIÓN DEL PROCESO	MODO DE LA FALLA POT.	EFECTO(S) DE LA FALLA POT.	ITEM	CAUSA(S) DE LA FALLA POT.	CONDICIONES EXISTENTES				ACCION(ES) RECOMENDADAS	RESULTADOS					
						CONTROLES ACTUALES	O	S	D		NPR	ACCION(ES) TOMADAS	O	S	D	NPR
	SOLDAURA X COSTURA DE TAPA A CPO.	PERFORA- CIÓN DE LA LAMINA	FUGAS	ME	SOBRECLEN- TAMIENTO DE DISCO, AJUSTE ENTRE DISCOS INADECUADO	PRUEBA DEST., GRAFICA P. AYUDA VISUAL TARJETA VIAJERA LIBERACION 1ra. Pz. REP. INSPECCION	3	5	3	45	AJUSTE MANUAL DE PRESIÓN, MANTENIMIENTO DE DISCOS	REGISTRO DE PRUEBAS DEST.				
	PUNTEADO DE ARILLO A CPO.	PERFORA- CIONES	FUGAS	C	AMPERAJE	STD DE OPERACIÓN	2	4	2	16	AJUSTE DE AMPE- RAJE	AYUDA VISUAL				
				C	SOBRECLEN- TAMIENTO DE PTS.	PRUEBA DEST., STD DE OPERACIÓN TARJETA VIAJERA LIBERACION DE 1RA	2	4	1	8	AJUSTE DE AMPE- RAJE	AYUDA VISUAL, REGISTRO DE PRUE- BAS DEST.				
	PUNTEADO DE BROCHES	POSICIÓN FUERA DE ESPEC.	ENSAMBLE INCORRECTO DEL DEPOSITO	C	EMPLEO INADE- CUADO DEL ESCANTILLON	_____	2	3	1	6	EMPLEO ADECUA- DO DEL ESCANTI- LLON					
PERFORA- CIÓN DE LA LAMINA POS. FUERA DE ESP.		FUGAS	C	SOBRECLEN- TAMIENTO DE PUNTOS ESCANTILLON INCORRECTO	LIBERACIÓN 1a PZA PRUEBA DEST. TARJETA VIAJERA	2	4	2	16	AJUSTE DE AMPE- RAJE, MATTO. ADE- CUADO DE LOS PT	REFISTRO DE PRUEBAS DEST.					

O= OCURRENCIA

NPR= NUMERO DE PRIORIDAD DE RIESGO

S= SEVERIDAD

D= DETECCIÓN

## ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)

DISEÑO PROCESO 

HOJA 5 DE 7

DESCRIPCIÓN Y No. DE PARTE	FUNCIÓN DEL PROCESO	MODO DE LA FALLA POT.	EFECTO(S) DE LA FALLA POT.	ITEM	CAUSA(S) DE LA FALLA POT.	CONDICIONES EXISTENTES				ACCION(ES) RECOMENDADAS	RESULTADOS					
						CONTROLES ACTUALES	O	S	D		NPR	ACCION(ES) TOMADAS	O	S	D	NPR
	PUNTEADO DE TOMA/CODO	PERFORA- CIÓN	DESPREN- MIENTO DEL TUBO O CODO	MA	SOBRECALEN- TAMIENTO DE LOS PUNTOS	PRUEBA DEST. AYUDA VISUAL STD DE OPERACIÓN	2	4	3	24	AJUSTE DE AMPE- RRAJE, MATTO. DE LOS PUNTOS	REGISTRO DE PRUEBAS DEST.				
		POSICIÓN DEL CODO O TOMA FUERA DE ESPEC.	ENSAMBLE INCORRECTO	ME	METODOS DE ENSAMBLE INCORRECTO	GRAFICA X-R LIBERACIÓN 1a PZA TARJETA VIAJERA REP. DE INSPECCION	3	4	3	36	VERIFICAR V.S HP Y HIIP ESCANTILLON	REGISTR DE RESUL- TADOS				
	PUNTEADO DE TUBO SALIDA DE AIRE	POSICIÓN FUERA DE ESP.	ENSAMBLE INCORRECTO	ME	COLOCACIÓN INADECUADA	GRAFICA X-R LIBERACIÓN 1a PZA TARJETA VIAJERA REP. DE INSPECCION	2	3	2	12	VERIFICAR V.S HIP Y HIIP	REGISTR DE RESUL- TADOS				
		PERFORA- CIONES	FUGAS	C	SOBRECALEN- TAMIENTO DE LOS PTS	PRUEBA DEST.	2	4	2	16	MATTO DE PTS.					
	PREDESEN- GRASANTE	CARCAZA MAL LAVADA	MALA ADHE- RENCIA DE PINTURA	C	LAVADO DE CARCAZA INCO- RRECTO	AYUDA VISUAL, CONTROL QUIMICO DE TINAS	3	4	3	36	CAMBIO DE SOLU- CIÓN C/SEMANA	REGISTRO DE RESULTADOS C/SEMANA				
	DESENGRA- SANTE	MAL LAVADO DESPREN- MIENTO DE GRASA INA- DECUADO	MALA ADHERENCIA DE PINTURA	C	MENOR TIEMPO DE IMERSIÓN, BAJA ACIDEZ DE LA SOLUCIÓN PH<ESP.	STD DE OPERACIÓN, CONTROL QUIMICO DE TINAS, AYUDA VIS. AYUDA VISUAL	3	4	3	36	CONTROL DE SOLUCIÓN, CAMBIO DE SOLU- CIÓN C/MES	REGISTRO DE RESULTADOS				

O= OCURRENCIA

NPR= NUMERO DE PRIORIDAD DE RIESGO

S= SEVERIDAD 

D= DETECCIÓN

## ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)

DISEÑO

PROCESO

HOJA 6 DE 7

No. DE PARTE	DEL PROCESO	DE LA FALLA POT.	DE LA FALLA POT.		DE LA FALLA POT.	CONTROLES ACTUALES	O	S	D	NPR	RECOMENDADAS	ACCION(ES) TOMADAS	O	S	D	NPR
	ENJUAGUE 1	ENJUAGUE DEFICIENTE	CONTAMINACIÓN DEL FOSFATO	MA	SOLUCIÓN SATURADA	CONTROL QUIMICO DE TINAS, AYUDA VISUAL	2	3	2	12	CAMBIO DE SOLUCIÓN DIARIO	REGISTRO DE RESULTADOS				
	FOSFATO	MAL LAVADO, ACIDEZ LIBRE	MALA ADHERENCIA DE PINTURA	C	MENOR TIEMPO DE IMERSIÓN, BAJA ACIDEZ DE LA SOLUCIÓN PH<ESP.	CONTROL QUIMICO DE TINAS, AYUDA VISUAL LIBERACION 1a PZA TARJETA VIAJERA	3	4	3	36	CONTROL DE SOLUCIÓN, CAMBIO DE SOLUCIÓN CADA MES	REGISTRO DE RESULTADOS				
	ENJUAGUE 2	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DE SOLUCIÓN INADECUADA		MA	SOLUCIÓN SATURADA	CONTROL QUIMICO DE TINAS, AYUDA VISUAL	2	3	2	12	CAMBIO DE SOLUCIÓN DIARIO	REGISTRO DE RESULTADOS				
	PINTURA A CPO.	MAL SECADO	MALA ADHERENCIA DE PINTURA	MA	FALTA DE SECADO	LIBERACION 1 ra pza TARJETA VIAJERA REP. DE INSPECCION.	2	5	2	20	VERIFICAR V.S HIP Y HIIP					
	HORNEADO DE PINTURA A CPO.	CURADO DE PINTURA	DESPRENDIMIENTO DE PINTURA	C	TIEMPO DE HORNEADO	LIBERACIÓN 1a PZA., STD DE OP. AYUDA VISUAL TARJETA VIAJERA	3	5	3	45	VERIFICAR TEMP. DE HORNEADO HIP Y HIIP	REGISTRO DE TEMP.				
	ENSAMBLE DE ELEMENTOS	SELLADO INCORRECTO	FUGAS	ME	ALTURA DE ELEMENTOS FUERA DE ESP.	LIBERACIÓN 1a PZA., GRAFICA X-R TARJETA VIAJERA	2	5	3	45						
	COLOCACIÓN DE EMPAQUE	SELLADO DEFICIENTE DE ELEMENTOS	FUGAS	MA	EMPAQUE FUERA DE ESP.	LIBERACION 1a PZA TARJETA VIAJERA	2	4	3	36	VERIFICAR V.S HIP Y HIIP	REGISTRO DE RESULTADOS				

O= OCURRENCIA

NPR= NUMERO DE PRIORIDAD DE RIESGO

S= SEVERIDAD

D= DETECCIÓN

## ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)

DISEÑO

PROCESO

HOJA 7 DE 7

DESCRIPCIÓN Y No. DE PARTE	FUNCIÓN DEL PROCESO	MODO DE LA FALLA POT.	EFECTO(S) DE LA FALLA POT.	ITEM	CAUSA(S) DE LA FALLA POT.	CONDICIONES EXISTENTES				ACCION(ES) RECOMENDADAS	RESULTADOS					
						CONTROLES ACTUALES	O	S	D		NPR	ACCION(ES) TOMADAS	O	S	D	NPR
	COLOCACIÓN DE DEPOSITO	SELLADO DEFICIENTE	FUGAS	C	COLOCACIÓN INCORRECTA	LIBERACION 1a PZA TARJETA VIAJERA	2	4	3	24	INSP. FINAL HIP Y HIIP	REGISTRO DE RESULTADOS				
	COLOCACIÓN DE ETIQUETA DE SERVICIO	FUNCIONA- LIDAD DEL FILTRO	RECHAZO DEL CLIENTE	M	DESCONOCIMIEN TO DE LA POSICIÓN DE LA ETIQUETA	LIBERACION 1a PZA TARJETA VIAJERA REPORTE DE INSPEC.	3	4	3	36	INSP. FINAL HIP Y HIP	AYUDA VISUAL				
	EMPACADO DE FILTRO	MAL EMPACADO	PRODUCTO GOLPEADO	C	DESCONOCIMIEN TO DEL TIPO DE EMPAQUE Y ACOMODO	LIBERACION 1a PZA TARJETA VIAJERA	3	5	3	45	INSP. FINAL HIP Y HIIP	AYUDA VISUAL				

O= OCURRENCIA

NPR= NUMERO DE PRIORIDAD DE RIESGO

S= SEVERIDAD

D= DETECCIÓN

# PLAN DE CONTROL

HOJA 1 DE 4

<b>CLIENTE:</b> DAIMLER CHRYSLER		<b>No. DE PARTE CLIENTE:</b> A6855200053		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b> 28/04/2003	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE		<b>No. DE PARTE REYTOR:</b> RT-1217-V		<b>FECHA DE APROBACIÓN:</b> 30/04/2003	
CODIGO DE REACCIÓN	RESPONSABLE	CARACTERISTICAS	REFERENCIAS DE APOYO	TIPO DE CONTROL	
1.- DETENER LOTE O RECHAZAR LOTE.	OP= OPERADOR	A.- DIMENSIONAL	W= CERTIFICADO DE CALIDAD DEL PROVEEDOR.	LP= LIBERACIÓN 1ra. PIEZA	
2.- IDENTIFICAR LOTE SOSPECHOSO Y ENVIAR AL AREA DE CUARENTENA.	IR= INSPECTOR DE RECIBO IP= INSPECTOR DE PROCESO	B.- DUREZA C.- APARIENCIA	X= HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN.	TV= TARJETA VIAJERA G= GRAFICA (X-R/P)	
3.- NOTIFICAR AL PROVEEDOR Y AREAS AFECTADAS.	Y PRODUCTO TERMINADO RA= RESPONSABLE DE	D.- DENSIDAD E.-PH	Y= AMEF	RIR= REPORTE DE INSPECCION EN RECIBO RIP= REPORTE DE INSPECCION EN PROCESO	
4.- EMITIR DESVIACIÓN O REPORTE DE SCRAP.	ASEG. DE CALIDAD	F.- TEMPERATURA G.- PRUEBA DESRUCTIVA DE PINTURA	Z= AYUDAS VISUALES	RPD= REGISTRO DE PRUEBAS DESTRUCTIVAS	
5.- EMITIR RECHAZO (8 DISCIPLINAS)	CL= CADA LOTE	H.- ADHERENCIA	<b>INSTRUMENTO DE MEDICIÓN</b>	<b>TIPOS DE AYUDA PARA VERIFICACION</b>	
6.- DETENER EL PROCESO SOSPECHOSO	CH= CADA HORA TM= TABLA DE MUESTREO	I.- CURADO J.- SELLADO	VR= VERNIER MC= MICROMETRO	VI=VISUAL EC=ESCANTILLON	
7.- IDENTIFICAR PRODUCTO.	IL=INSPECCION DE LIBERACION	K.- LIMPIEZA	HG= VERNIER DE ALTURAS	PL=PLANTILLA	
8.- CORREGIR PROCESO.	PRIMERAS PIEZAS	L.- PESO	FX= FLEXOMETRO	MA=MASTER	
9.- INFORMAR A AREAS AFECTADAS.	IPR=INSPECCION EN PROCESO	M= ESPESOR	TE= TERMOMETRO		
10.- INSPECCIÓN AL 100%.		N= COLOCACIÓN	DU=DUROMETRO	SIMBOLOGIA DEL DIAGRAMA DE FLUJO	
11.- ACCIÓN CORRECTIVA.		Ñ= PRUEBA DESTRUCTIVA DE SOLDADURA	BA= BASCULA	<input type="radio"/> INSPECCIÓN <input checked="" type="radio"/> OPERACIÓN E INSPECCIÓN	

# PLAN DE CONTROL

HOJA 2 DE 4

DIAGRAMA DE FLUJO	DESCRIPCIÓN	AREA	No. DE PARTE Ó No. DE OPERACION	CARACTERISTICAS	FRECUENCIA	TAMAÑO DE MUESTRA	EQUIPO DE MEDICIÓN	TIPO DE VERIFICACION	RESPONSABLE				REFERENCIAS				TIPO DE CONTROL	REACCIÓN	
									OP	IR	IP	RA	W	X	Y	Z			
○	LAMINA ACERO 1006	RECIBO	RT-LAG-20	M,C	CL	TM	MC	MA		X				X	X			RIR	1,2,3
○	PINTURA	RECIBO	RT-PINP	C	CL			VI		X				X	X			RIR	1,2,3
○	PAPEL FILTRANTE	RECIBO	RT-PAF	I,L,M	CL	TM	BA,MC	MA		X				X	X			RIR	1,2,3
○	LAMINA DESPLEGADA	RECIBO	RT-LAD	C,M	CL	TM	MC	MA		X				X	X	X		RIR	1,2,3
○	EMPAQUE	RECIBO	RT-EMP	A,M	CL	TM	VR			X				X	X			RIR	1,2,3
○	FIBERBOND	RECIBO	RT-FBD	C,M	CL	TM	VR,FX	MA		X					X			RIR	1,2,3
○	POLIOL	RECIBO	RT-ESP-A	C,M	CL	TM								X				RIR	1,2,3
○	ISOCIANATO	RECIBO	RT-ESP-A	C,M	CL	TM								X				RIR	1,2,3
○	VALVULA EVACUADORA	RECIBO	RT-VECH	A,K,	CL	TM	VR	VI		X				X	X			RIR	1,2,3,5
○	ETIQUETA	RECIBO	RT-ETIS	C,K	CL	TM		VI		X					X			RIR	1,2,3,5
○	CAJAS	RECIBO	RT-CCR	VI	CL	TM		VI		X				X	X			RIR	1,2,3,5
◻	ESCUADRA A CPO	PRODUCCION	RT-1217-V-01-03	A	CL, IL, IPR	1 5PZAS	VR			X		X				X		X-R, TV, LP,RIP	1,2,7,11
◻	TROQUELADO DE BAYONETA	PRODUCCION	RT-1217-V-01-04	N	CL,IL	5 PZAS	VR			X		X				X		TV, LP	1,2,5,6,7,8,9
◻	TROQUELADO DE TOMA 1er PASO	PRODUCCION	RT-1217-V-01-05	A,N	CL, IL, IPR	15 PZAS	VR,FX	PL		X		X			X	X		TV, LP, RIP	1,2,4,11
◻	ROLADO DE CUERPO	PRODUCCION	RT-1217-V-01-07	C	CL, IL, IPR	5 PZAS		VI		X		X			X	X		TV, LP	10,11
◻	PUNTEADO DE CUERPO	PROCESO	RT-1217-V-01-08	C,Ñ,J,H	CL, IL, IPR	5 PZAS		VI		X		X			X	X	X	TV, LP, RPD	1,2,5,6,8,7,10,11
◻	SOLDADURA X COSTURA A CUERPO	PROCESO	RT-1217-V-01-09	C,Ñ,J,H	CL, IL, IPR	15 PZAS		VI		X		X			X	X		P,TV, LP,RIP,RPD	1,2,5,6,7,8,9,10,11

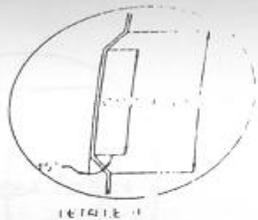
# PLAN DE CONTROL

DIAGRAMA DE FLUJO	DESCRIPCIÓN	AREA	No. DE PARTE Ó No. DE OPERACION	CARACTERISTICAS	FRECUENCIA	TAMAÑO DE MUESTRA	EQUIPO DE MEDICIÓN	TIPO DE VERIFICACION	RESPONSABLE				REFERENCIAS				TIPO DE CONTROL	REACCIÓN	
									OP	IR	IP	RA	W	X	Y	Z			
□	TROQUELADO DE TOMA 2do PASO	PROCESO	RT-1217-V-01-10	A,N	CL, IL, IPR	5 PZAS		VR	X		X				X	X		TV, LP	1,2,6,8,10,11
□	REDONDEADO DE CUERPO	PROCESO	RT-1217-V-01-12	C	CL, IL, IPR	5 PZAS		VI	X		X				X			TV, LP	1,2,11
□	FORMADO DE CORDON A CUERPO	PROCESO	RT-1217-V-01-13	A	CL,IL,IPR	15 PZAS		VI	X		X				X	X		X-R, TV, LP,RIP	1,2,6,7,8 9,10,11
□	PUNTEADO DE TAPA SUP. A CPO.	PROCESO	RT-1217-V-01-31	A,Ñ,H	CL, IL, IPR	15 PZAS		VI,EC	X		X				X	X		X-R, TV, LP	1,2,5,6 7,8,9,10,11
□	SOLDADURA X COSTURA A TAPA SUP. CON CUERPO	PROCESO	RT-1217-V-01-32	C,Ñ,H	CL, IL, IPR	15 PZAS		VI	X		X				X	X	X	P, TV, LP,RIP,RPD	1,2,6,7 8,9,10,11
□	PUNTEADO DE ARILLO A CUERPO	PROCESO	RT-1217-V-01-36	N,Ñ,H	CL, IL, IPR	15 PZAS		VI,EC	X		X				X	X		TV,LP,RIP,RPD	1,2,6,7 8,9,10,11
□	SOLDAR TUBO DE VALVULA A CUERPO	PROCESO	RT-1217-V-01-37	A,N,H	CL, IL, IPR	15 PZAS		VI	X		X					X	X	TV,LP	8,10,11
□	PUNTEADO DE TUBO SALIDA DE AIRE A TAPA SUP.	PROCESO	RT-1217-V-02-33	A,N,Ñ,H	CL,IL,IPR		VR		X		X				X	X		X-R,LP,TV,RPD,RIP	1,2,6,7,8 10,11
□	PUNTEADO DE BROCHES A CPO.	PROCESO	RT-1217-V-01-45	N,Ñ,H	CL,IL,IPR	15 PZAS		VI,EC	X		X					X		TV, LP,RIP,RPD	7,8
□	PUTEADO DE TOMA A CPO.	PROCESO	RT-1217-V-01-29	N,A,Ñ,H	CL, IL, IPR	15 PZAS	VR		X		X				X			X-R, TV, LP RIP,RPD	1,2,6,7,8,9 10,11
□	CORDON DE SOLDADURA A SOPORTE	PROCESO	RT-1217-V-09	H,N,Ñ	CL	15 PZAS		VI	X		X				X		X	TV,LP,RPD,RIP	1,6,7,8,10,11

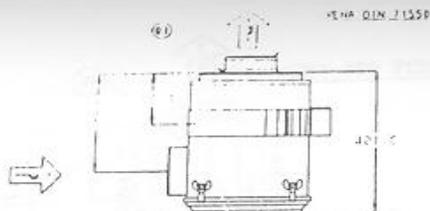
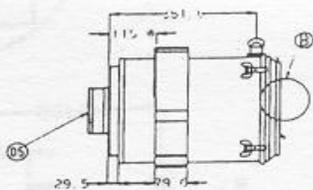
# PLAN DE CONTROL

HOJA 4 DE 4

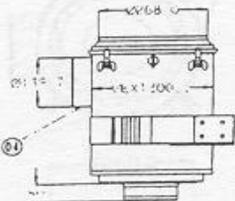
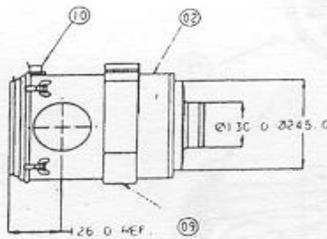
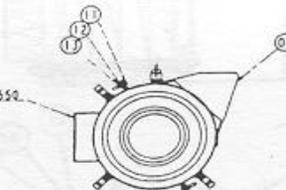
DIAGRAMA DE FLUJO	DESCRIPCIÓN	AREA	No. DE PARTE Ó No. DE OPERACION	CARACTE- RISTICA	FRECUENCIA	TAMAÑO DE MUESTRA	EQUIPO DE MEDICIÓN	TIPO DE AYUDA	RESPONSABLE				REFERENCIAS				TIPO DE CONTROL	REACCIÓN
									OP	IR	IP	RA	W	X	Y	Z		
□	PREDESEN-GRASANTE	PROCESO	RT-1217-V-01-47	K,E,F	CL	TM	TE	VI	X		X			X	X	X	RIP	1,2,5,6,8,10,11
□	DESENGRA-SANTE	PROCESO	RT-1217-V-01-48	K,E,F	CL	TM	TE	VI			X			X	X	X	RIP, TV,LP	1,2,5,6,8,10,11
□	ENJUAGUE 1	PROCESO	RT-1217-V-01-49	E,F	CL,IL,IPR	TM		VI	X		X			X	X	X	RIP	1,2,5,6,8,10,11
□	FOSFATIZADO	PROCESO	RT-1217-V-01-47	E,K,F	CL,IL,IPR	TM	TE		X					X	X	X	RIP,TV,LP	1,2,5,6,8,10,11
□	ENJUAGUE 2	PROCESO	RT-1217-V-01-47	E,F	CL,IL,IPR	TM		VI	X		X				X			1,2,5,6,8,10,11
□	PINTURA A CPO.	PROCESO	RT-1217-V-01-52	K,H	CL,IL,IPR	TM		VI	X		X			X	X		LP,TV,RIP	1,2,5,6,7,8 10,11
□	HORNEADO DE CARCAZA	PROCESO	RT-1217-V-01-53	B,C,H,F,G	CL,IL,IPR	TM	TE	VI,TE	X		X			X	X	X	P, LP,TV,RIP,RPD	1,2,5,6,7,8 10,11
□	CORTE ESCUADRA CPO. ELEMENTOS	PROCESO	IT-2002-02-03	A,M	CL,IL,IPR	15PZA	VR,FX		X		X						LP,TV,RIP,X-R	1,2,7,8
□	PLIZADO DE PAPEL	PROCESIO	IT-2002-02-06	A,K	CL,IL,IPR	15 PZA	VR		X		X						LP,TV,RIP,	1,2,5,7,11
□	INYECCION POLIURETANO	PROCEZO	IT-2002-02-08-A	A,B,C,F,H,K,N	CL,IL,IPR	15 PZA			X		X					X	LP,TV,RIP,	1,2,5,7,11
□	ENSAMBLE DE ELEMENTOS EN LA CARCAZA	PROCESO	RT-1217-V-01-54	J	CL,IL,IPR	TM		VI	X		X			X	X	X	RIP, TV, LP	6,7,8,10,11



DETALLE B

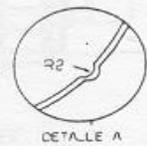
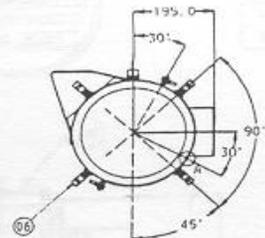


VENA QIN 21550



NO.	DESCRIPCION	FECHA	ELABORADO	REVISADO
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...
11	...	...	...	...
12	...	...	...	...
13	...	...	...	...
14	...	...	...	...
15	...	...	...	...

NO.	DESCRIPCION	FECHA	ELABORADO	REVISADO
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...
11	...	...	...	...
12	...	...	...	...
13	...	...	...	...
14	...	...	...	...
15	...	...	...	...



DETALLE A

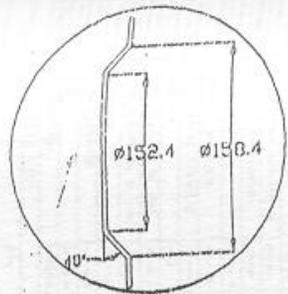
NO.	DESCRIPCION	FECHA	ELABORADO	REVISADO
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...

UNIDAD CREADA EN INGENIERIA Y EN DISEÑO

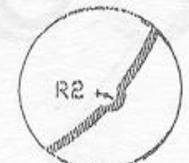
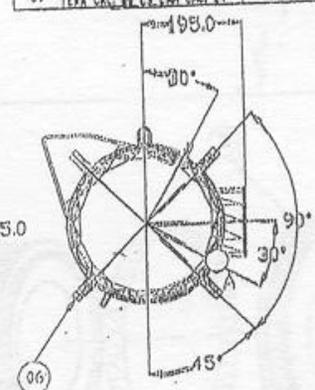
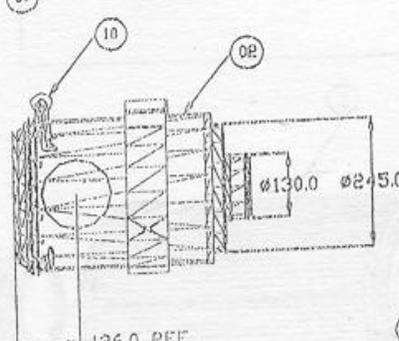
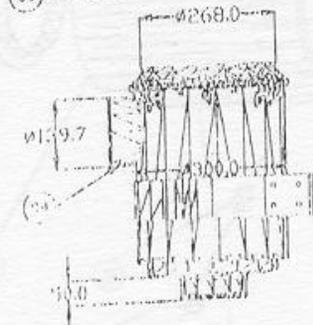
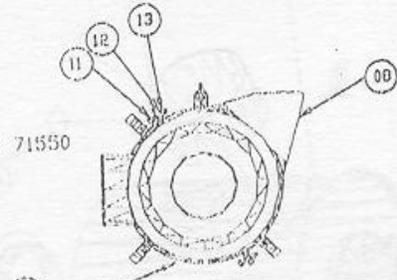
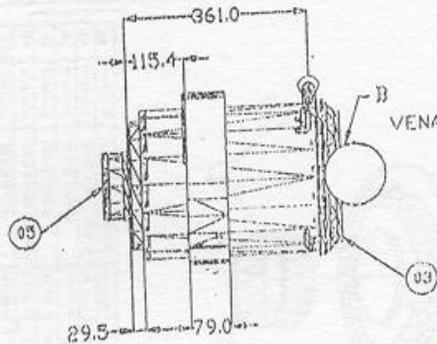
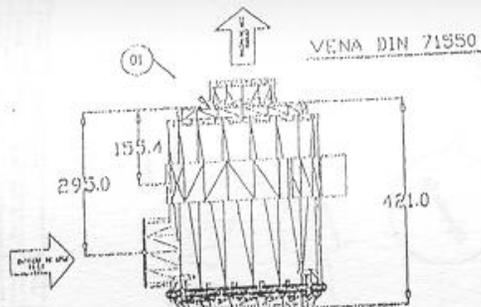
NO.	DESCRIPCION	FECHA	ELABORADO	REVISADO
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...

NOTAS:  
ELEMENTO PRIMARIO 11-2442  
ELEMENTO SECUNDARIO 11-2447-5  
ACORDO ENTREGA SEGUN DELIBERANTE  
CONFORME CON ESPECIFICACIONES FI 11-20073-297

NOTES:  
THIS PART IS NOT SUBJECT TO DIMENSIONAL TOLERANCES  
UNLESS SPECIFIED OTHERWISE IN THIS DRAWING  
THIS PART IS NOT SUBJECT TO DIMENSIONAL TOLERANCES  
UNLESS SPECIFIED OTHERWISE IN THIS DRAWING



DETALLE D



DETALLE A

LU LUFTFILTER  
 AG053700053

DRAWING CREATED BY PROFESSIONAL CAD ENGINEER

TOLERANCIAS EN MM  
 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.5 - 1 - 2 - 3 - 5 - 10 - 20 - 30 - 50 - 100

DESCRIPTION: FILTRO DE AIRE  
 PART NUMBER: AG053700053  
 RT-11-V  
 MM  
 10-17-V  
 1 OF 1

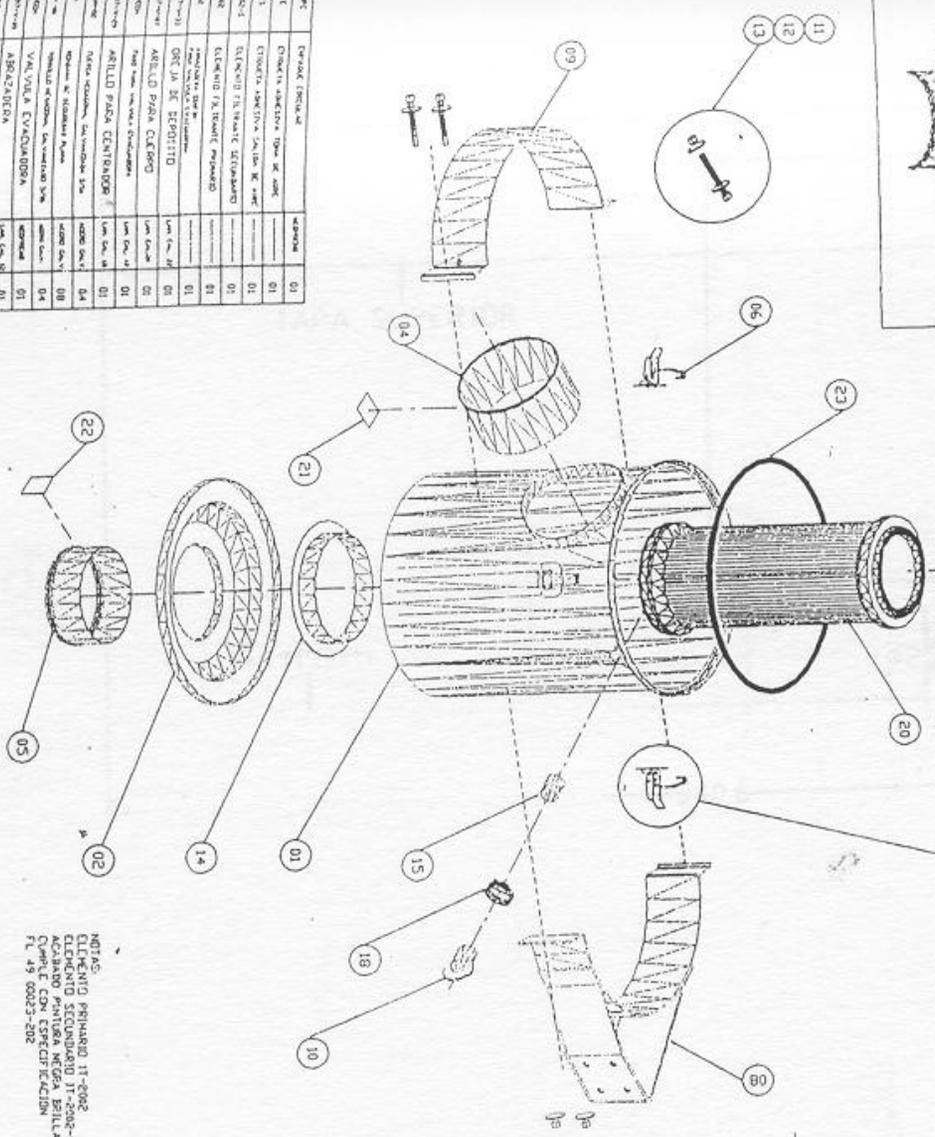
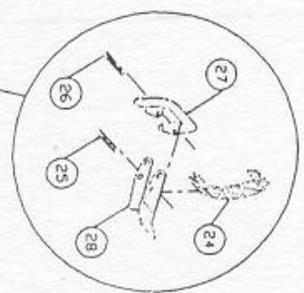
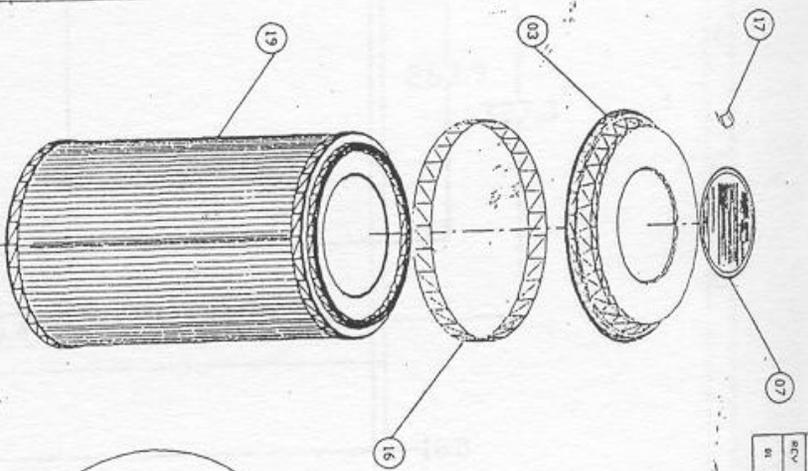
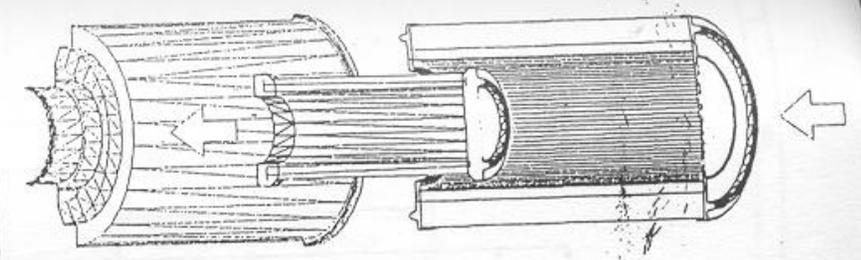
REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED BY
01	SE ADOPTA TIPO DE ...	09-NOV-90	01-NOV-90
02	SE MODIFICA TIPO DE ...	19-NOV-90	20-NOV-90
03	SE MODIFICA TIPO DE ...	13-SEP-90	14-SEP-90
04	SE MODIFICA TIPO DE ...	06-MAR-90	06-MAR-90
05	SE MODIFICA TIPO DE ...	10-OCT-90	10-OCT-90
06	SE MODIFICA TIPO DE ...	22-NOV-91	22-NOV-91
07	SE MODIFICA TIPO DE ...	30-ABR-93	30-ABR-93
08	SE MODIFICA TIPO DE ...	10-MAR-93	10-MAR-93
09	SE MODIFICA TIPO DE ...	24-NOV-93	24-NOV-93

PARTS LIST

NO.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	NOTAS
01	VENA DIN 71550	1	UNIDAD	
02	...	...	...	
03	...	...	...	
04	...	...	...	
05	...	...	...	
06	...	...	...	
07	...	...	...	
08	...	...	...	
09	...	...	...	
10	...	...	...	
11	...	...	...	
12	...	...	...	
13	...	...	...	
14	...	...	...	
15	...	...	...	
16	...	...	...	
17	...	...	...	
18	...	...	...	
19	...	...	...	
20	...	...	...	
21	...	...	...	
22	...	...	...	
23	...	...	...	
24	...	...	...	
25	...	...	...	
26	...	...	...	
27	...	...	...	
28	...	...	...	
29	...	...	...	
30	...	...	...	
31	...	...	...	
32	...	...	...	
33	...	...	...	
34	...	...	...	
35	...	...	...	
36	...	...	...	
37	...	...	...	
38	...	...	...	
39	...	...	...	
40	...	...	...	
41	...	...	...	
42	...	...	...	
43	...	...	...	
44	...	...	...	
45	...	...	...	
46	...	...	...	
47	...	...	...	
48	...	...	...	
49	...	...	...	
50	...	...	...	

NOTAS:  
 ELEMENTO PRIMARIO IT-2000  
 ELEMENTO SECUNDARIO IT-2000 S  
 ACABADO PINTURA ISOGRA BIANCHI  
 CUMPLIR CON ESPECIFICACIONES DE LA NORMA...

REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED
01	SE CAMBIA NOMBRE DE PARTE "MADONNINI" POR "ABBONDANDO".	30-10-02	HE RUIZ



NOTAS:  
ELEMENTO PRIMARIO 11-6082  
ELEMENTO SECUNDARIO 11-2002-5  
ACABADO PINTURA NEGRA BRILLANTE  
COMPLET CON ESPECIFICACION  
PL 49 6003-202

SHAPE CREATED ON PROFESSIONAL CAD SOFTWARE

ITEM	DESCRIPTION	QTY	UNIT	MATERIAL	QTY
22	ETIQUETA	1	UNIDAD	01	01
21	CONDUCTA SENSITIVA TIPO DE CABLE	1	UNIDAD	01	01
20	CONDUCTA SENSITIVA SENSIBLE DE CABLE	1	UNIDAD	01	01
19	CONDUCTO EN TUBO DE SENSIBILIZACION	1	UNIDAD	01	01
18	CONDUCTO EN TUBO DE SENSIBILIZACION	1	UNIDAD	01	01
17	CONDUCTO EN TUBO DE SENSIBILIZACION	1	UNIDAD	01	01
16	CONDUCTO EN TUBO DE SENSIBILIZACION	1	UNIDAD	01	01
15	CONDUCTO EN TUBO DE SENSIBILIZACION	1	UNIDAD	01	01
14	CONDUCTO EN TUBO DE SENSIBILIZACION	1	UNIDAD	01	01
13	CONDUCTO EN TUBO DE SENSIBILIZACION	1	UNIDAD	01	01
12	CONDUCTO EN TUBO DE SENSIBILIZACION	1	UNIDAD	01	01
11	CONDUCTO EN TUBO DE SENSIBILIZACION	1	UNIDAD	01	01
10	CONDUCTO EN TUBO DE SENSIBILIZACION	1	UNIDAD	01	01
09	CONDUCTO EN TUBO DE SENSIBILIZACION	1	UNIDAD	01	01
08	CONDUCTO EN TUBO DE SENSIBILIZACION	1	UNIDAD	01	01
07	CONDUCTO EN TUBO DE SENSIBILIZACION	1	UNIDAD	01	01
06	CONDUCTO EN TUBO DE SENSIBILIZACION	1	UNIDAD	01	01
05	CONDUCTO EN TUBO DE SENSIBILIZACION	1	UNIDAD	01	01
04	CONDUCTO EN TUBO DE SENSIBILIZACION	1	UNIDAD	01	01
03	CONDUCTO EN TUBO DE SENSIBILIZACION	1	UNIDAD	01	01
02	CONDUCTO EN TUBO DE SENSIBILIZACION	1	UNIDAD	01	01
01	CONDUCTO EN TUBO DE SENSIBILIZACION	1	UNIDAD	01	01

ITEM	DESCRIPTION	QTY	UNIT	MATERIAL	QTY
28	GUÍA PARA BROCHE	1	UNIDAD	04	04
27	BROCHE PARA BROCHE	1	UNIDAD	04	04
26	PERNO GRANDE	1	UNIDAD	04	04
25	PERNO CHICO	1	UNIDAD	04	04
24	PERNO CHICO	1	UNIDAD	04	04

SHAPE CREATED ON PROFESSIONAL CAD SOFTWARE

DATE: 10-10-02

DESCRIPTION: SISTEMA DE FILTRACION RT-1217-V

ARTIFICIAL: A6855200053

REVISION: RT-1217-V

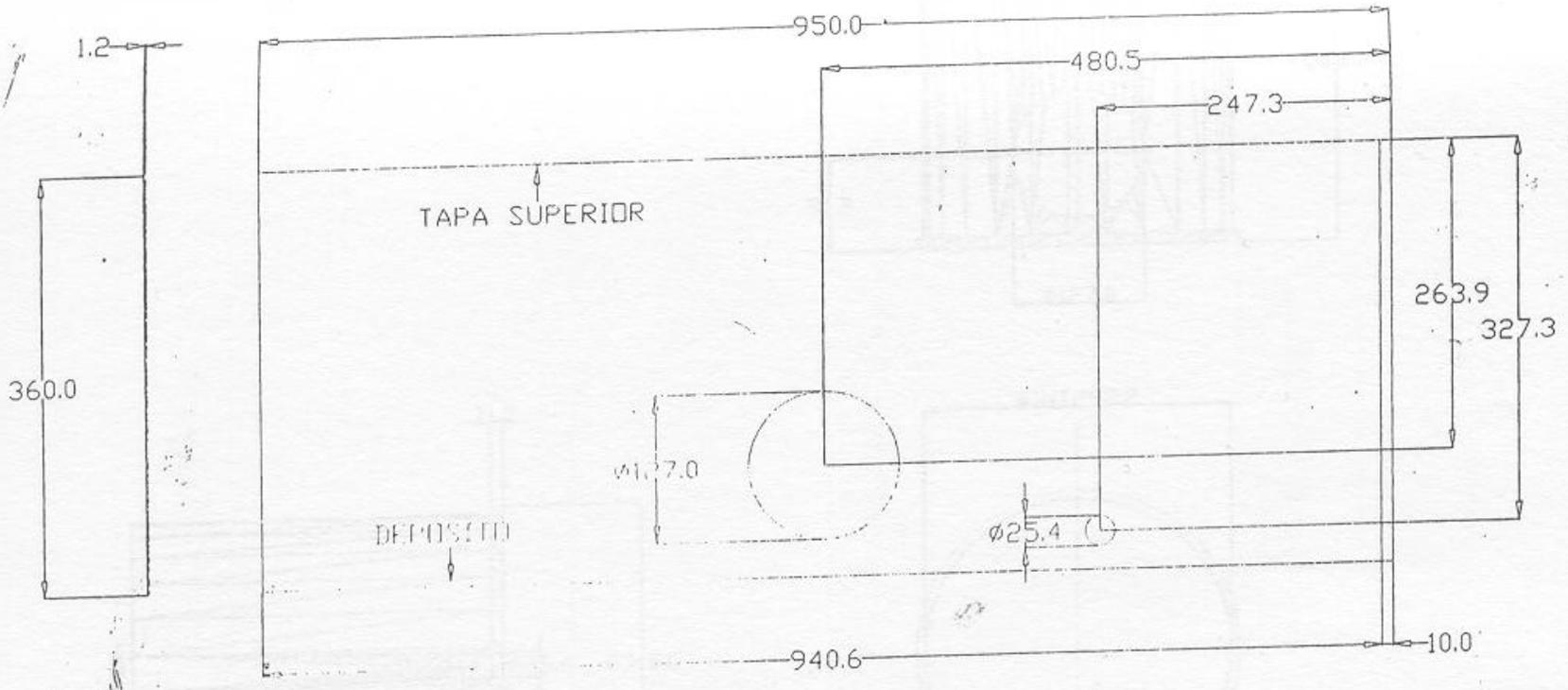
DATE: 10-10-02

DESCRIPTION: SISTEMA DE FILTRACION RT-1217-V

ARTIFICIAL: A6855200053

REVISION: RT-1217-V

REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED
01	DE MODIFICA ALTURA	19-MAY-03	ING RICARDO SETHA
02	DE MODIFICA AL TAMAÑO ANTERIOR A SU MEDIDA REAL Y A SU MEDIDA REAL DE DISEÑO	21-NOV-03	ING RICARDO SETHA



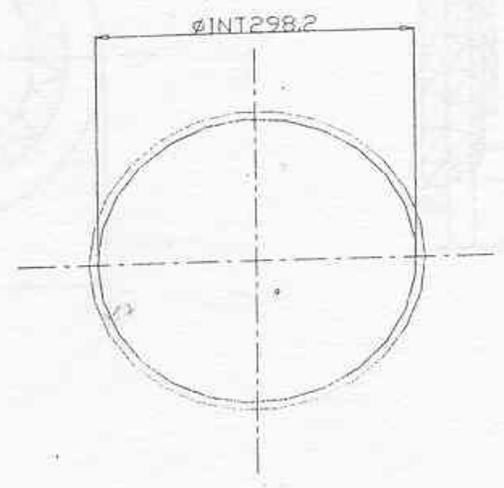
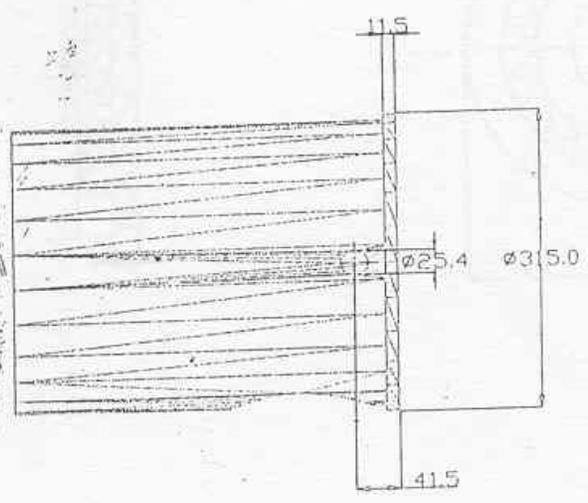
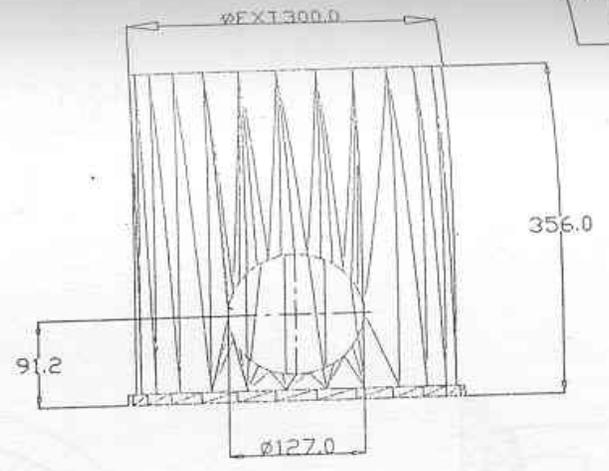
DRAWING CREATED BY PROFESSIONAL CAD ENGINEER

TOLERANCE: DIMEN. > 25 A.P. 15 15 88 M.M. 10 A.P. 1	DATE: 04-MAR-02 DATE: 23-MAR-02 DATE: 01-MAR-02	DESCRIPTION PLANTILLA PARA CUERPO RT-1217-V	PART/BWG NO RT-PLANT-131
---	---	---	-----------------------------

UNIT OF MEASUREMENT: MM  
SCALE: 1:1 SHEET 1 OF 1

ITEM	PART NO.	DESCRIPTION	MATERIAL	QTY
PARTS LIST				

NO.	DESCRIPCION	FECHA	APROBADO
01	DE ARQUITECTURA ALTA	19-NOV-03	ES-NOV-03
02	DE LINDA VISTA DE PLANTILLA DE POSICION CON OMB. AL SISTEMA AMERICANO Y A ESPECIFICACIONES DE INGENIERIA	05-NOV-03	ES-NOV-03



NO.	FECHA	LINDA NEGRA	CON EXCL.
ITEM	PART. NO.	DESCRIPTION	MATERIAL QTY.
PARTS LIST			

DRAWING CREATED BY PROFESSIONAL CAD ENGINEER

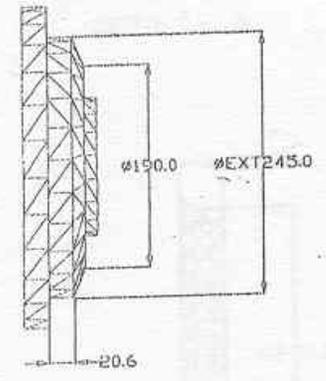
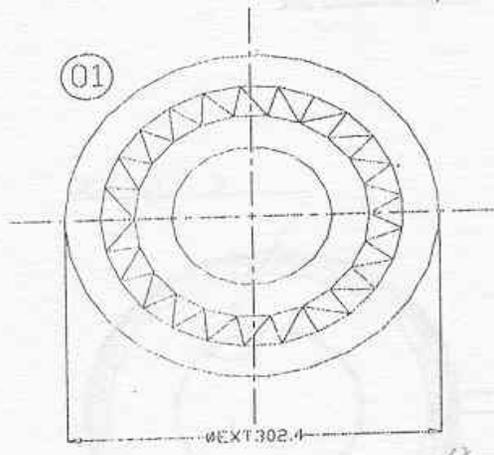
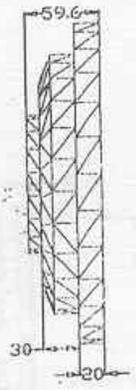
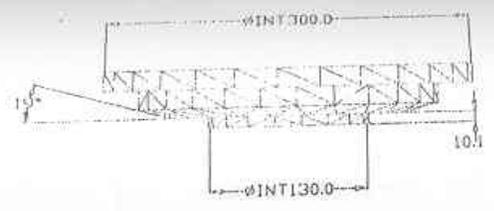
TOLERANCE: DIM.  $\pm$  .25  
 .125 TO .125 TO .125  
 .0625 TO .0625 TO .0625  
 .03125 TO .03125 TO .03125

DATE: 11-OCT-00  
 TIME: 11-OCT-00  
 DRAWN BY: 11-OCT-00

DESCRIPTION: CUERPO RT-1217-V-01  
 PART/DWG NO: RT-1217-V-01  
 SHEET 11 OF 11

MM  
 SHEET 11 OF 11

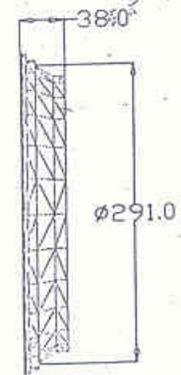
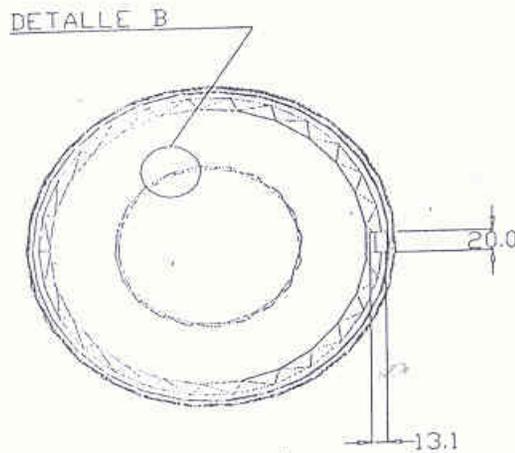
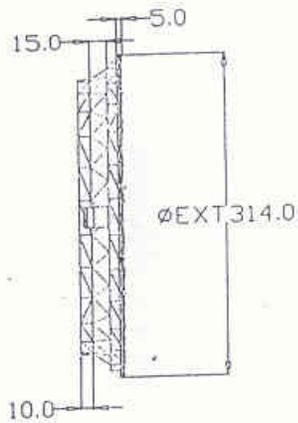
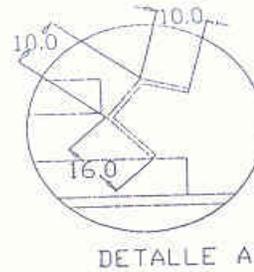
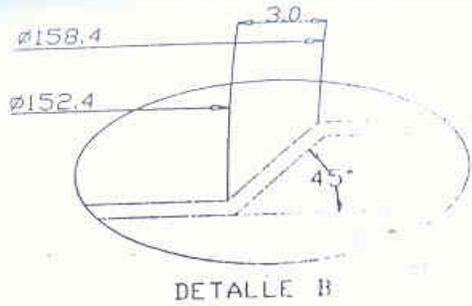
NO. 1	REVISÃO 01	DATA	03-05-2003
NO. 2	REVISÃO 02	DATA	03-05-2003
NO. 3	REVISÃO 03	DATA	03-05-2003



NO.	QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	MATERIAL	UNID.
1	1	PARTE LISTA		

GRAVADO POR: [Signature] DATA: 03-05-2003 ESCALA: 1:1		DESCRIÇÃO: PAPEL DEL. SISTEMA FIA. IMAHIII RT-1017-V	NÚMERO DO PART LISTA: RT-1017-V-022 REVISÃO: 01
---	--	--	--

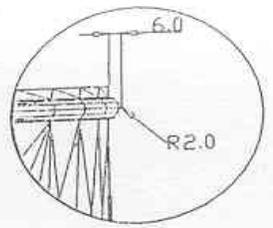
REVISIONS			
NO.	DESCRIPTION	DATE	APPROVED
01	SE AÑADE EL TROQUELADO EN LA PARTE CENTRAL PARA COLGAR LA ETIQUETA DE SERVICIO	26-OCT-01	ING. RICARDO RIVERA
02	SE MODIFICA LOS DIAMETROS DE LOS BORDES DE LA VISTA FRONTAL DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DE INGENIERIA	21-NOV-03	ING. RICARDO RIVERA



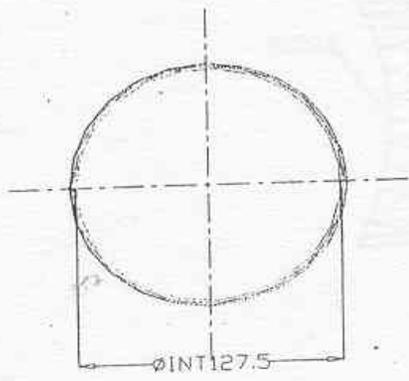
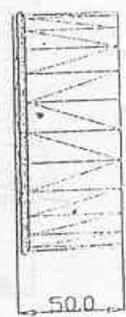
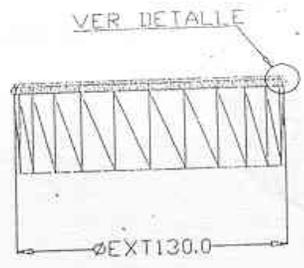
DI	DETALLE	LAMINA NEGRO	CAN EXTER
ITEM	PAK (TR)	DESCRIPCION	MATERIAL QTY
PARTS LIST			

DRAWING CREATED BY PROFESSIONAL CAD ENGINEER			
TOLERANCE	DATE	DESCRIPTION	PART/DOC NO.
UNLESS SPECIFIED	12-OCT-00	DEPOSITO	RT-217-V-03
	12-OCT-00		
	12-OCT-00		
		PART/DOC DIRECTION RT-217-V-03 SHEET 1 OF 1	

REVISIONS			
REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED
01	SE MODIFICA LA DIRECCION DE LOS JEROS PORQUE DE LA ALTURA DE LA TUBA PARA ENTRAR EN ESPECIFICACIONES	05-NOV-03	ING. RICARDO REYNA



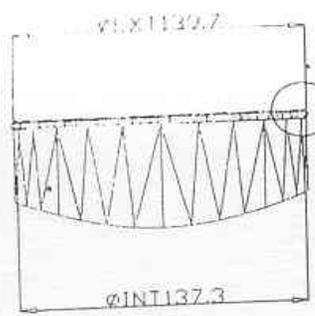
DETALLE



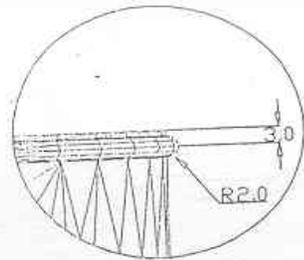
NO.	DESCRIPCION	MATERIAL	DIY
1	TUBO DE ACERO DE AIRE		
2	REFUERZO		
3	APUNTES		

DRAWING CREATED BY PROFESSIONAL CAD ENGINEER			
DATE	REV	DESCRIPTION	PART/DWG NO.
05-NOV-03	01	TUBO SALIDA DE AIRE RT-1217-V-04	RT-1217-V-04
			MM
			1

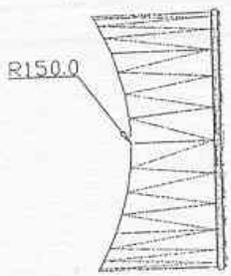
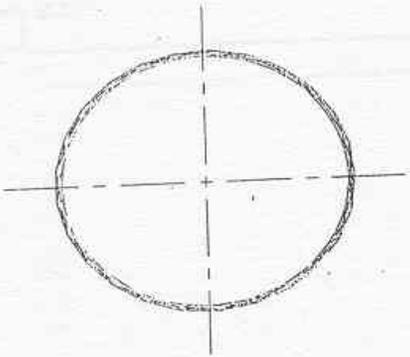
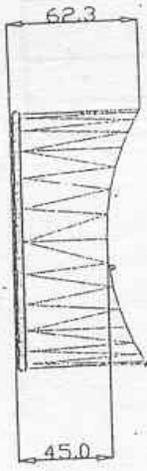
REVISIONS			
REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED
01	SE HIZO LA VERIFICACION DE LA ORIENTACION DE LAS COTAS PARA SU MEJOR INTERPRETACION	21-NOV-05	ING RICARDO MONTA



VER DETALLE



DETALLE

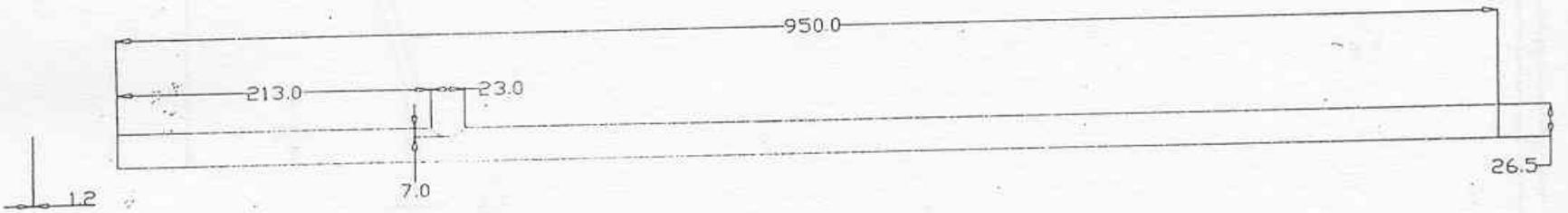
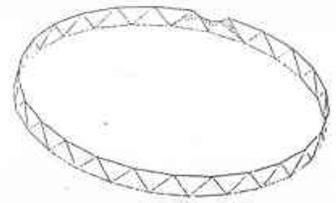


SI	RT-1217-V-05	TOMA ENTRADA DE AIRE	LAM CALIB	.....
ITEM	PART NO.	DESCRIPTION	MATERIAL	DEV
		PARIS LIST		

DRAWING CREATED BY PROFESSIONAL CAD ENGINEER

TELEFONO: 0642 4 21		
07-15 15 15		
000000 000 1		
12-OCT-00	DESCRIPCION	PART/DWG NO.
12-OCT-00	TOMA ENTRADA DE AIRE	RT-1217-V-05
12-OCT-00		PART/DWG COPIEYON
		RT-1217-V-05
		SCALE: 1:1 SHEET 1 OF 1

REV.	DESCRIPTION	DATE	APPROVED
1	PROYECTO DE ALIADO PARA EL PLAN DE CONSTRUCCION DE 1950-1955 DEL AREA DE PROYECTO FINE.		

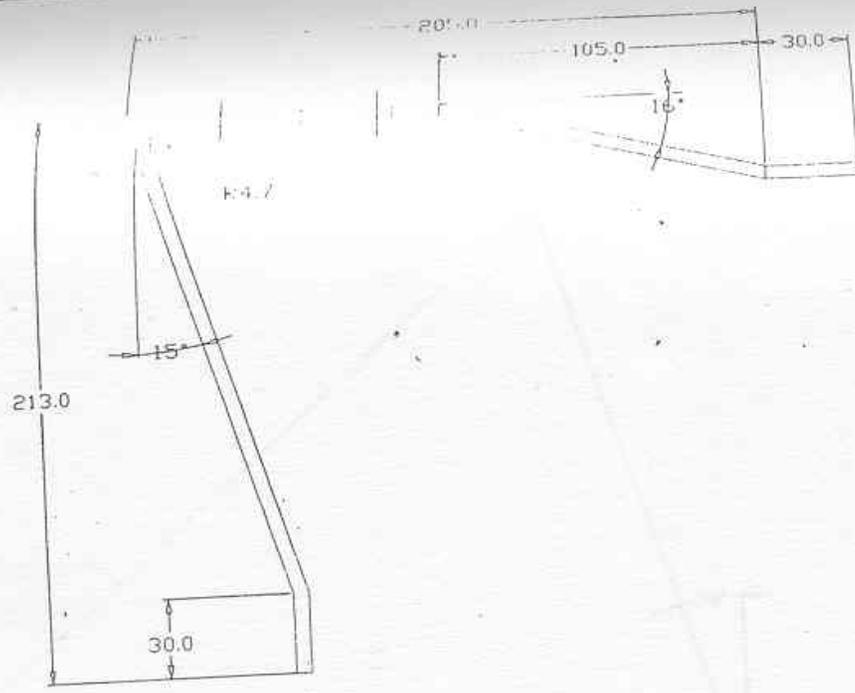


NO.	PARTIC.	DESCRIPCION	MATERIAL	QTY.
PARTS LIST				

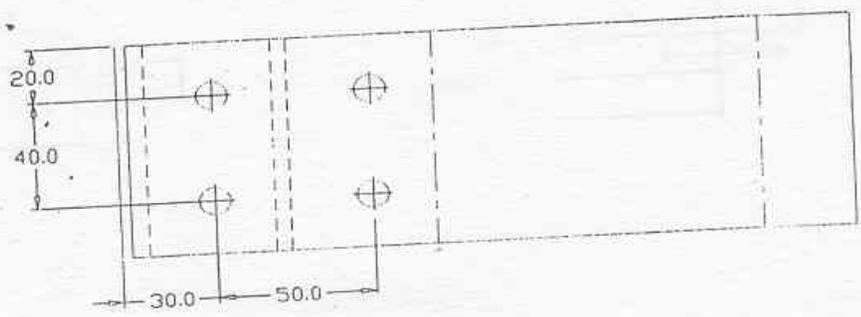
DRAWING CREATED BY PROFESSIONAL CAD ENGINEER

TOLERANCE: DIMEN. 0.05 0.10 0.15 0.20 HOLE DIA. 0.10	DATE: 13-JUN-03 DESCRIPTION: ARILLO PARA CUERPO RT-1217-V-07	PART/DWG NO. RT-1217-V-07
DATE: 13-JUN-03 ENGINEER: [Signature] PROJECT: RT-1217-V-07		SHEET NO. 1 SHEET 1 OF 1

REVISIONS			
REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED



4.7

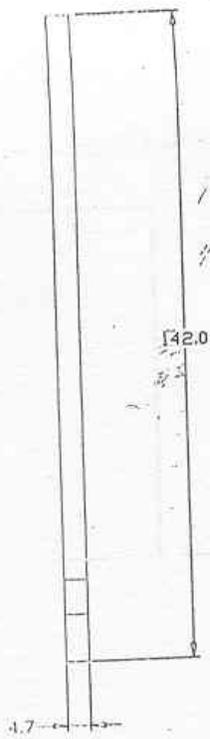
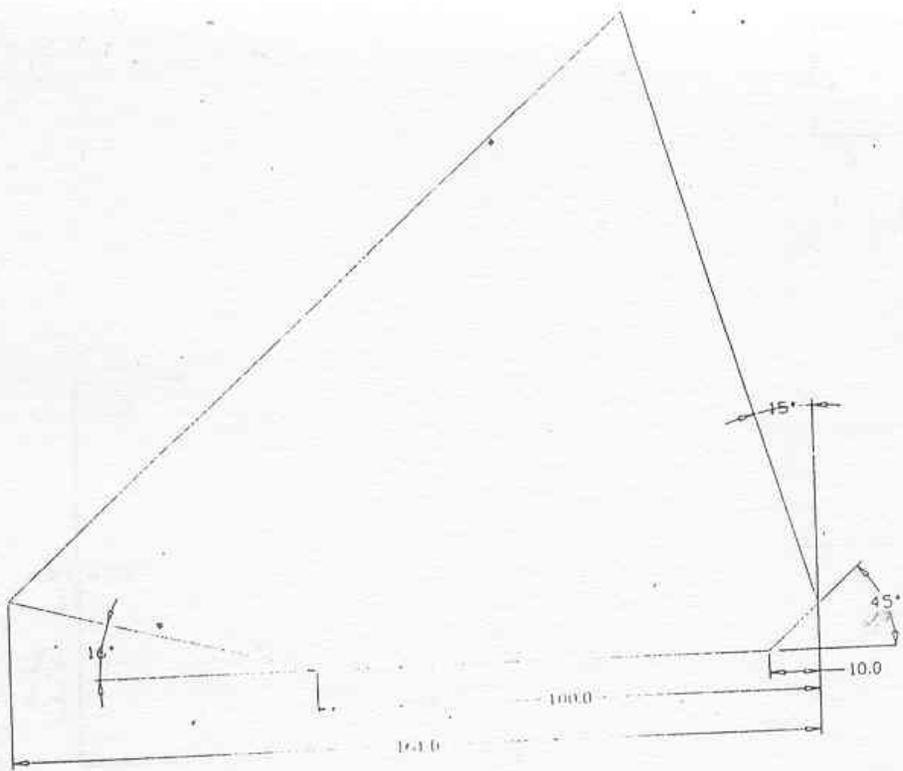


ITEM	PART NO.	DESCRIPTION	MATERIAL	QTY.
PARTS LIST				

DRAWING CREATED BY PROFESSIONAL CADS ENGINEER

DATE: 13-JUN-03	DESCRIPTION: SOPORTE	PART/DWG NO: LN 685280740
DATE: 13-JUN-03		VERTICAL DIRECTION
DATE: 13-JUN-03		RT-1217-V-09
UNIT OF MEASURE: MM		SCALE: 1:1 SHEET 1 OF 1

REVISIONS			
REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED



DRAWING CREATED BY PROFESSIONAL CAD ENGINEER.

DATE	11-JUN-03
DATE	11-JUN-03
DATE	11-JUN-03

DESCRIPTION	PLACA METALICA
PART/BUQ NO.	LM 6055280044
PART/BUQ NUMBER	RT-1217-V-09
UNIT OF MEASURE	MM
SHEET NO.	1 OF 1

NO.	DESCRIPTION	MATERIAL	QTY.
1	PLACA AD-400 EN CALIENTE GALVANIZADO	NOY HILL 400GS	11
PARTS LIST			

REVISIONS		
REV	DESCRIPTION	DATE
01	CONFORM TO DRAWING NO. RT-1217-V-29	07-NOV-03
02	ELABORAR LA DESCRIPCION DE LAS PARTES DE LA PIEZA DE FORMA CORRECTA	07-NOV-03



Ø14.35

Ø13.8

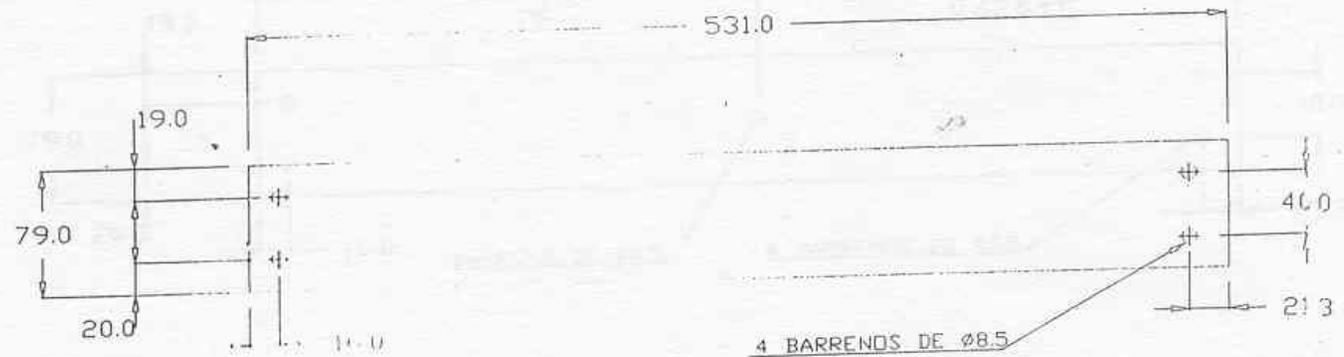
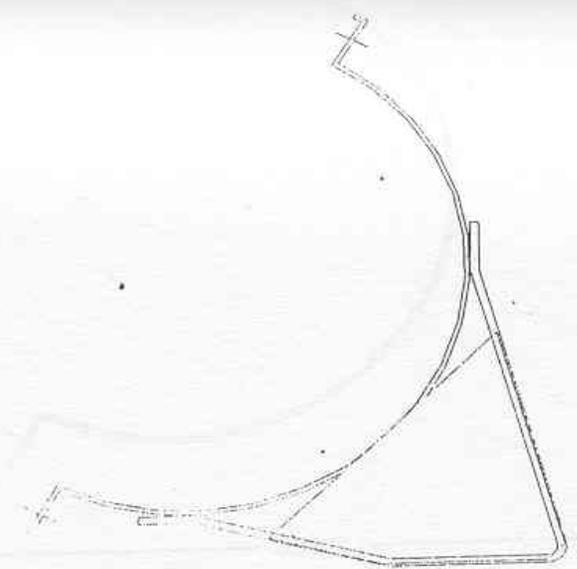
ITEM	PART.No.	DESCRIPTION	MATERIAL	QTY
PARTS LIST				

TOLERANCIA: ISO 278  
 APLICACION: ISO 278  
 ESCALA: 1:1  
 FECHA: 07-NOV-03  
 DISEÑADOR: [Signature]  
 INGENIERO: [Signature]  
 REVISOR: [Signature]  
 APROBADO: [Signature]

DRAWING CREATED BY PROFESSIONAL CAD ENGINEER

DESCRIPTION	PART/DWG No.
ARILLO CENTRADOR	RT-1217-V-29
DESCRIPTION	PART/DWG No.
ARILLO CENTRADOR	RT-1217-V-29
MM	NOVA II 1987 1 DE 1

REVISIONS			
REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED
01	SE MODIFICA LA LONGITUD DE 510mm POR 531.0mm	12-JUN-09	12-JUN-09



4 BARRENDOS DE Ø8.5

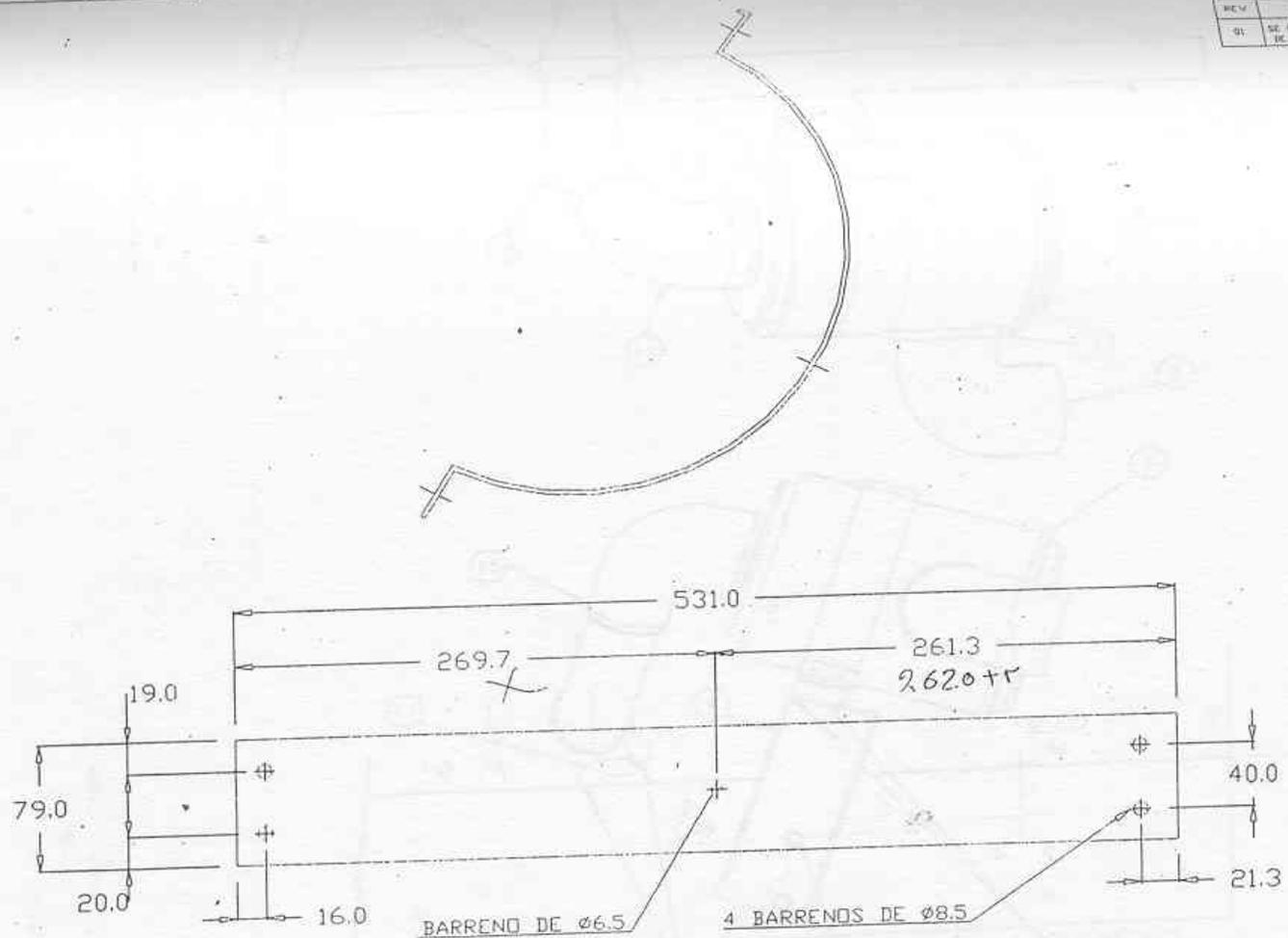
DRAWING CREATED BY PROFESSIONAL CAD ENGINEER

ITEM	PART NO.	DESCRIPTION	MATERIAL	QTY
PARTS LIST				

DESIGNED BY: [Signature]  
 DATE: 11-JUN-09  
 CHECKED BY: [Signature]  
 DATE: 11-JUN-09

DESCRIPTION DESARROLLO DE ABRAZADERA METALICA	PART/REV No. LM-68552006-41 PART/REV NUMBER RT-1217-V-09
SCALE: 1:1	SHEET 1 OF 1

REVISIONS			
REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED
01	SE MODIFICA LA LONGITUD DE 510mm POR 531mm	11-JUN-03	11-JUN-03



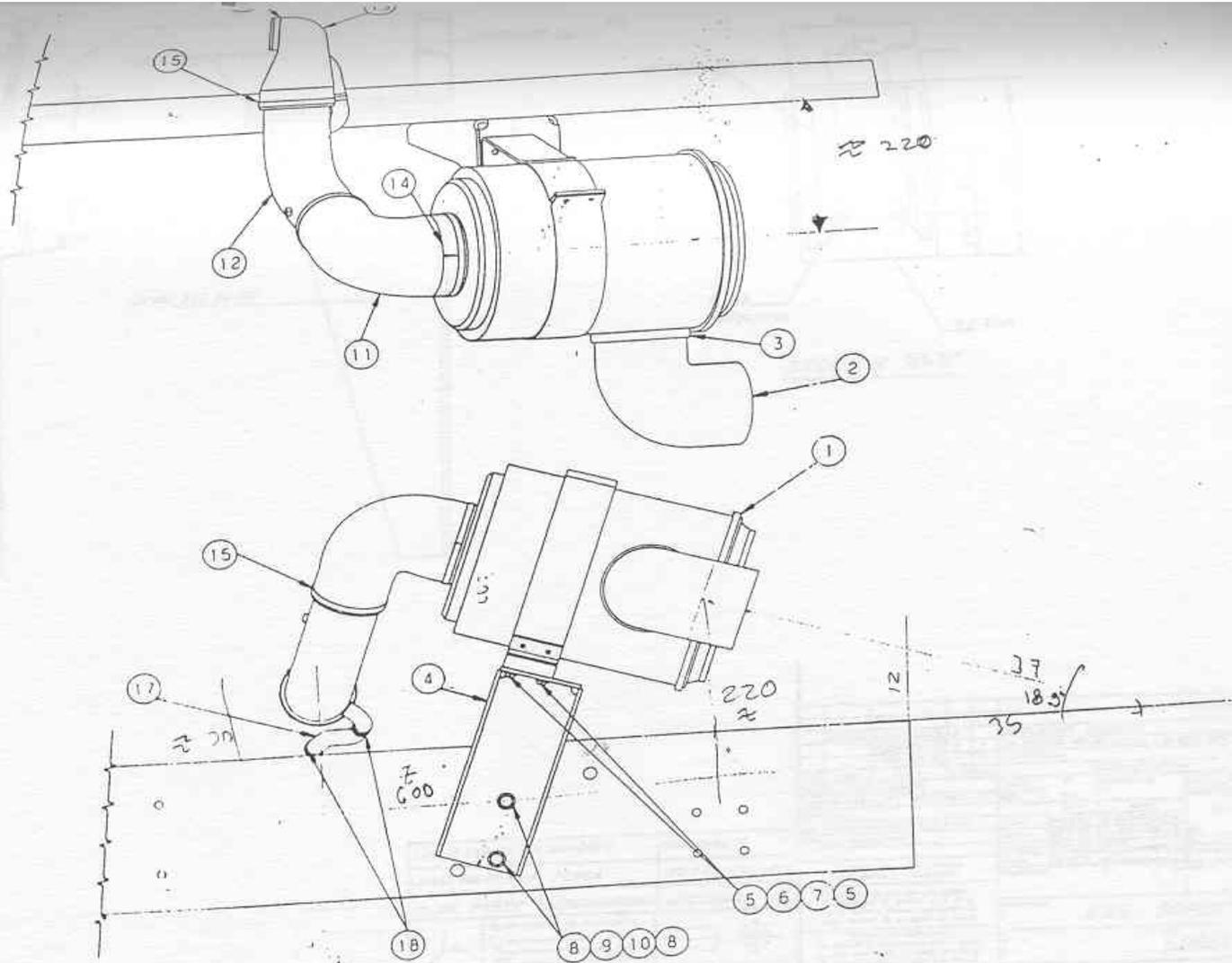
BARRENO DE Ø6.5      4 BARRENOS DE Ø8.5

DRAWING CREATED ON PROFESSIONAL CAD ENGINEER

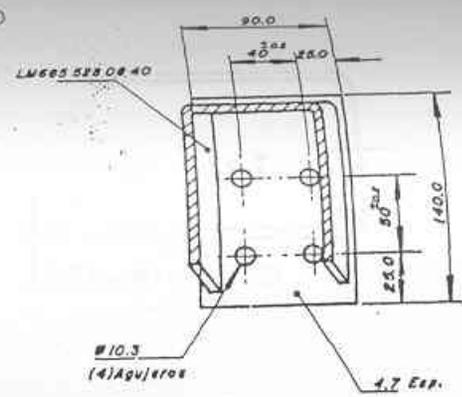
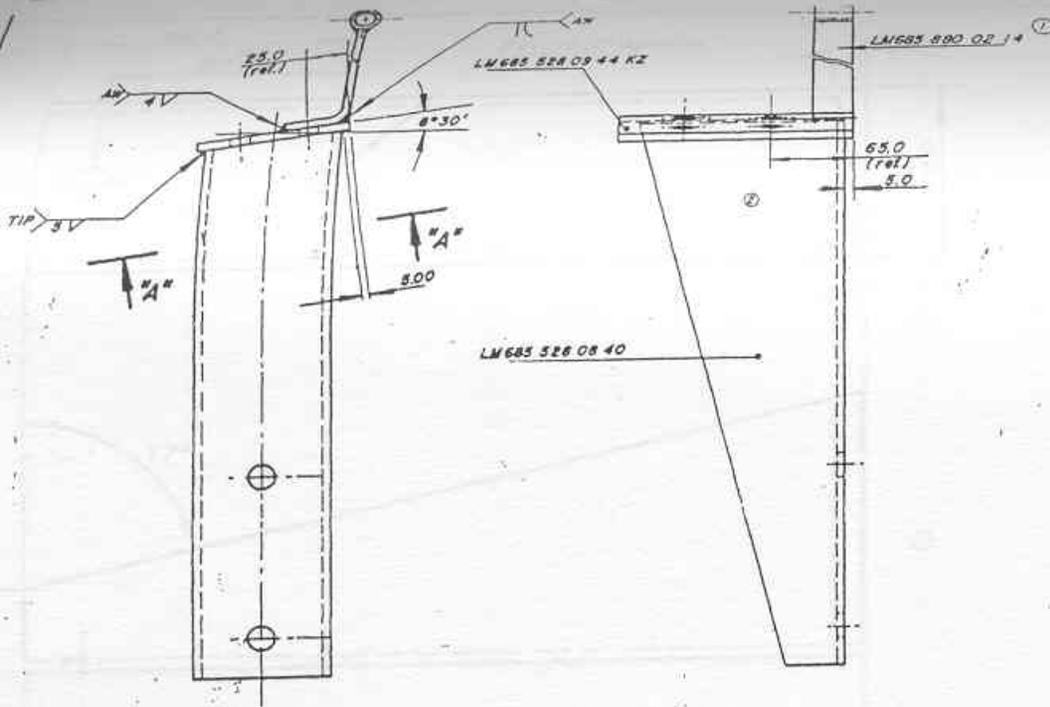
PROYECTO	RT-1217-V-09
FECHA	11-JUN-03
REVISOR	11-JUN-03
APROBADO	11-JUN-03

DESCRIPCION	DESARROLLO DE ABRAZADERA METALICA
PART/DWG No.	LH 6855280021
PART/DWG TITULO	RT-1217-V-09
UNID. DE MEDIDA	MM
HOJA: 11	DE 1

ITEM	PART.No.	DESCRIPTION	MATERIAL	QTY
PARTS LIST				



1. SEE DWG LM 685 000 01 99 FOR TORQUE VALUES.
2. PARA TORQUES NO INDICADAS, VER LM 685 000 01 99.

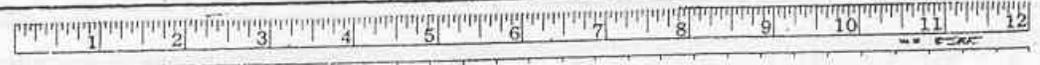


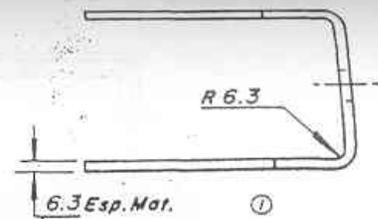
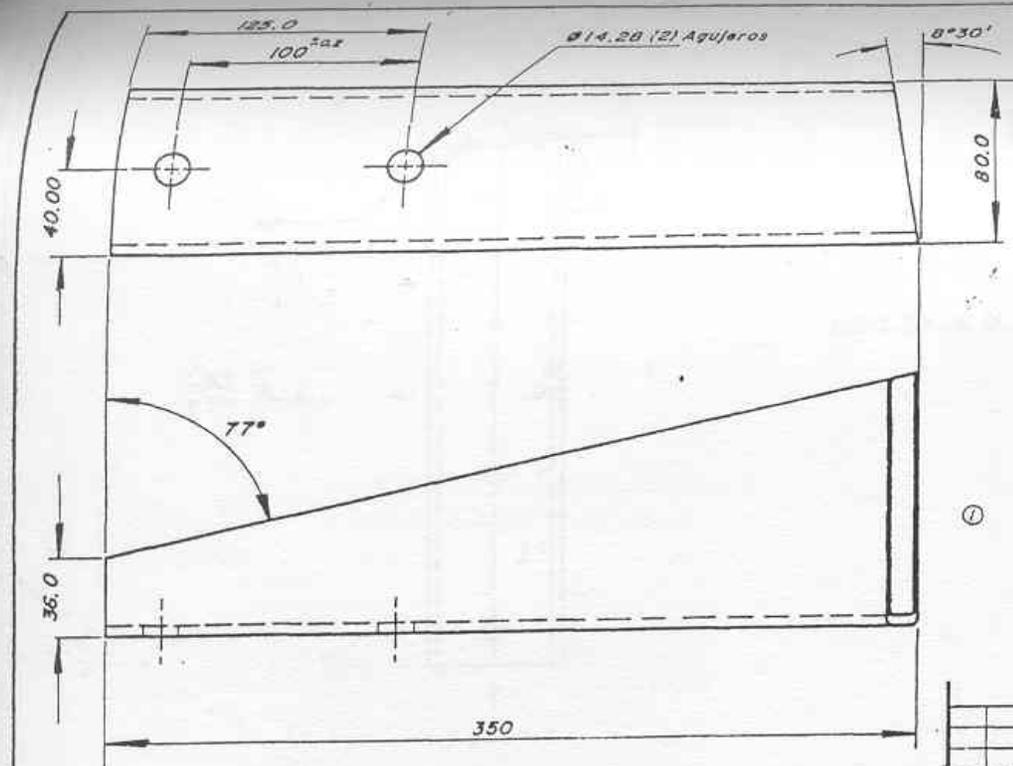
SECCION "A-A"

LM685 528 08 40	SOPORTE	VER DIBUJO
LM685 528 09 44 KZ	PLACA	AC. SAE 1010-1018
N.º DE PARTE	DENOMINACION	MATERIAL
Tolerancias no indicadas		 PRIMER CUADRANTE
X	- 1.5	
.X	- 1.3	
.XX	- 0.5	
Angulares	- 1°	

22063	AGUJEROS	SE ELIMINAN BARRENOS	J.A. PEREZ
	VALOR TOLERANCIA	SE OTORGO No de parte LM685 880 02 14	SIP
	(MATERIAL)	LIBERACION	
Módulo	Fecha	Orden No	Modelo
Elaborado y aprobado según DOK	Fecha	Modificado	Material
Presentación según: según 48-00023-JOB	Fecha	Revisión	Material (Estad. Nuev)
Costo según	Fecha	Nombre	VER No. de Parte
Area con modificaciones según DE Norma 21007	Elaboró	241091	U. MUNGUIA O.
Indicados en formato según	Aprobado	081191	J. BALLINAS
Medidas que deben observarse al fabricar el material	Aprobación	081191	VER No. de Parte
	Carácter	061221	
	Comunicación		
El suministro de esta parte será hecho de la reproducción de muestra según figura de la presente siempre que las modificaciones no sean esenciales a la especificación de la U.S.P.		Denominación	
Toda información confidencial de esta información será proveída a la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos de América, S.A. de E.U.		ENS. SOPORTE	
		LM685 520 05 41	

IF THIS DOCUMENT IS LESS LEGIBLE THAN THIS NOTATION, IT IS DUE TO THE QUALITY OF THE ORIGINAL DOCUMENT.

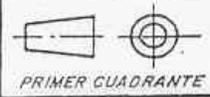




①

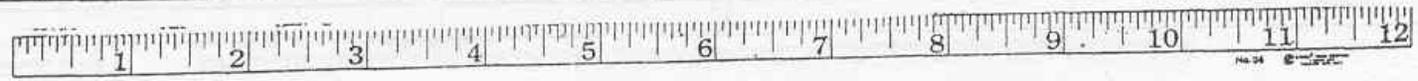
**Tolerancias no indicadas**

X	±1.5
.X	±1.5
.XX	±0.5
Angulares	±1°



220692	MAN87306/92	1	SE ELIMINAN BNS. Ø10.31 Y LOCALIZACION	J.B. C.U.H.			
	MAN87305/92		LIBERACION				
Micra	Fecha	Orden No	Modelo Casilla	Descripción de modificación	Elaboró	Aprobó	Norma
Ejecución y suministro según DBL				Letra de identificación	M	Acotaciones en: mm	
Protección superficial según DBL				Depto	XVS	Escala 1=2	
Color según				Fecha	nombre	Material (Estado final)	
Aves con indicaciones según DBL				Elabora	24/09/91	SAE 1010-1018	
Medidas sin tolerancia según				Aprobado	11/1/91	DBL	
Medidas que serán chequeadas especialmente al recibir el material				Normas	041231	Diferencia con respecto a piezas No	
El suministro de esta parte será después de la aprobación de muestra según dibujo. No se autoriza ninguna modificación sin antes solicitar la aprobación de M.B.M				Denominación	Simétrico		
"INFORMACION CONFIDENCIAL" Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta información sin previa autorización de Mercedes-Benz México, S.A. de C.V.				Denominación	SOPORTE		
				No	LM685 528 08 40		No/a

UMENT IS LESS  
N THIS NOTATION,  
O THE QUALITY OF





# PRODUCTOS QUE SE FABRICAN

- **ELEMENTOS FILTRANTES**

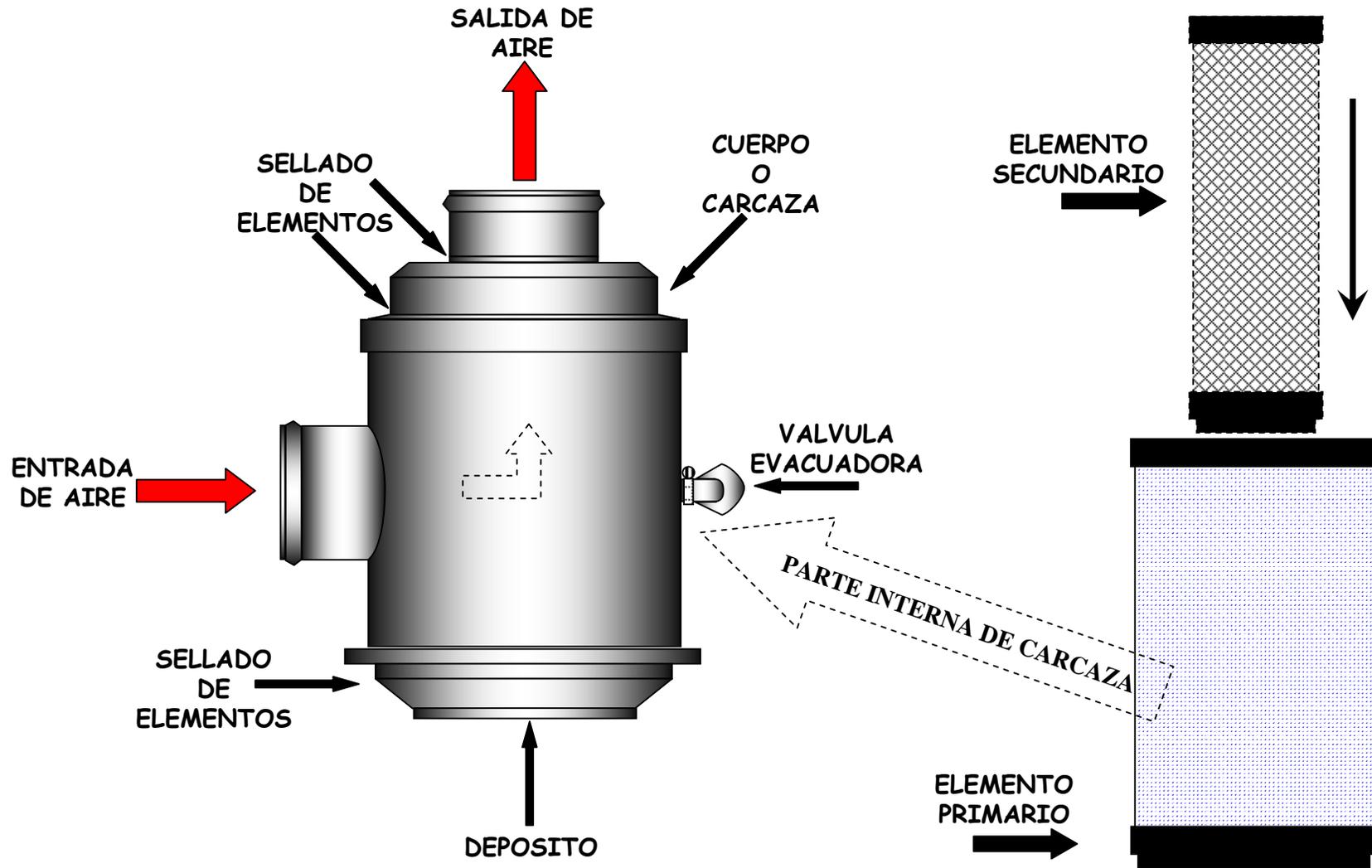
- **ELEMENTO PRIMARIO  
CON SISTEMA AXIAL**

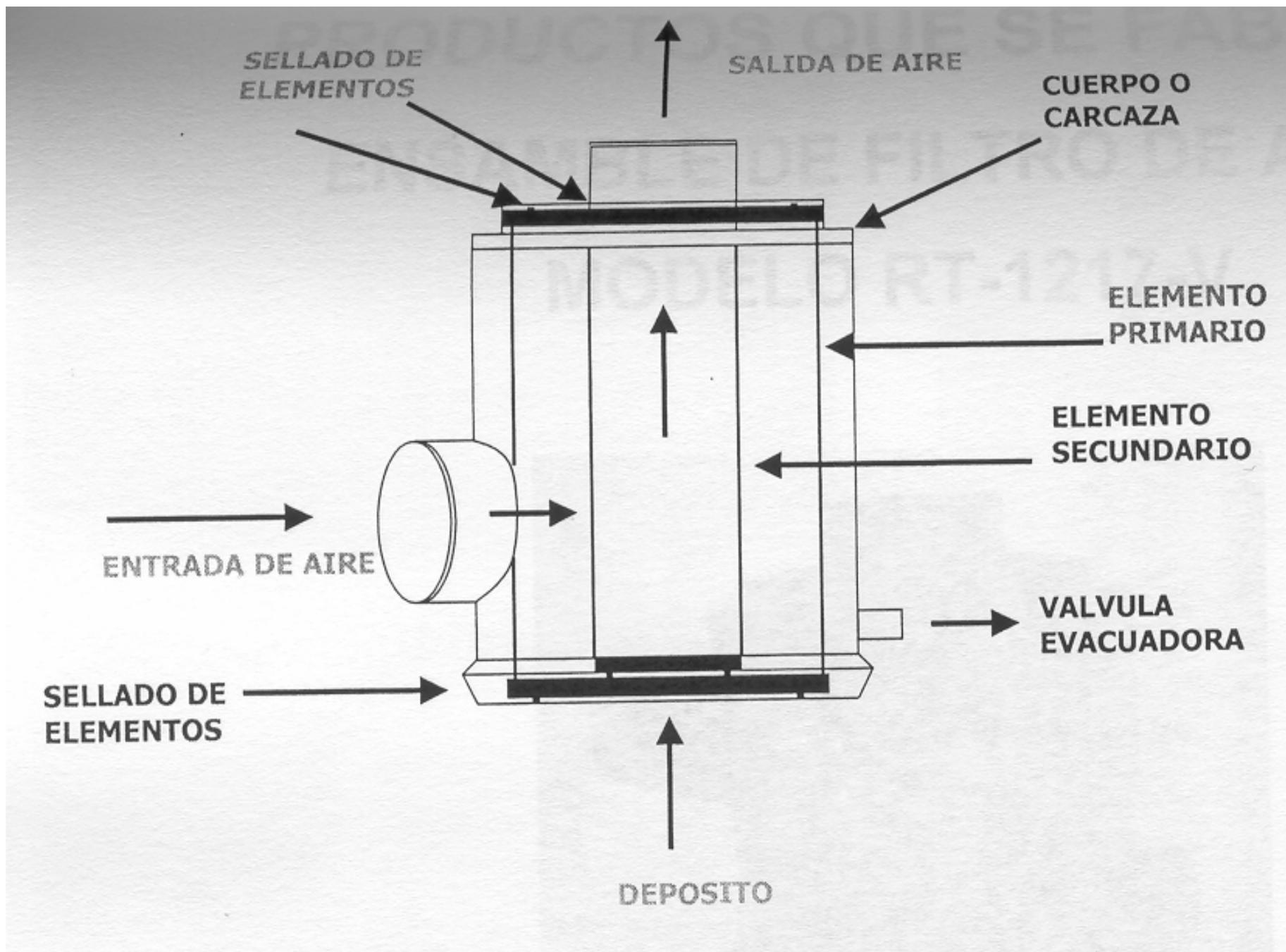


- **ELEMENTO SECUNDARIO  
CON SISTEMA AXIAL**



# Funcionamiento de un Sistema de Filtración





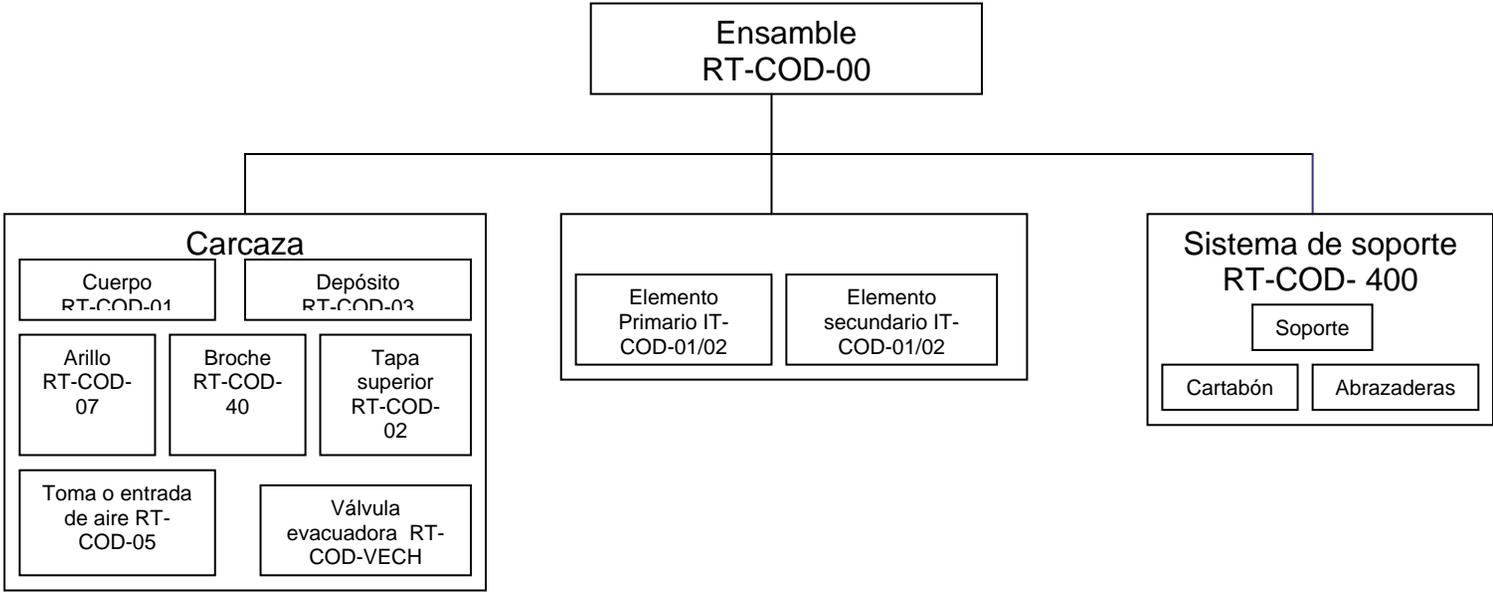
**PRODUCTOS QUE SE FABRICAN**  
**ENSAMBLE DE FILTRO DE AIRE**  
**MODELO RT-1217-V**

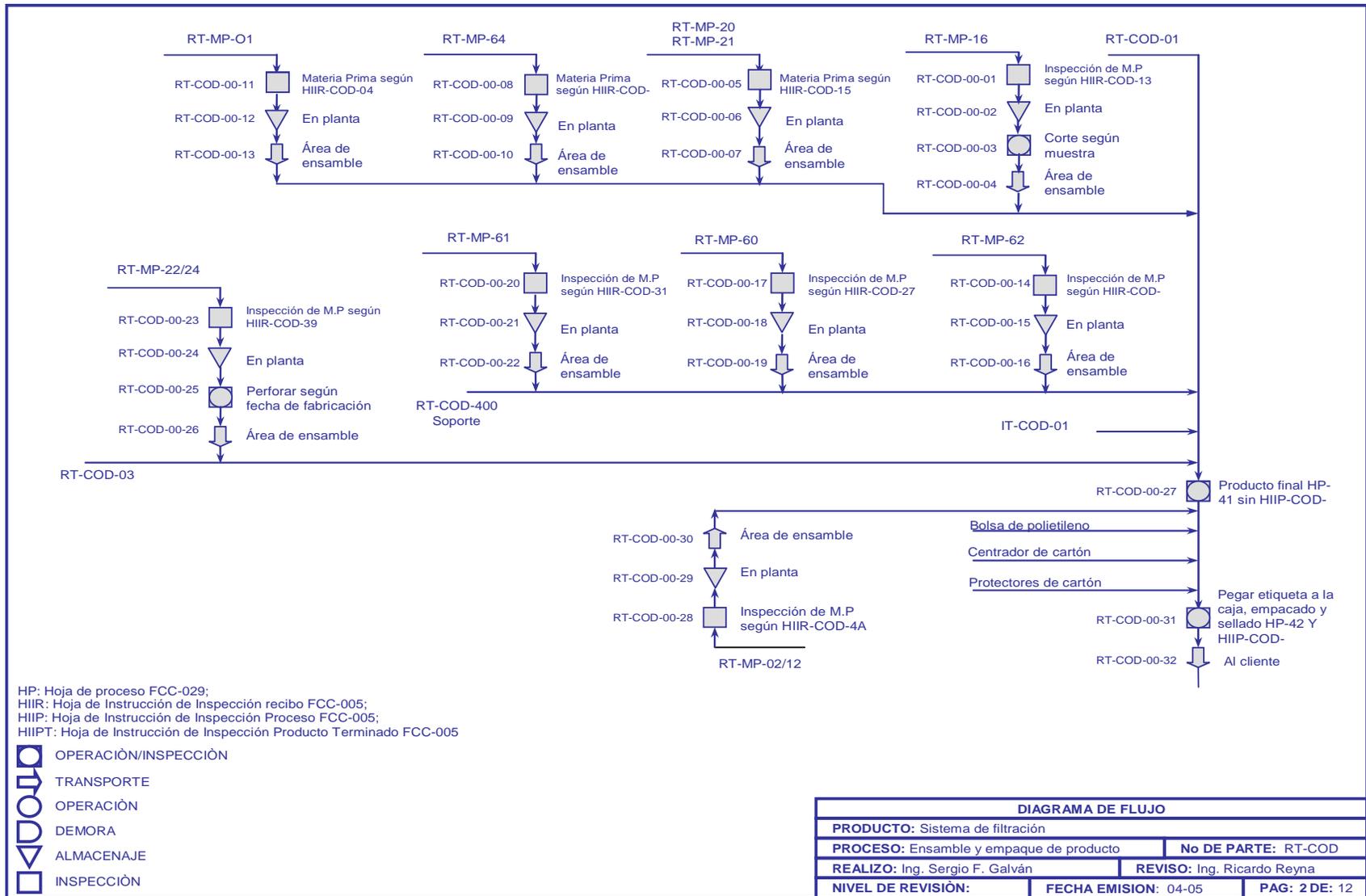


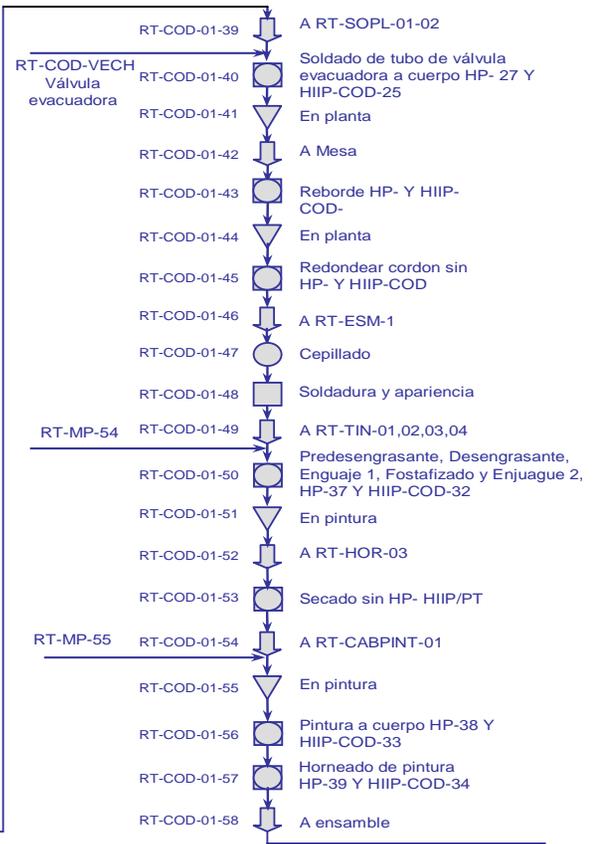
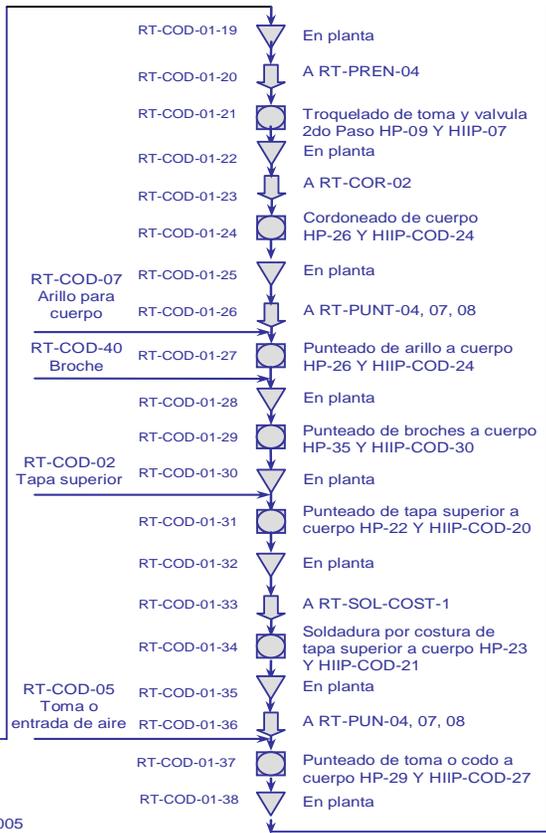
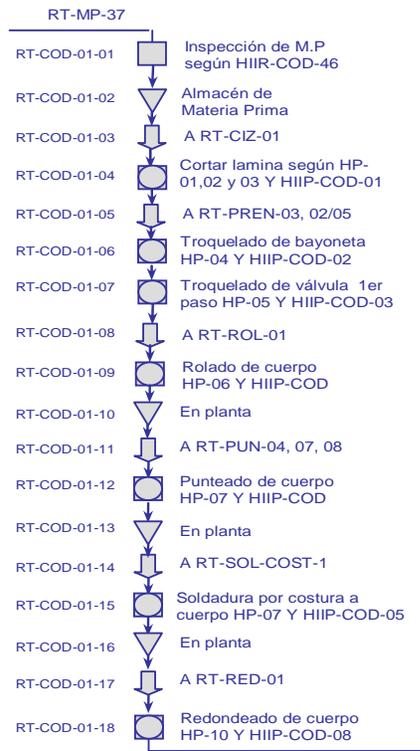


## Freightliner







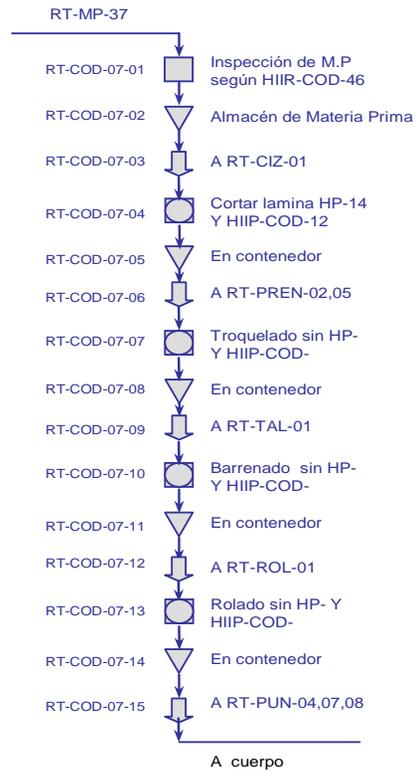


HP: Hoja de proceso FCC-029;  
 HIIR: Hoja de Instrucción de Inspección recibo FCC-005;  
 HIIP: Hoja de Instrucción de Inspección Proceso FCC-005;  
 HIIPT: Hoja de Instrucción de Inspección Producto Terminado FCC-005

- OPERACIÓN/INSPECCIÓN
- TRANSPORTE
- OPERACIÓN
- DEMORA
- ALMACENAJE
- INSPECCIÓN

RT-VECH	Válvula evacuadora	1 pza
RT-COD-05	Toma o entrada de aire	1 pza
RT-COD-02	Tapa superior	1 pza
RT-COD-40	Broche	1 pza
RT-COD-07	Arillo	1 pza
<b>PARTE No:</b>	<b>DESCRIPCIÓN:</b>	<b>CANTIDAD</b>

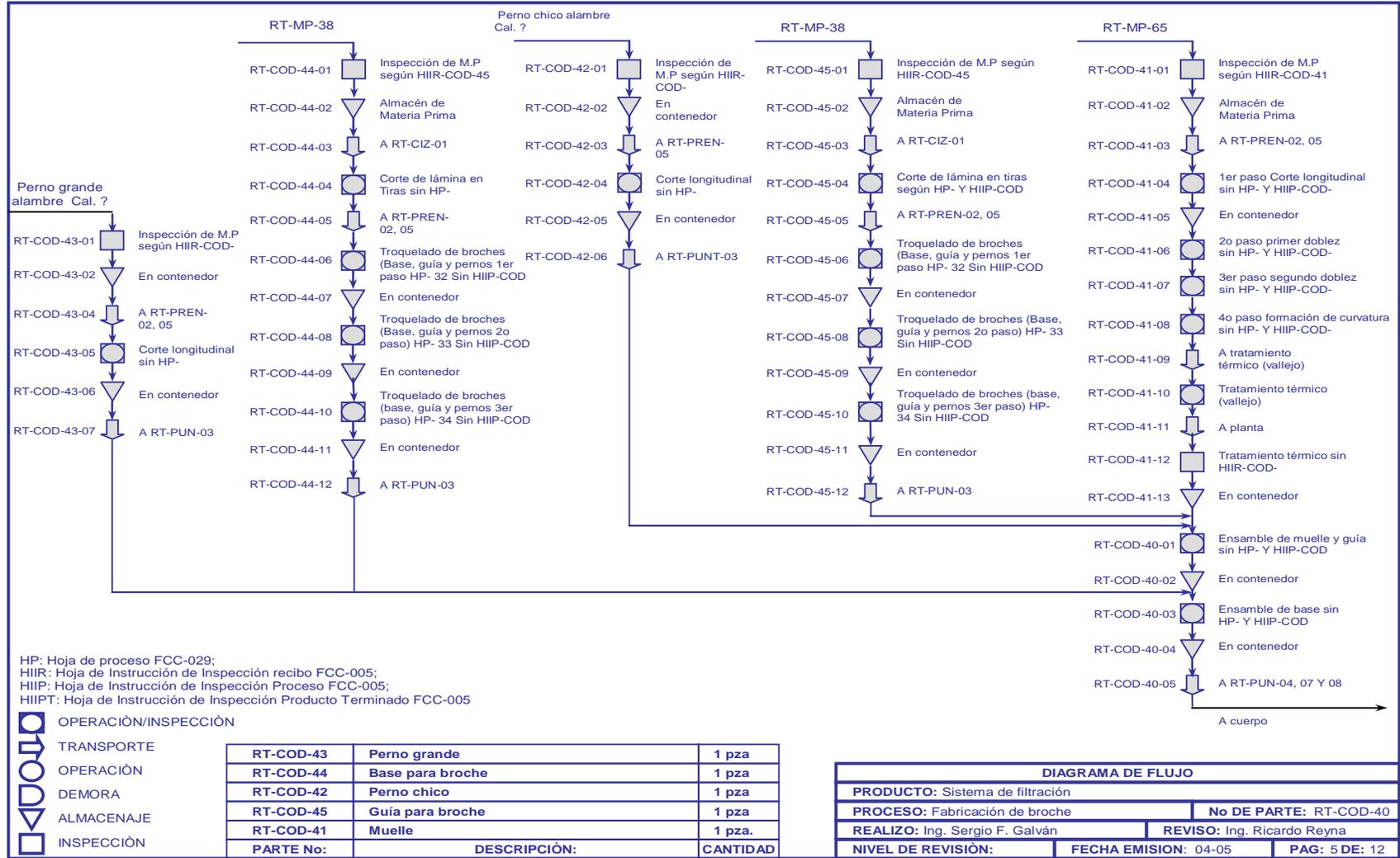
DIAGRAMA DE FLUJO		
<b>PRODUCTO:</b> Sistema de filtración		
<b>PROCESO:</b> Fabricación de cuerpo		<b>No DE PARTE:</b> RT-COD-01
<b>REALIZO:</b> Ing. Sergio F. Galván	<b>REVISO:</b> Ing. Ricardo Reyna	
<b>NIVEL DE REVISIÓN:</b>	<b>FECHA EMISION:</b> 04-05	<b>PAG:</b> 3 DE: 12

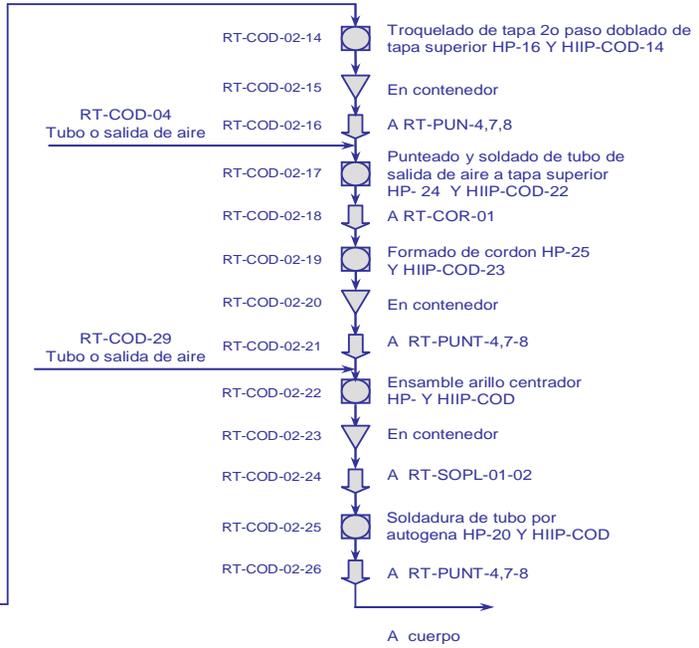
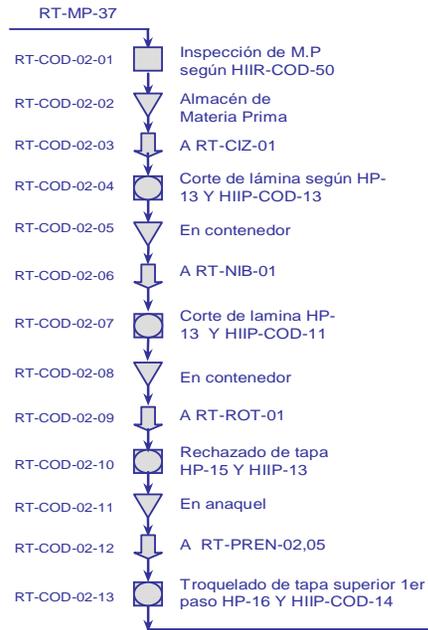


HP: Hoja de proceso FCC-029;  
 HIIR: Hoja de Instrucción de Inspección recibo FCC-005;  
 HIIP: Hoja de Instrucción de Inspección Proceso FCC-005;  
 HIIPT: Hoja de Instrucción de Inspección Producto Terminado FCC-005

-  OPERACIÓN/INSPECCIÓN
-  TRANSPORTE
-  OPERACIÓN
-  DEMORA
-  ALMACENAJE
-  INSPECCIÓN

DIAGRAMA DE FLUJO		
PRODUCTO: Sistema de filtración		
PROCESO: Fabricación de arillo para cuerpo	No DE PARTE: RT-COD-07	
REALIZO: Ing. Sergio F. Galván	REVISO: Ing. Ricardo Reyna	
NIVEL DE REVISIÓN:	FECHA EMISION: 04-05	PAG: 4 DE: 12

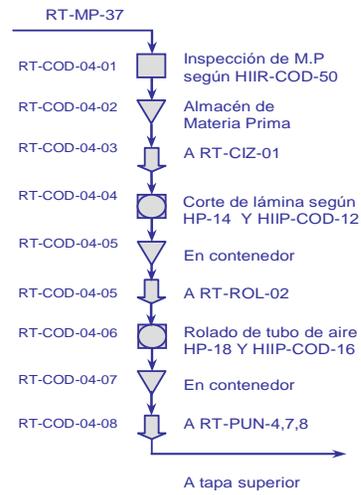




HP: Hoja de proceso FCC-029;  
 HIIR: Hoja de Instrucción de Inspección recibo FCC-005;  
 HIIP: Hoja de Instrucción de Inspección Proceso FCC-005;  
 HIIPT: Hoja de Instrucción de Inspección Producto Terminado FCC-005

- OPERACIÓN/INSPECCIÓN
- TRANSPORTE
- OPERACIÓN
- DEMORA
- ALMACENAJE
- INSPECCIÓN

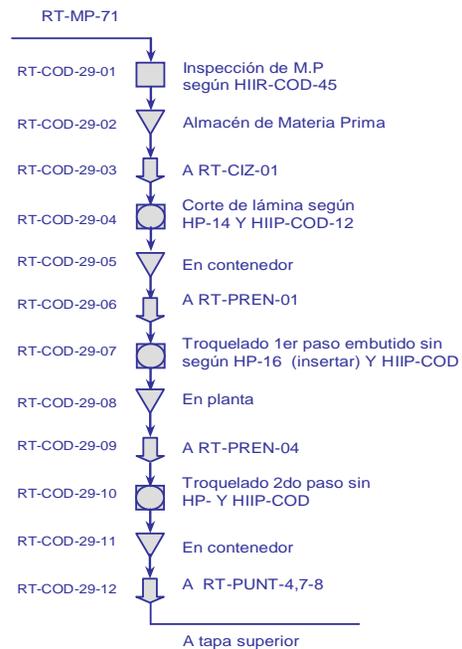
DIAGRAMA DE FLUJO		
PRODUCTO: Sistema de filtración		
PROCESO: Fabricación de tapa superior		No DE PARTE: RT-COD-02
REALIZO: Ing. Sergio F. Galván	REVISO: Ing. Ricardo Reyna	
NIVEL DE REVISIÓN:	FECHA EMISION: 04-05	PAG: 6 DE: 12



HP: Hoja de proceso FCC-029;  
 HIIR: Hoja de Instrucción de Inspección recibo FCC-005;  
 HIIP: Hoja de Instrucción de Inspección Proceso FCC-005;  
 HIIPT: Hoja de Instrucción de Inspección Producto Terminado FCC-005

-  OPERACIÓN/INSPECCIÓN
-  TRANSPORTE
-  OPERACIÓN
-  DEMORA
-  ALMACENAJE
-  INSPECCIÓN

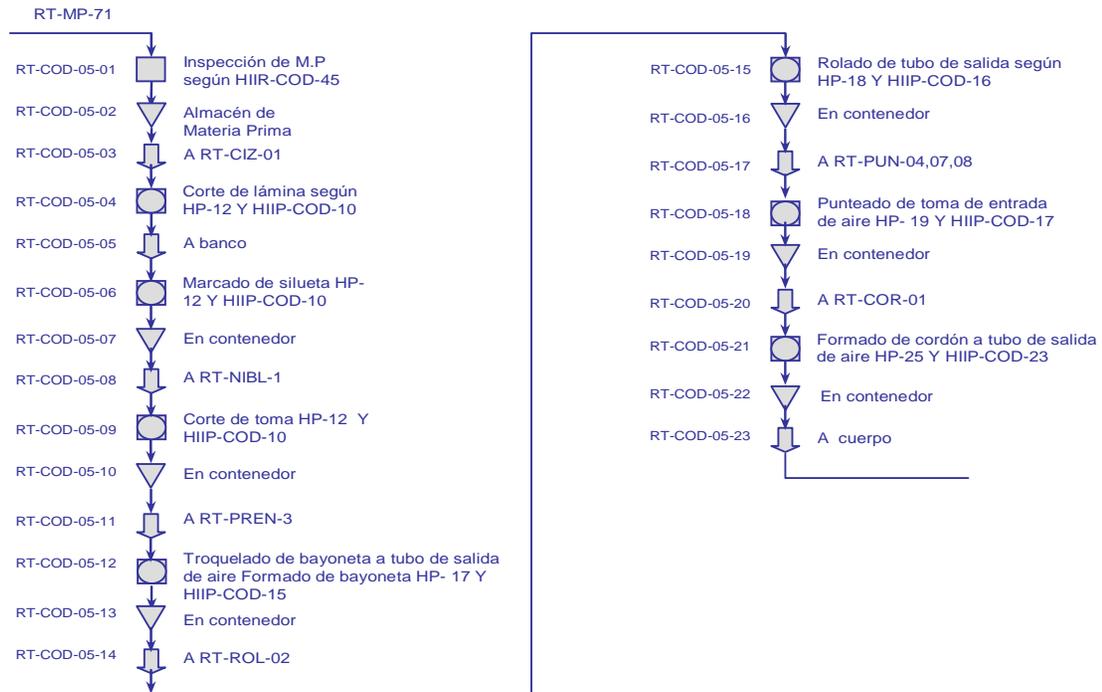
DIAGRAMA DE FLUJO		
PRODUCTO: Sistema de filtración		
PROCESO: Fabricación de tubo o salida de aire		No DE PARTE: RT-COD-04
REALIZO: Ing. Sergio F. Galván		REVISO: Ing. Ricardo Reyna
NIVEL DE REVISIÓN:	FECHA EMISION: 04-05	PAG: 7 DE: 12



HP: Hoja de proceso FCC-029;  
 HIIR: Hoja de Instrucción de Inspección recibo FCC-005;  
 HIIP: Hoja de Instrucción de Inspección Proceso FCC-005;  
 HIIPT: Hoja de Instrucción de Inspección Producto Terminado FCC-005

-  OPERACIÓN/INSPECCIÓN
-  TRANSPORTE
-  OPERACIÓN
-  DEMORA
-  ALMACENAJE
-  INSPECCIÓN

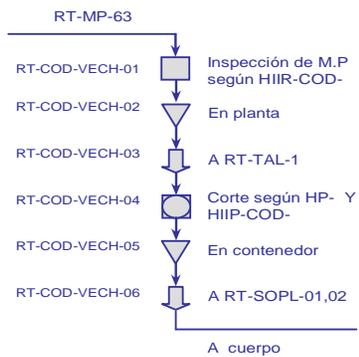
DIAGRAMA DE FLUJO		
PRODUCTO: Sistema de filtración		
PROCESO: Fabricación de arillo centrador		No DE PARTE: RT-COD-29
REALIZO: Ing. Sergio F. Galván	REVISO: Ing. Ricardo Reyna	
NIVEL DE REVISIÓN:	FECHA EMISION: 04-05	PAG: 8 DE: 12



HP: Hoja de proceso FCC-029;  
 HIIR: Hoja de Instrucción de Inspección recibo FCC-005;  
 HIIP: Hoja de Instrucción de Inspección Proceso FCC-005;  
 HIIPT: Hoja de Instrucción de Inspección Producto Terminado FCC-005

-  OPERACIÓN/INSPECCIÓN
-  TRANSPORTE
-  OPERACIÓN
-  DEMORA
-  ALMACENAJE
-  INSPECCIÓN

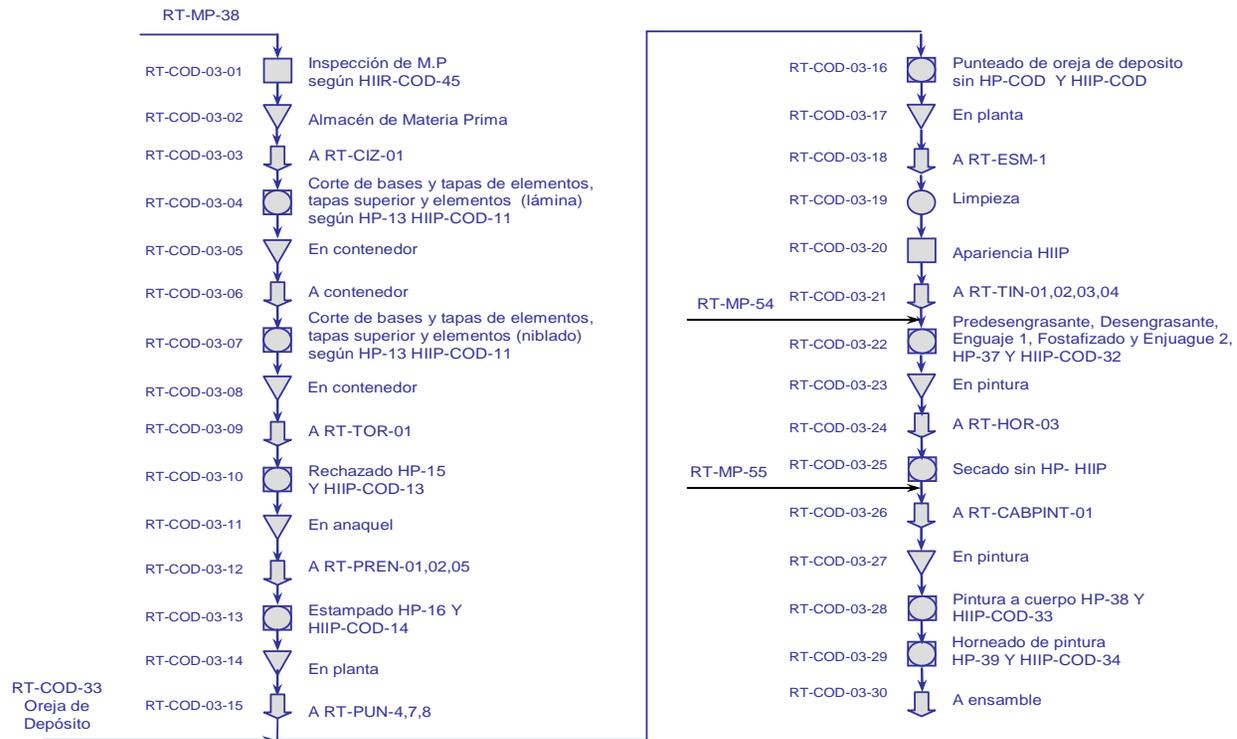
DIAGRAMA DE FLUJO		
PRODUCTO: Sistema de filtración		
PROCESO: Fabricación de toma de entrada de aire	No DE PARTE: RT-COD-05	
REALIZO: Ing. Sergio F. Galván	REVISO: Ing. Ricardo Reyna	
NIVEL DE REVISIÓN:	FECHA EMISION: 04-05	PAG: 9 DE: 12



HP: Hoja de proceso FCC-029;  
 HIIR: Hoja de Instrucción de Inspección recibo FCC-005;  
 HIIP: Hoja de Instrucción de Inspección Proceso FCC-005;  
 HIIPT: Hoja de Instrucción de Inspección Producto Terminado FCC-005

-  OPERACIÓN/INSPECCIÓN
-  TRANSPORTE
-  OPERACIÓN
-  DEMORA
-  ALMACENAJE
-  INSPECCIÓN

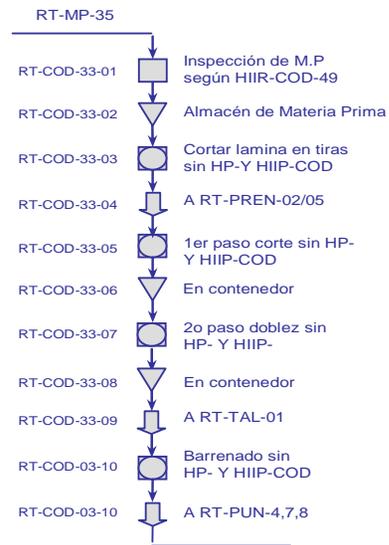
DIAGRAMA DE FLUJO		
PRODUCTO: Sistema de filtración		
PROCESO: Fabricación de válvula evacuadora		No DE PARTE: RT-COD- VECH
REALIZO: Ing. Sergio F. Galván		REVISO: Ing. Ricardo Reyna
NIVEL DE REVISIÓN:	FECHA EMISION: 04-05	PAG:10DE: 12



HP: Hoja de proceso FCC-029;  
 HIIR: Hoja de Instrucción de Inspección recibo FCC-005;  
 HIIP: Hoja de Instrucción de Inspección Proceso FCC-005;  
 HIIPT: Hoja de Instrucción de Inspección Producto Terminado FCC-005

-  OPERACIÓN/INSPECCIÓN
-  TRANSPORTE
-  OPERACIÓN
-  DEMORA
-  ALMACENAJE
-  INSPECCIÓN

DIAGRAMA DE FLUJO		
PRODUCTO: Sistema de filtración		
PROCESO: Fabricación de Depósito		No DE PARTE: RT-COD-03
REALIZO: Ing. Sergio F. Galván		REVISO: Ing. Ricardo Reyna
NIVEL DE REVISIÓN:	FECHA EMISION: 04-05	PAG:11 DE: 12



HP: Hoja de proceso FCC-029;  
 HIIR: Hoja de Instrucción de Inspección recibo FCC-005;  
 HIIP: Hoja de Instrucción de Inspección Proceso FCC-005;  
 HIIPT: Hoja de Instrucción de Inspección Producto Terminado FCC-005

-  OPERACIÓN/INSPECCIÓN
-  TRANSPORTE
-  OPERACIÓN
-  DEMORA
-  ALMACENAJE
-  INSPECCIÓN

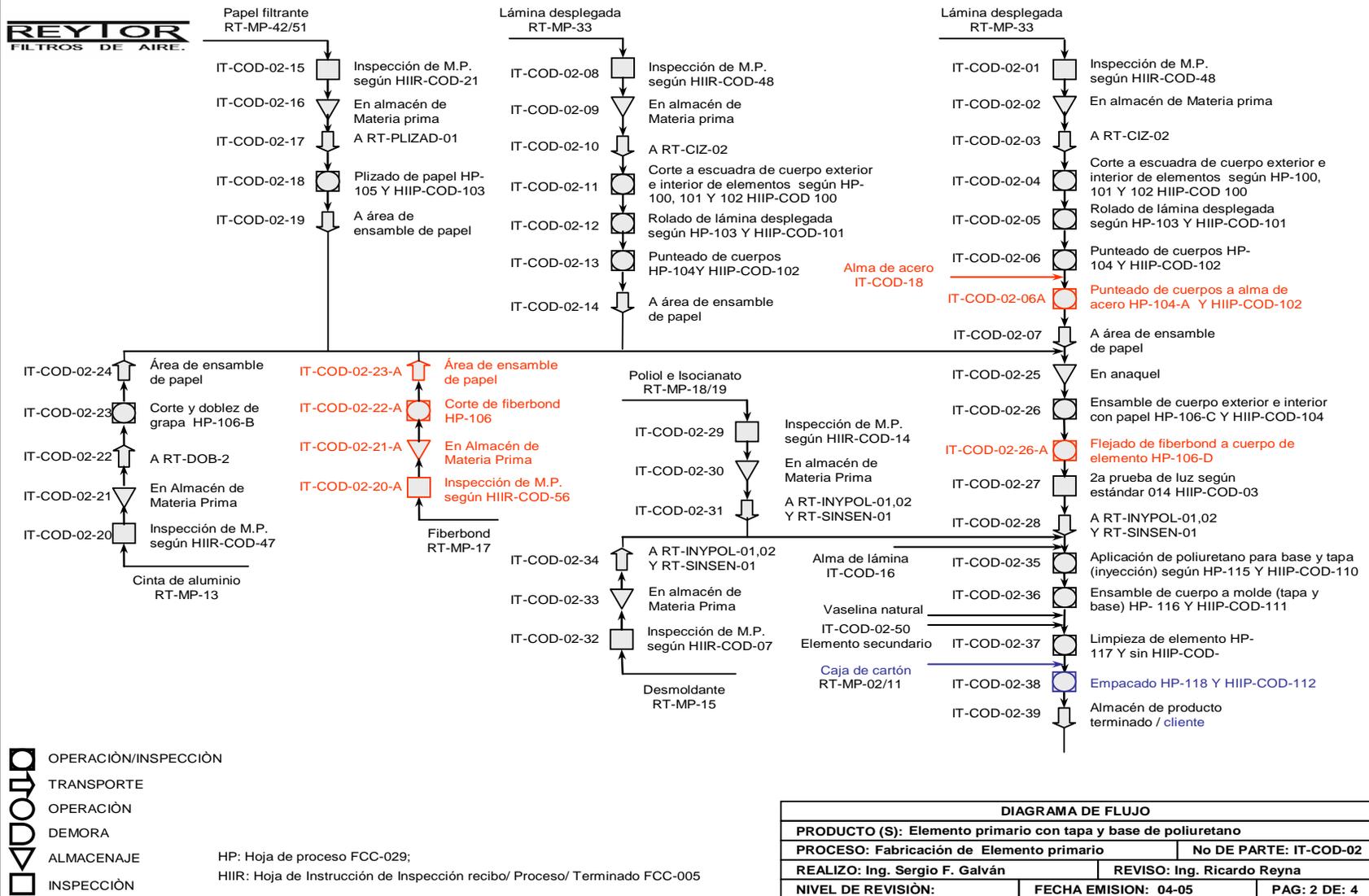
DIAGRAMA DE FLUJO		
PRODUCTO: Sistema de filtración		
PROCESO: Fabricación de oreja de depósito		No DE PARTE: RT-COD-33
REALIZO: Ing. Sergio F. Galván		REVISO: Ing. Ricardo Reyna
NIVEL DE REVISIÓN:	FECHA EMISION: 04-05	PAG:12DE: 12

## Diagrama de flujo para elementos de tapa y base de poliuretano

Elemento	Primario	Secundario									
IT-2000	●	●	IT-2015	●	●	IT-2057	●	●	IT-2087	●	●
IT-2001	●	●	IT-2016	●	●	IT-2066	●	●	IT-2215	●	
IT-2002	●	●	IT-2046	●	●	IT-2076	●	●			
IT-2004	●	●	IT-2056	●	●	IT-2086	●	●			

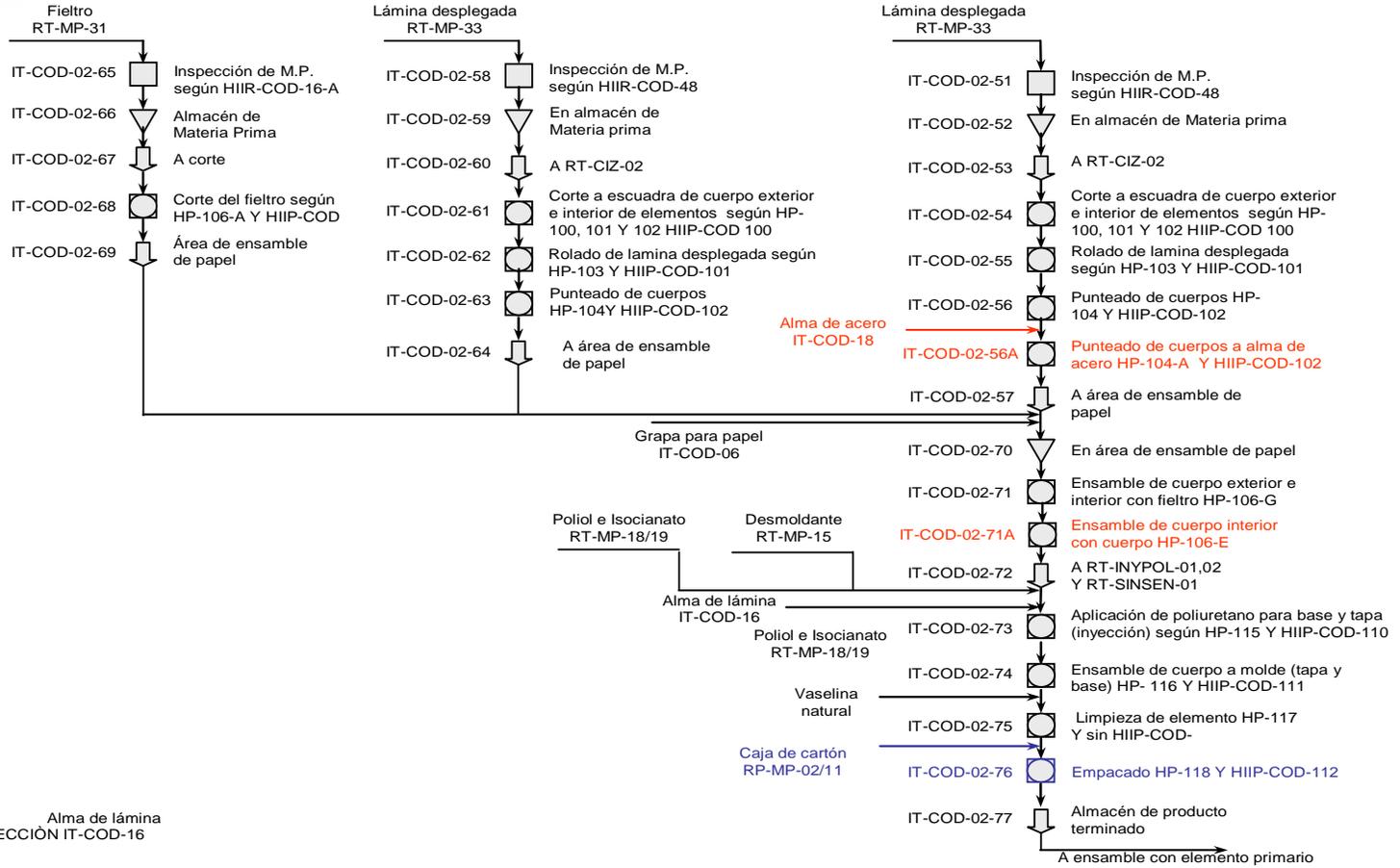
## Diagrama de flujo para elementos inyectados descripción operaciones-colores

No	Operación	Descripción	Elemento al que aplica IT-
IT-COD-02-#	☐	Operación	2000, 2004, 2015, 2046, 2056, 2066, 2076, 2086, 2087
IT-COD-02-06A /56A	☐	Punteado de cuerpos a alma de acero HP-104-A	2002
IT-COD-02-20-A	☐	Inspección de M.P. según HIIR-COD-56	2001, 2002, 2016, 2057,2215 P
IT-COD-02-22-A	☐	Corte de fiberbon de HP-106	2001, 2002, 2016, 2057,2215 P
IT-COD-02-26-A	☐	Flejado de fiberbond a cuerpo de elemento HP-106-D	2001, 2002, 2016, 2057,2215 P
IT-COD-02-38	☐	Empacado HP-118	Todos elementos para refacción



- OPERACIÓN/INSPECCIÓN
- TRANSPORTE
- OPERACIÓN
- DEMORA
- ALMACENAJE
- INSPECCIÓN

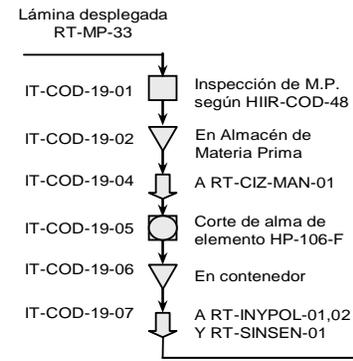
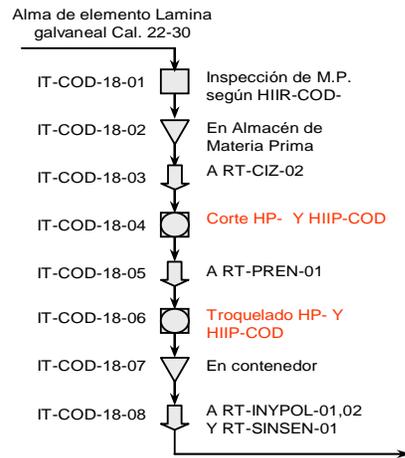
HP: Hoja de proceso FCC-029;  
 HIIR: Hoja de Instrucción de Inspección recibo/ Proceso/ Terminado FCC-005



- OPERACIÓN/INSPECCIÓN IT-COD-16
- TRANSPORTE
- OPERACIÓN
- DEMORA
- ALMACENAJE
- INSPECCIÓN

Alma de lámina	
RT-ESP-A/B	Elastoflex 2501-AN Y 2500-B
RT-DESM	Desmoldante
Hoja de Inspección recibo/Proceso/Terminado ECC-005	
PARTE No:	DESCRIPCIÓN:
	CANTIDAD

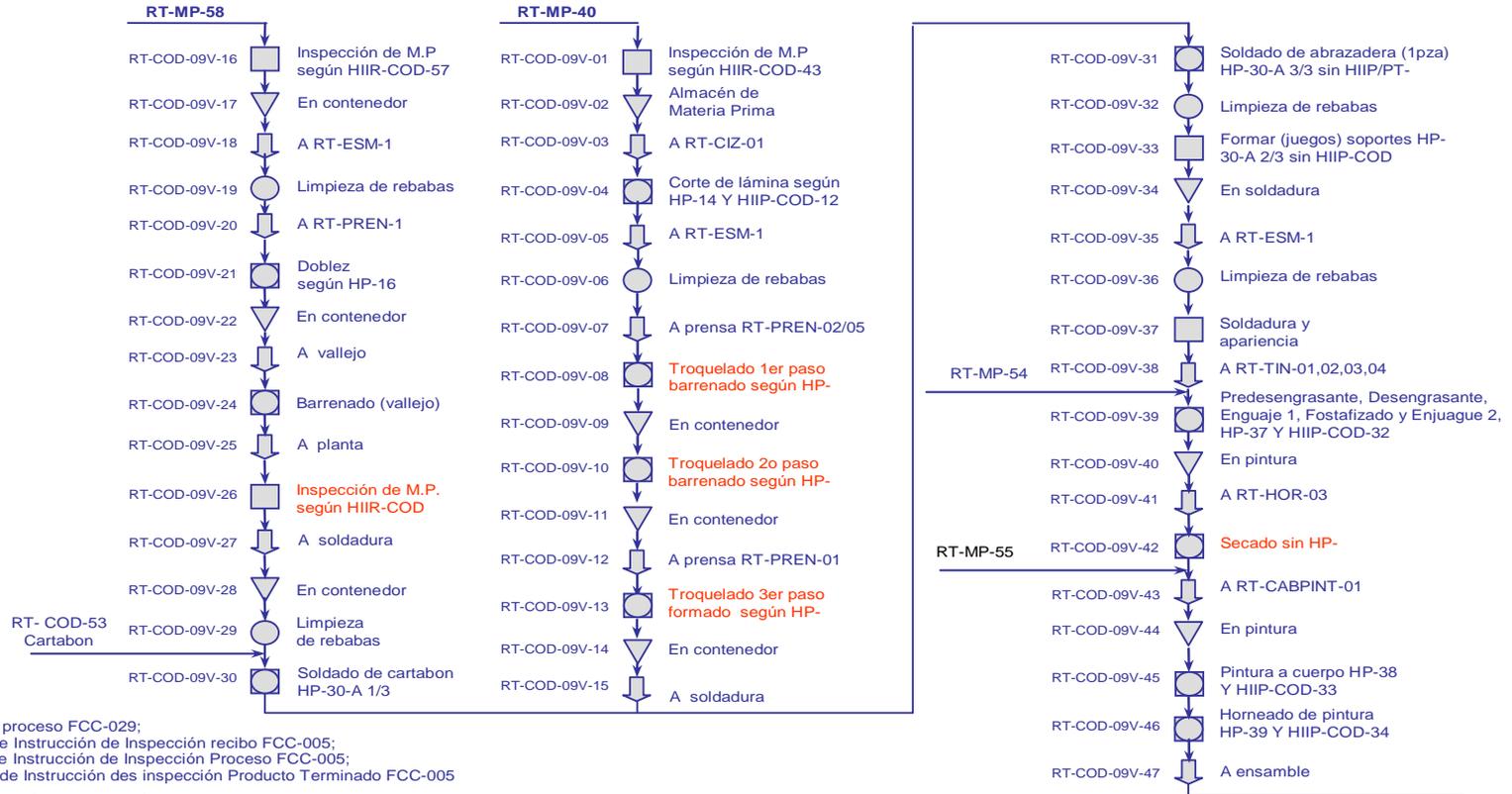
DIAGRAMA DE FLUJO		
PRODUCTO (S): Elemento secundario con tapa y base de poliuretano		
PROCESO: Fabricación de Elemento secundario		No DE PARTE: IT-COD-02
REALIZO: Ing. Sergio F. Galván		REVISO: Ing. Ricardo Reyna
NIVEL DE REVISIÓN:	FECHA EMISION: 04-05	PAG: 3 DE: 4



- OPERACIÓN/INSPECCIÓN
- TRANSPORTE
- OPERACIÓN
- DEMORA
- ALMACENAJE
- INSPECCIÓN

HP: Hoja de proceso FCC-029;  
 HIIR: Hoja de Instrucción de Inspección recibo/ Proceso/ Terminado FCC-005

DIAGRAMA DE FLUJO		
PRODUCTO (S): Almas de lámina, lámina desplegada		
PROCESO: Fabricación de almas y corte de fiberbond		No DE PARTE: Varios
REALIZO: Ing. Sergio F. Galván		REVISO: Ing. Ricardo Reyna
NIVEL DE REVISIÓN:	FECHA EMISION: 04-05	PAG: 4 DE: 4

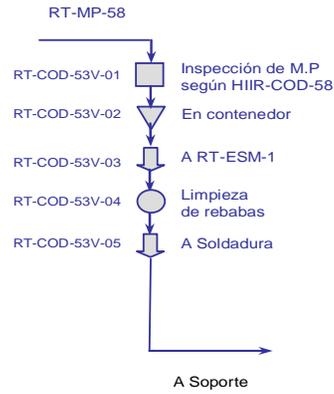


HP: Hoja de proceso FCC-029;  
 HIIR: Hoja de Instrucción de Inspección recibo FCC-005;  
 HIIP: Hoja de Instrucción de Inspección Proceso FCC-005;  
 HIIPT: Hoja de Instrucción des inspección Producto Terminado FCC-005

- OPERACIÓN/INSPECCIÓN
- TRANSPORTE
- OPERACIÓN
- DEMORA
- ALMACENAJE
- INSPECCIÓN

RT-MP-40	Lamina Galvanizada Cal 12	2 pzas
RT-MP-58	Placa de acero	1 pza.
PARTE No:	DESCRIPCIÓN:	CANTIDAD:

DIAGRAMA DE FLUJO		
PRODUCTO: ENSAMBLE SOPORTE		
PROCESO: Fabricación Soporte y abrazadera	No DE PARTE: RT-COD-09	
REALIZO: Ing. Sergio F. Galván	REVISO: Ing. Ricardo Reyna	
NIVEL DE REVISIÓN:	FECHA EMISION: 04-05	PAG:1 DE: 1



HP: Hoja de proceso FCC-029;  
 HIIR: Hoja de Instrucción de Inspección recibo FCC-005;  
 HIIP: Hoja de Instrucción de Inspección Proceso FCC-005;  
 HIIPT: Hoja de Instrucción des inspección Producto Terminado FCC-005

- OPERACIÓN/INSPECCIÓN
- TRANSPORTE
- OPERACIÓN
- DEMORA
- ALMACENAJE
- INSPECCIÓN

RT-MP-58	Placa de acero "cartabon"	1 pza.
PARTE No:	DESCRIPCIÓN:	CANTIDAD

DIAGRAMA DE FLUJO		
PRODUCTO: ENSAMBLE SOPORTE		
PROCESO: Fabricación cartabón	No DE PARTE: RT-COD-53	
REALIZO: Ing. Sergio F. Galván	REVISO: Ing. Ricardo Reyna	
NIVEL DE REVISIÓN:	FECHA EMISION: 04-05	PAG: 1 DE: 1

## CONCLUSIONES.

Desde hace varios años, se ha visto un creciente interés en México y otros países de América Latina por la Manufactura Esbelta. Pero hace falta más información, y estar abiertos al cambio en todas las actividades de la Empresa, Fábrica, Industria u Organización.

Muchas firmas han tenido que cerrar sus puertas por su rechazo al cambio. Se sabe que no es fácil controlar los factores que afectan a la Empresa. Se analiza el motivo que generó estas estrategias, de ahí, el lector podrá identificar las variables propias a su experiencia y empresa, y encontrar identificación con aquello que le compete, y resulta aplicable.

Al concluir la Segunda guerra Mundial; Japón, enfrentaba un reto gigantesco. La reputación de sus productos en el plano internacional era dudosa. Combinando tenacidad, sentido común y un deseo claro de cambiar el Paradigma de Calidad y Confiabilidad de sus artículos; los industriales nipones pusieron en juego la inteligencia de toda su gente. Esto permitió descubrir una serie de métodos que se complementaban en forma armoniosa. Así surgió, el famoso “*Sistema de Producción Toyota*”, el cual se integra de disciplinas y estrategias que contribuyen a la utilización cabal de todos los recursos que se tienen al alcance.

Poniendo como base la Mejora Continua (*Kaizen*); todas las demás ideas se constituyeron en un sistema que permitió a Japón, y a otras naciones, entrar en la feroz competencia motivada por la Globalización. Aun industrias de países (antes denominados grandes potencias) han adoptado estos conceptos lógicos. Sólo así han logrado sobrevivir al impacto de sus competidores, en especial los asiáticos. En América, este sistema se le llama *Manufactura Esbelta*.

*Kaizen* es un concepto que involucra cambios dramáticos que se deben digerir rápidamente si se quiere integrarse con los países competitivos. Se trata de un cambio en el concepto gerencial, y su transición de Autoridad a Liderazgo.

El Método Tradicional (Ancestral) de Gerencia concentraba toda la responsabilidad en los grandes mandos. Como consecuencia, a los empleados de diversos niveles en la Organización se les utilizaba sólo como “ejecutores” del trabajo físico; mientras su inteligencia, creatividad y otras cualidades positivas, quedaban en el plano secundario. Obviamente, al ser unos cuantos los que “pensaban”, muchas oportunidades de mejora se perdían en el silencio. Por otra parte, la relación de los jefes o capataces con sus empleados, era en muchos casos, de plena y total confrontación. Aunque parezca increíble, esta clase de Administración Gerencial está aún presente en muchas Empresas del Siglo XXI.

Con la debida capacitación y entrenamiento, delegando decisiones y promoviendo el espíritu de cooperación del personal, se consiguen valiosas contribuciones. Esto es posible en un ambiente de Liderazgo, donde cada trabajador sabe que forma parte importante en la productividad de su Empresa.

En un ambiente así, la función de supervisores, y gerentes cambia radicalmente. Se favorece la buena disposición y cada persona participa de manera informada en el nuevo proceso. Ya no se necesita de órdenes a los subordinados, de hecho, ya no los hay; sino se trata de brindarles la capacitación adecuada para hacer un trabajo de Calidad. El mecanismo es simple, sólo se aplica el menos común de los sentidos: *El sentido común*.

Ahora, los gerentes se ganan a su gente, y como resultado natura, reciben la cooperación voluntaria y eficiente, alcanzando un ambiente agradable, libre de conflictos. El cambio es menos doloroso de lo que se hubiera podido pensar y la mejora se ve en los resultados reales del negocio a corto plazo.

Finalmente, en la parte de la Norma de Calidad ISO/TS 16949 se puede establecer lo siguiente a manera de conclusiones:

Durante los años 90, las Normas ISO de la serie 9000 tuvieron una extraordinaria acogida en todos los sectores de la industria. Actualmente, hay cientos de miles de empresas Certificadas en ISO 9000. Sin embargo, en el sector automotriz, estas Normas no obtuvieron el éxito que se esperaba, debido a que los fabricantes las consideraban insuficientes para asegurar sus requisitos.

Por esa razón, los fabricantes de automóviles se agruparon y desarrollaron referencias específicas para sus proveedores, todos ellos mucho más exigentes que las propias Normas ISO. Así los proveedores de los tres grandes (General Motors, Chrysler y Ford) deben estar certificados en QS-9000; para servir a fabricantes franceses, es necesario estar evaluado en EAQF; para los alemanes VDA y los italianos solicitan el cumplimiento con AVSQ. Un proveedor que trabaja para varios clientes debe cumplir diferentes referencias.

El siguiente paso lógico en esta evolución es la unificación de las diferentes referencias en un solo sistema validado y reconocido por todos los fabricantes de automóviles. Este nuevo Sistema se ha plasmado en la especificación técnica ISO/TS 16949, resultado de los esfuerzos de la IATF. El ISO/TS 16949 contiene, como mínimo, las mismas exigencias de cualquiera de las anteriores.

Como resultado de una alianza exitosa entre ISO y la Industria Automotriz Internacional, se publica la nueva edición del ISO/TS, ISO/TS 16949:2002, que especifica los requerimientos del Sistema de Calidad de proveedores en el sector automotriz.

Se tienen las expectativas de que la Especificación Técnica (TS) se convierta en la base común y única de los requerimientos del Sistema de Gestión de Calidad de la Industria Automotriz a nivel mundial, reemplazando gradualmente las múltiples especificaciones nacionales utilizadas actualmente por el sector automotriz. El ISO/TS 16949 por lo tanto, tiene un potencial de mercado sustancial que comprende compañías actualmente certificadas (registradas) ante una o más de las especificaciones nacionales.

## BIBLIOGRAFÍA.

AIIE Long-Range Planning Committee. (2001). **The Emerging Role of Industrial Engineering.** USA: AIIE.

Carmona Walkup, G. (2005). **Empresa Esbelta, Flexible, Ágil: Técnicas sencillas que ayudarán a enfrentar el desafío de la Competitividad.** México: Revista *Manufactura*, Año 11, Número 115, p.p. 22-29.

Cantú Delgado, H. (2001). **Desarrollo de una Cultura de Calidad.** México: Mc Graw-Hill, 2ª ed.

Hicks, P. E. (2001). **Ingeniería Industrial y Administración: Una Nueva Perspectiva.** México: CECSA, 2ª reimpresión.

Hopeman, R. J. (1990). **Administración de Producción y Operaciones.** México: CECSA, 7ª imp.

ISO/TS 16949:2002 (2002). **(E) Quality Management Systems. Particular Requirements for the Application of ISO 9001:2000 for Automotive Production and Relevant Service Part Organizations.** ISO: Switzerland, 2<sup>ND</sup> edition.

Juran, J. M. y Gryna, F. M. (1988). **Análisis y Planeación de la Calidad.** México: Mc Graw-Hill.

Kennedy, P. H. (1993). **Hacia el Siglo XXI.** España: Plaza y Janés.

Maynard, H. B. (2000). **Industrial Engineering.** New York: Grolier.

Mora García, E. (2003). **Manufactura Esbelta: Nada del otro Mundo.** México: Revista *Manufactura*, Año 9, Número 94, p. 30.

Morris, D. (1994). **Reengineering your Business.** USA: Mc Graw-Hill.

Porter, M. (1982). **Estrategia Competitiva: Técnicas para el Análisis de los Sectores Industriales y de la Competencia.** México: CECSA.

Raymond, H. A. (1988). **Administración de la Tercera Ola: Los Entornos Competitivos.** México: CECSA.

Rodríguez, E. Mauro y Ramírez-Buendía, P. (1993). **Psicología del Mexicano en el Trabajo.** México: Mc Graw-Hill.

Taguchi, G. (1986). **Introduction to Quality Engineering: Designing Quality into Products and Proceses.** Asian Productivity Organization.

Thurow, L. (1992). **La Guerra del Siglo XXI.** España: Vergara Editores.

Vaughn, R. C. (2000). **Introducción a la Ingeniería Industrial.** México: Reverté, 2ª ed.

Weber, Ch. N. (1991). **TQM: A Step-by-Step Guide to Implementation.** USA: ASQC Quality Press.

Zemke, R. y Bell, Ch. R. (1990). **Service Wisdom. Creating and Mantaining the Customer Service Edge.** London: Lakewood Books.

**ANEXO 1.**  
**HOJAS DE PROCESO.**

## TARJETA VIAJERA

FILTRO DE AIRE SECO  
 FILTRO DE AIRE HUMEDO

CLIENTE: \_\_\_\_\_ No. LOTE: \_\_\_\_\_

No. DE PARTE \_\_\_\_\_ DESCRIPCION: \_\_\_\_\_

CANT. DEL LOTE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

No. OP	DESCRIPCION	FECHA		CLAVE OPERARIO	CODIGO DEL PROVEEDOR	No LOTE MATERIA PRIMA	VISTO BUENO
		HORA INICIO	HORA TERMINO				
1	ESCUADRA A CUERPO						
2	TROQUELADO BAYONETA						
3	TROQUELADO TOMA Y VALV.						
4	ROLADO DE CUERPO						
5	PUNTEADO DE CUERPO						
6	SOLDADO POR COSTURA A CPO						
7	TROQUELADO TOMA 2o PASO						
8	REDONDEADO DE CUERPO						
9	CORDON A CUERPO						
10	PUNTEAR TAPA A CUERPO						
11	SOLDAR POR COSTURA TAPA A CPO						
12	PUNTEAR ARRILLO						
13	SOLDADO DE VALVULA A CPO.						
14	PUNTEAR BROCHES						
15	PUNTEADO DE TUBO A TAPA						
16	PUNTEAR TOMA A CODO						
17	REBORDE PARA ABRAZADERA						
18	LIMPIEZA DE CARCAZA						
	PINTURA						
19	HORNEADO						
20	ENSAMBLE DE EMPAQUE						
21	ENSAMBLE DE COMPONENTES						

**NOTA:** ES RESPONSABILIDAD DEL OPERADOR REGISTRAR EL INICIO Y TERMINO DE CADA OPERACIÓN DEL PRODUCTO EN PROCESO, CUANDO SEA APLICABLE.

ELABORO: \_\_\_\_\_

# LIBERACION PRIMERA PIEZA

FCC-099

FECHA DE ACTUALIZACIÓN 07-05/07

ENSAMBLE FILTRO DE AIRE SECO   
 ENSAMBLE FILTRO DE AIRE HÚMEDO

<b>CLIENTE:</b>	<b>No. DE LOTE:</b>	<b>No. DE PEDIDO:</b>
<b>No. DE PARTE:</b>	<b>TAMAÑO DEL LOTE:</b>	

No. OP	CARACTERÍSTICA	PRUEBA DEST.	MUESTRA					Visto Bueno Inspector (Firma)
			1	2	3	4	5	
1	LARGO (B)							
	ANCHO (A)							
2	ESPESOR							
3	POSICIÓN TOMA							
	POSICIÓN VÁLVULA							
4	ROLADO UNIFORME							
5	ADHERENCIA No. PUNTOS							
6	ADHERENCIA (SIN POROS)							
7	FORMA UNIFORME							
8	ALTURA TOTAL DEL CUERPO CON CORDÓN							
	DIAMETRO DEL CUERPO CON CORDON							
9	DIÁMETRO							
10	POSICIÓN ESCANTILLÓN							
11	ADHERENCIA POSICIÓN ESCANTILLÓN							
12	ADHERENCIA POSICIÓN ESCANTILLÓN							
13	ADHERENCIA ALTURA DEL TUBO							
14	ALTURA TOTAL DEL CUERPO CON TAPA							
15	ADHERENCIA (SIN POROS)							
16	ADHERENCIA POSICIÓN							
17	POSICIÓN							
18	INSP. DE SOLUCIÓN (PH)							
19	APLICACIÓN UNIFORME ADHERENCIA							
20	DUREZA (SUAVE)							
21	ENSAMBLE COMPLETO							

EL LLENADO DEL REGISTRO SE REALIZARA DE LA SIGUIENTE MANERA  
 EL OPERADOR DEBE DE REGISTRAR CON UNA LETRA "C" DE CONFORMIDAD CUANDO LA  
 CARACTERÍSTICA A EVALUAR SEA VISUAL EN LA REGIÓN CORRESPONDIENTE  
 A LA OPERACIÓN.  
 EL OPERADOR DEBE DE REGISTRAR LA DIMENSIÓN DE LA CARACTERÍSTICA EVALUADA  
 CUANDO ESTA SEA DIMENSIONAL.  
 EL INSPECTOR APROBARA EL RESULTADO DE LA EVALUACIÓN REGISTRANDO  
 "OK" EN CADA OPERACIÓN.

**ELABORÓ:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

### TARJETA VIAJERA ELEMENTO

ELEMENTO DE BASE Y TAPA DE POLIURETANO ELEMENTO DE BASE Y TAPA METÁLICA 

CLIENTE							
DESCRIPCIÓN:		No. DE PEDIDO:			No. DE LOTE:		
No. DE PARTE:		FECHA DE PEDIDO:			TAMAÑO DE LOTE:		
NO	CARACTERÍSTICA	FECHA / HORA DE INICIO	FECHA / HORA DE TERMINO	CLAVE DEL OPERARIO	CÓDIGO DEL PROVEEDOR	NO DE LOTE MATERIA PRIMA	VISTO BUENO SUPERVISOR
1	CORTE ESCUADRA LAMINA DESPLEGADA CUERPO EXTERIOR						
2	CORTE ESCUADRA LAMINA DESPLEGADA CUERPO INTERIOR						
3	ROLADO DE CUERPO INT Y EXT.						
4	PUNTEADO DE CPO. INT. Y EXT.						
5	PUNTEADO DE CUERPO A ALMA DE ACERO						
6	CORTE DE FIELTRO						
7	CORTE DE 501 BASE POLIESTER (CUERPO INTERIOR)						
8	CORTE DE GUATA DACRON 206 (CUERPO EXTERIO)						
9	FLEJADO DE 501 BASE POLIESTER CUERPO INTERIOR						
10	ENSAMBLE DE GUATA DACRON 206 CUERPO EXTERIOR						
11	PLISADO DE PAPEL						
12	ENGRAPADO DE PAPEL O FIELTRO (UNIFORME)						
13	ENSAMBLE DE CUERPO INTERIOR Y EXTERIOR A DACRON O PAPEL O FIELTRO						
14	RELACIÓN DE MEZCLA ADECUADA (BASE Y TAPA DE POLIURETANO)						
15	ENSAMBLE DE CUERPO A MOLDE						
16	LIMPIEZA DE ELEMENTOS (ELIMINAR REBABA)						
17	APLICACIÓN DE PLASTISOL (BASE)						
18	ENSAMBLE DE BASE METÁLICA A 1er HORNEADO						
19	APLICACIÓN DE PLASTISOL (BASE)						
20	ENSAMBLE DE 2o HORNEADO						
21	PEGAR EMPAQUE SOLERA TAPA Y BASE METÁLICA						
22	PEGAR ETIQUETA DE ELEMENTOS DE BASE Y TAPA METÁLICA						
23	EMPAQUE A CAJA						

C- INDICA CONFORMIDAD DEL PRODUCTO

OK-APROBACIÓN DE LA OPERACIÓN

CUANDO NO SE REALICE ALGUNA OPERACIÓN SE COLOCARA UNA LINEA DIAGONAL EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE

ELABORO: \_\_\_\_\_

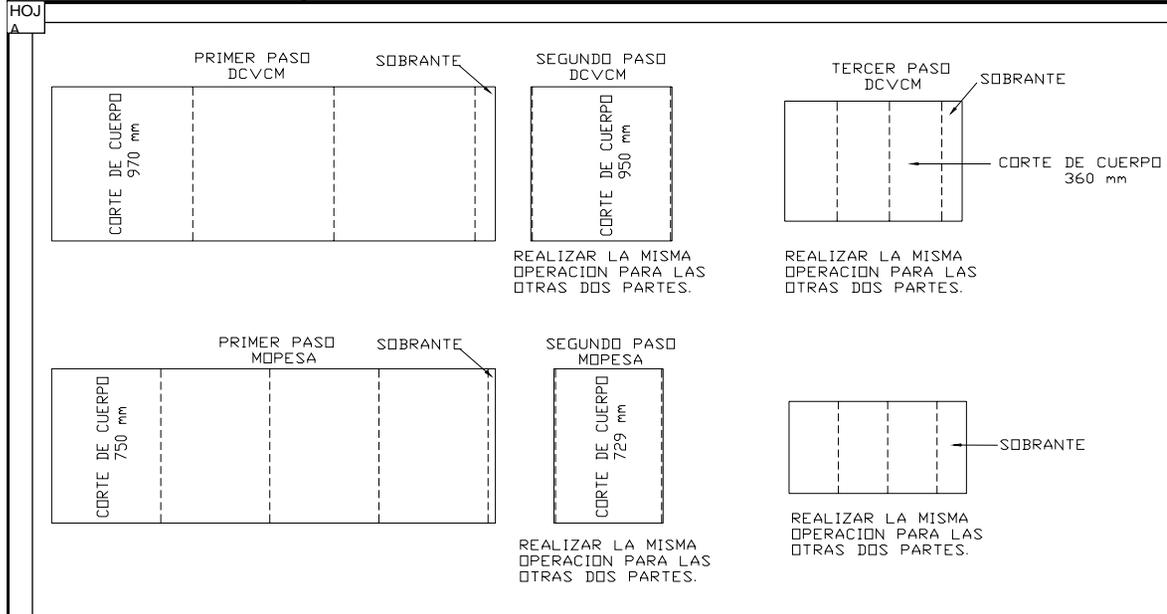
APROBÓ: \_\_\_\_\_



# HOJA DE PROCESO

FCC-029  
05-04/04

	<b>OPERACION:</b> CORTE A ESCUADRA DE HOJA DE LAMINA PARA CUERPO.	<b>DESCRIPCION:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
	<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-01	<b>No. DE OPERACION:</b> RT-COD-01-01
	<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-01	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / CORTE.



**EQUIPO:** CIZALLA DE CORTE. **CODIGO:** RT-CIZ-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
PETO, GUANTES, MANGAS DE CUERO, TAPONES AUDITIVOS, GAFAS

**INSTRUCCIONES PARA EL CORTE DEL CUERPO:**  
1.-PONER A TOPE Y MEDIR LAS DIMENSIONES ESPECIFICADAS EN LA AYUDA VISUAL DE ACUERDO AL CLIENTE. (MOPESA 750 mm) (CHRYSLER 970 mm)

2.-SE APRIETAN LAS MANIVELAS DEL TOPE DE LA CIZALLA.

**PRIMER PASO (CORTE DE CUERPO)**

1.- SE TOMA UNA HOJA DE LÁMINA NEGRA CAL.24. Y SE COLOCA DE ACUERDO A LA AYUDA VISUAL.

SE EMPUJA HASTA TOPE LA LAMINA Y SE PRESIONA EL PEDAL PARA CORTAR LA LAMINA A 970,0 (CHRYSLER) Y 750 (MOPESA)

**SEGUNDO PASO (CORTE ESCUADRA LARGO DEL CUERPO)**

1.- SE ESCUADRA EL LARGO DEL CUERPO A 950 mm (CHRYSLER) Y 729 (MOPESA)

**TERCER PASO (CORTE ESCUADRA ANCHO DEL CUERPO)**

1,- SE ESCUADRA EL ANCHO DEL CUERPO DE LA CARCAZA A 360 mm (CHRYSLER) Y 339 mm (MOPESA)

CHECAR CONTRA HOJA HIIP-COD-01

**UNIDAD DE MEDICIÓN:** mm = MILÍMETROS.

**CALIBRE DE LA LAMINA:** GALVANIZADA CAL.. 24

**ELABORÓ:** ING. ISAAC EDEN CHAPARRO M **FECHA:** 17/04/06

**REVISÓ:** TEC. MARTHA RENDON RAMALES. **FECHA:** 17/04/06

**APROBÓ:** ING. RICARDO REYNA TORRES **FECHA:** 17/04/06

**NIVEL DE REVISIÓN:** 20

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 17/04/06

CLIENTE	CODIGO	CORTE A ESCUADRA	
		ANCHO	LARGO
MOPESA	RT-916-N	339	729
DCVCM	RT-1216-M	360	950
DCVCM	RT-1216-N		
DCVCM	RT-1216-V		
DCVCM	RT-1216-Y		
DCVCM	RT-1217-V		

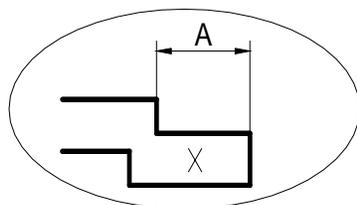
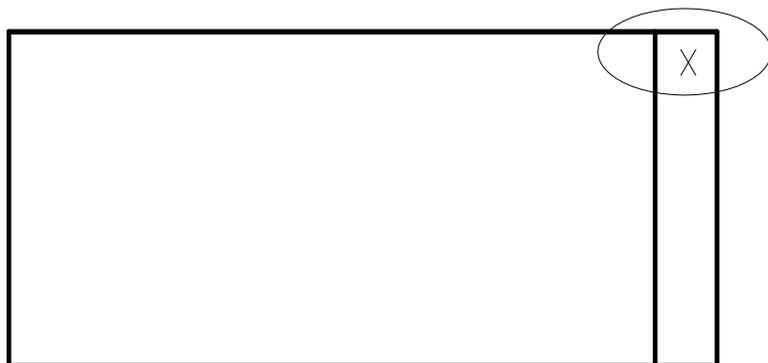
# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> TROQUELADO DE BAYONETA A CUERPO.	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-04	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> RT-COD-01-04
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-01	<b>ÁREA:</b> PRODUCCIÓN / TROQUELADO.

## DETALLE A



## DETALLE A

**EQUIPO:** PRESNA TROQUELADORA. **CODIGO:** RT-PREN-03

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**

PETO. LENTES DE SEGURIDAD  
GUANTES.  
MANGAS DE CUERO.

**PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA:**

VER PREPARACION DE MAQUINA

**INSTRUCCIONES PARA EL TROQUELADO DE BAYONETA:**

- 1.- YA QUE ESTAN CORTADOS LOS CUERPOS A LA MEDIDA ESPECIFICADA, SE TROQUELA LA BAYONETA COMO SE INDICA EN LA FÍGURA.
- 2.- SE COLOCA LA LÁMINA EN EL TROQUEL HASTA EL TOPE DEL MISMO.
- 3.- PRESIONAR EL PEDAL PARA EFECTUAR EL TROQUELADO.
- 4.-YA TROQUELADA LA PIEZA CHECARLA CONTRA LA HIIP-COD-02.
- 5.- SI SE ENCUENTRA DENTRO DE ESPECIFICACIÓN TROQUELAR LAS 4 PZAS. RESTANTES Y CHECAR CONTRA HIIP-COD-02.
- 6.- SI LAS PZAS. SE ENCUENTRAN DENTRO DE ESPECIFICACIÓN CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

**UNIDAD DE MEDICIÓN:**

mm = MILÍMETROS.

CLIENTE	CODIGO	A	TROQUEL	CLIENTE	COD	A	TRQ
MP	RT-916-N	10.0	RT-TRQ-138				
DCV	RT-1216-M	10.0	RT-TRQ-138				
DCV	RT-1216-N	10.0	RT-TRQ-138				
DCV	RT-1216-V	10.0	RT-TRQ-138				
DCV	RT-1216-Y	10.0	RT-TRQ-138				
DCV	RT-1217-V	10.0	RT-TRQ-138				

**ELABORÓ:** ING. LUIS ARTURO VÁZQUEZ G. **FECHA:** 28/MAY/04

**REVISÓ:** ING. MARIO MONTAÑO O. **FECHA:** 28/MAY/04

**APROBÓ:** ING. JOSÉ HERNANDEZ C. **FECHA:** 28/MAY/04

**NIVEL DE REVISIÓN:** 12

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 28/MAY/04

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

**OPERACIÓN:**  
TROQUELADO DE TOMA Y VALVULA 1er. PASO.

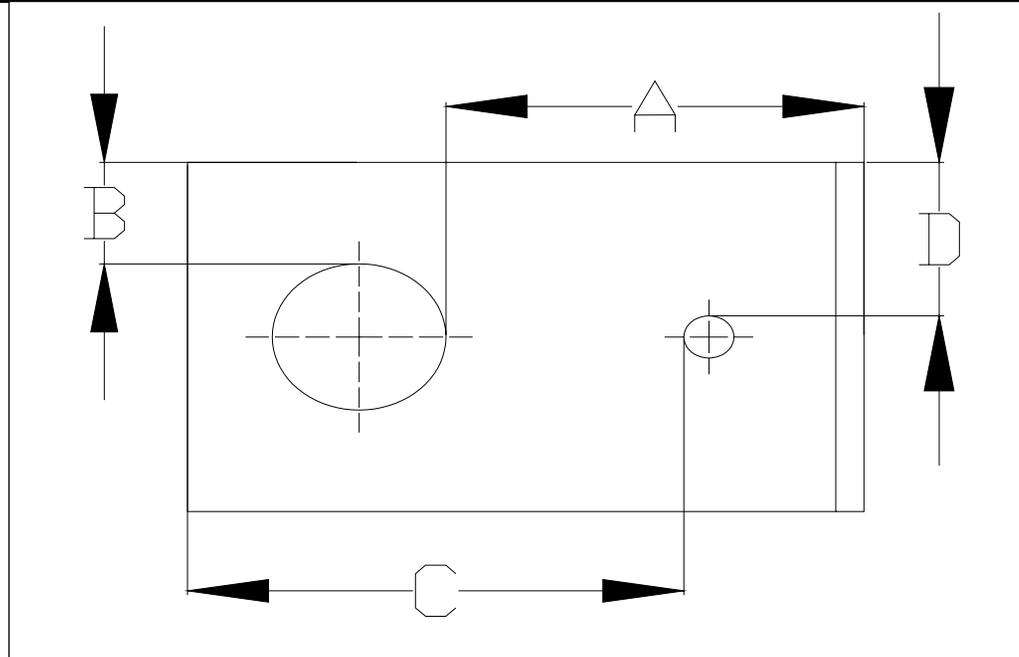
**DESCRIPCIÓN:**  
ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.

**No. DE HOJA DE PROCESO:**  
HP-05

**No. DE OPERACIÓN:**  
RT-COD-01-05, 06

**No. DE PARTE:**  
RT-COD-01

**ÁREA:**  
PRODUCCIÓN / TROQUELADO.



**EQUIPO:** PRENSA TROQUELADORA. **CODIGO:** RT-PREN-02, 05

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
GUANTES. LENTES DE SEGURIDAD  
OREJERAS.

**PREPARACION DE LA MAQUINA:**  
1.- VER PREPARACION DE MAQUINA.  
2.- CENTRAR LA PLANTILLA QUE CORRESPONDE A CADA MODELO.  
3.- COLOCAR LOS TOPES PARA ASUGERAR EL CENTRADO DEL TROQUEL.

**INSTRUCCIONES PARA EL TROQUELADO DE BAYONETA:**  
1.- COLOCAR LA LÁMINA A TROQUELAR HASTA EL TOPE DEL TROQUEL.  
2.- PRESIONAR EL PEDAL PARA EFECTUAR EL TROQUELADO.  
3.- YA TROQUELADA LA PIEZA CHECARLA CONTRA HIIP-COD-03.  
4.- SI SE ENCUENTRA DENTRO DE ESPECIFICACIÓN TROQUELAR LAS 4 PZAS. RESTANTES Y CHECAR CONTRA HIIP-COD-03.  
5.- SI LAS PZAS. SE ENCUENTRAN DENTRO DE ESPECIFICACIÓN CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

**UNIDAD DE MEDICION:** mm = MILIMETROS.

CLIENTE	CODIGO	A	B	TROQUEL	C	D	TROQUEL	PLANTILLA
MP	RT-916-N	48.0	136.0	-----	-----	-----	86-D	001
DCV	RT-1216-M	26.0	412.0	-----	-----	-----	141-A	002
DCV	RT-1216-N	412.0	55.0	52	226.0	105.8	74-A	126
DCV	RT-1216-V	417.0	64.0	141	-----	-----	-----	006
DCV	RT-1216-Y	181.5	87.0	52	222.0	137.0	74-A	178
DCV	RT-1217-V	417.0	33.0	52	691.0	20.0	74-A	131

**ELABORÓ:** ING. DELIA RIVERA UGALDE **FECHA:** 17/MAY/05

**REVISÓ:** ING. DANIEL BELTRAN C. **FECHA:** 17/MAY/05

**APROBÓ:** ING. CLAUDIA GOMEZ HDZ **FECHA:** 17/MAY/05

**NIVEL DE REVISIÓN:** 13

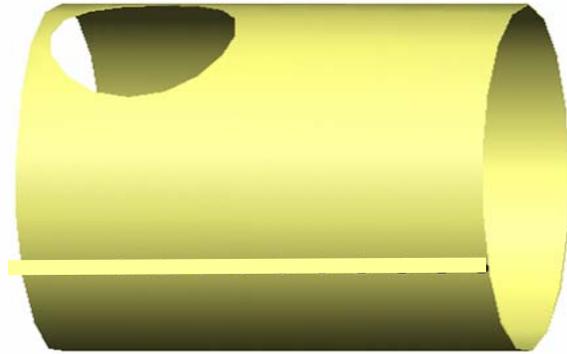
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 17/MAY/05

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> ROLADO DE CUERPO.		<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.	
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-06		<b>No. DE OPERACIÓN:</b> RT-COD-01-07	
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-01		<b>ÁREA:</b> PRODUCCIÓN / ROLADO.	



**NOTA:** ESTA OPERACIÓN APLICA A TODOS LOS MODELOS.

**EQUIPO:** ROLADORA. **CODIGO:** RT-ROL-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**

GUANTES.  
LENTES DE SEGURIDAD

**PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA:**

- 1.- AJUSTAR LOS RODILLOS DE ACUERDO AL CALIBRE.
- 2.- DARLE CURVATURA A LA LÁMINA PARA EFECTUAR EL ROLADO.

**INSTRUCCIONES PARA EL ROLADO DEL CUERPO:**

- 1.- YA TROQUELADA LA TOMA Y LA VALVULA INICIA LA OPERACIÓN DE ROLADO, COMO LO MUESTRA LA FÍG. ADEMÁS DEBE DE ENSAMBLAR CON LA BAYONETA.
- 2.- COLOCAR LA LÁMINA HASTA EL TOPE DE LOS RODILLOS.
- 3.- PRESIONAR EL PEDAL ELECTRICO PARA EFECTUAR LA OPERACIÓN
- 4.- DESPUÉS DE ROLAR LA 1er. PZA. CHECARLA CONTRA LA HIIP-COD-04.
- 5.- SI ESTÁ DENTRO DE ESPECIFICACIÓN ROLAR LAS 4 RESTANTES Y REVISARLAS CONTRA LA HIIP-COD-04.
- 6.- SI LAS PZAS. INSPECCIONADAS SE ENCUENTRAN DENTRO DE ESPECIFICACIONES, CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

CLIENTE	COD	CLIENTE	COD
MP	RT-916-N	/	
DCV	RT-1216-M		
DCV	RT-1216-N		
DCV	RT-1216-V		
DCV	RT-1216-Y		
DCV	RT-1217-V		

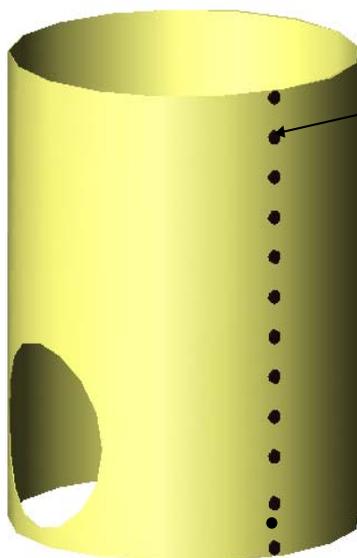
**ELABORÓ:** ING. LUIS ARTURO VÁZQUEZ G. **FECHA:** 28/MAY/04  
**REVISÓ:** ING. MARIO MONTAÑO O. **FECHA:** 28/MAY/04  
**APROBÓ:** ING. JOSÉ HERNANDEZ C. **FECHA:** 28/MAY/04

**NIVEL DE REVISIÓN:** 12  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 28/MAY/04

# HOJA DE PROCESO

FCC-029  
05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> PUNTEADO DE CUERPO.	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-07	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> RT-COD-01-08
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-01	<b>ÁREA:</b> PRODUCCIÓN / PUNTEADO.



PUNTOS DE SOLDADURA  
REPARTIRLOS A LO LARGO  
DEL CUERPO

**NOTA:** ESTA OPERACIÓN APLICA A TODOS LOS MODELOS.

**EQUIPO:** PUNTEADORA.  
(ELECTRODO COBRE 1/8")

**CODIGO:** RT-PUN-04, 07, 08

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**

LENTES DE SEGURIDAD  
GUANTES.

**PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA:**

VER PREPARACION DE MAQUINA

**INSTRUCCIONES PARA EL PUNTEADO DEL CUERPO:**

1.- VER HOJA DE INSTRUCCIÓN (HIIP-COD-05).  
2.- YA QUE LA PRUEBA DE DESTRUCCIÓN FUE ACEPTADA SE CONTINUA  
CON LA OPERACIÓN COLOCANDO LOS PUNTOS DE SOLDADURA  
REPARTIDOS EN LA BAYONETA SEGÚN LA SIGUIENTE ESPECIFICACIÓN.

**LAMINA GALVANEAL:** 13 PUNTOS.

CLIENTE	COD	CLIENTE	COD
MP	RT-916-N	/	
DCV	RT-1216-M		
DCV	RT-1216-N		
DCV	RT-1216-V		
DCV	RT-1216-Y		
DCV	RT-1217-V		

**ELABORÓ:** ING. LUIS ARTURO VÁZQUEZ G. **FECHA:** 28/MAY/04

**REVISÓ:** ING. DELIA RIVERA UGALDE **FECHA:** 14/FEB/05

**APROBO:** ING. CLAUDIA GOMEZ **FECHA:** 14/FEB/05

**NIVEL DE REVISIÓN:** 13

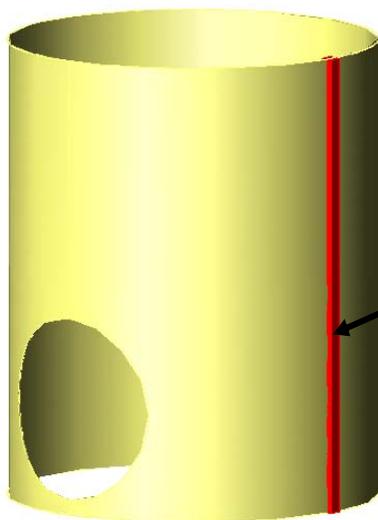
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 14/FEB/05

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> SOLDADURA POR COSTURA A CUERPO.	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-08	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> RT-COD-01-09
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-01	<b>ÁREA:</b> PRODUCCIÓN / SOLDADURA.



SOLDADURA POR COSTURA

**NOTA:** ESTA OPERACIÓN APLICA A TODOS LOS MODELOS.

**EQUIPO:** MÁQUINA DE SOLDAR POR COSTURA. **CODIGO:** RT-SOL.COS.-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
LENTES DE SEGURIDAD.  
GUANTES.

**PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA:**

VER ESTANDAR DE OPERACIÓN STD-002 PARA AJUSTAR LA MÁQUINA AL AMPERAJE REQUERIDO.

**INSTRUCCIONES PARA LA SOLDADURA POR COSTURA A CUERPO:**

- 1.- VER HOJA DE INSTRUCCIÓN (HIIP-COD-06).
- 2.- UNA VEZ TERMINADA LA PRUEBA DESTRUCTIVA Y QUE ESTA SEA ACEPTADA, EMPEZAR A SOLDAR LONGITUDINALMENTE A TRAVÉS DE TODA LA BAYONETA VERIFICANDO QUE LOS DISCOS NO TENGAN REBABA Y SI ES ASI LIMARLOS HASTA QUE ESTA SE CAIGA

CLIENTE	COD	CLIENTE	COD
MP	RT-916-N	/	
DCV	RT-1216-M		
DCV	RT-1216-N		
DCV	RT-1216-V		
DCV	RT-1216-Y		
DCV	RT-1217-V		

**ELABORÓ:** ING. LUIS ARTURO VÁZQUEZ G. **FECHA:** 28/MAY/04  
**REVISÓ:** ING. MARIO MONTAÑO O. **FECHA:** 28/MAY/04  
**APROBÓ:** ING. JOSÉ HERNANDEZ C. **FECHA:** 28/MAY/04

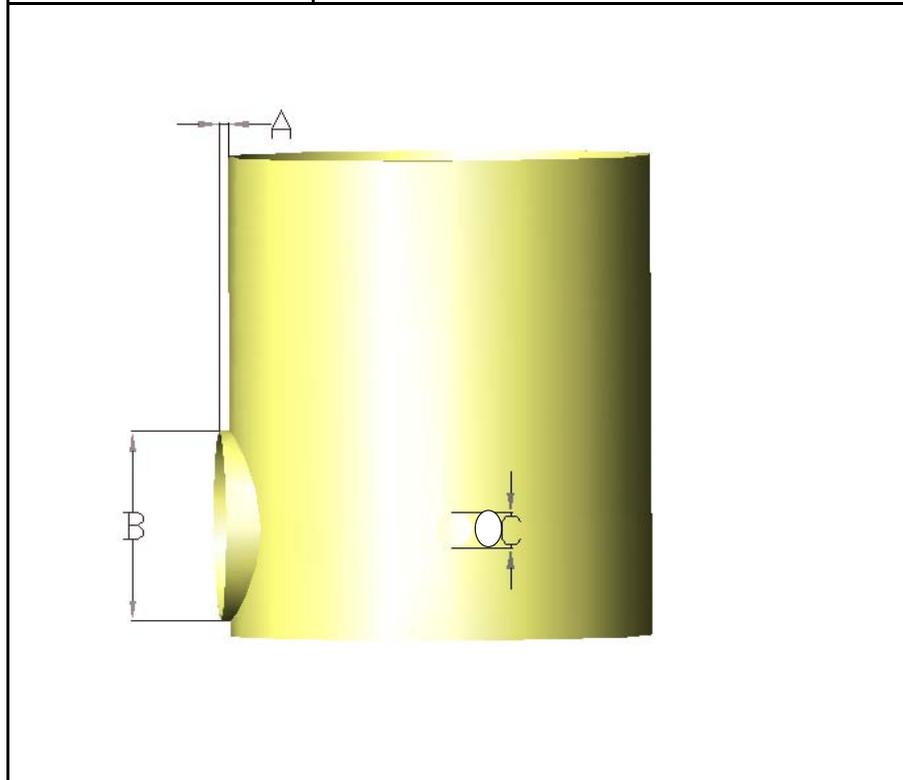
**NIVEL DE REVISIÓN:** 12  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 28/MAY/04

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> TROQUELADO DE TOMA Y VALVULA 2do. PASO.	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-09	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> RT-COD-01-10, RT-COD-01-11
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-01	<b>ÁREA:</b> PRODUCCIÓN / TROQUELADO.



**EQUIPO:** PRENSA TROQUELADORA. **CODIGO:** RT-PREN-04

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
GUANTES. LENTES DE SEGURIDAD  
OREJERAS.

**PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA:**  
VER PREPARACION DE MAQUINA

**INSTRUCCIONES PARA TROQUELADO DE TOMA Y VÁLVULA 2do: PASO:**

- 1.- COLOCAR EL CUERPO DENTRO DELTROQUEL.
- 2.- CENTRAR EL CUERPO EN ELTROQUEL Y PRESIONAR EL PEDAL.
- 3.- DESPUÉS DE TROQUELAR UNA PZA. CHECAR CONTRA LA HIIP-COD-07.
- 4.- SI ESTÁ DENTRO DE ESPECIFICACIÓN TROQUELAR LAS 4 PZAS. RESTANTES Y CHECARLAS CONTRA LA HIIP-COD-07.
- 5.- SI LAS PZAS. INSPECCIONADAS CUMPLEN CON LA ESPECIFICACIÓN CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

**UNIDAD DE MEDICIÓN:**  
mm = MILÍMETROS.

CLIENTE	COD	A	B	TROQUEL	C	TROQUEL
MP	RT-916-N	7.0	101.6	16-AB	-----	-----
DCV	RT-1216-M	7.0	127.0	142-A	25.4	74-A
DCV	RT-1216-N	7.0	139.7	142-C	25.4	74-A
DCV	RT-1216-V	7.0	127.0	142-A	25.4	74-A
DCV	RT-1216-Y	7.0	139.7	142-C	25.4	74-A
DCV	RT-1217-V	7.0	139.7	142-C	25.4	74-A

**ELABORÓ:** ING. LUIS ARTURO VÁZQUEZ G. **FECHA:** 28/MAY/04

**REVISÓ:** ING. MARIO MONTAÑO O. **FECHA:** 28/MAY/04

**APROBÓ:** ING. JOSÉ HERNANDEZ C. **FECHA:** 28/MAY/04

**NIVEL DE REVISIÓN:** 11

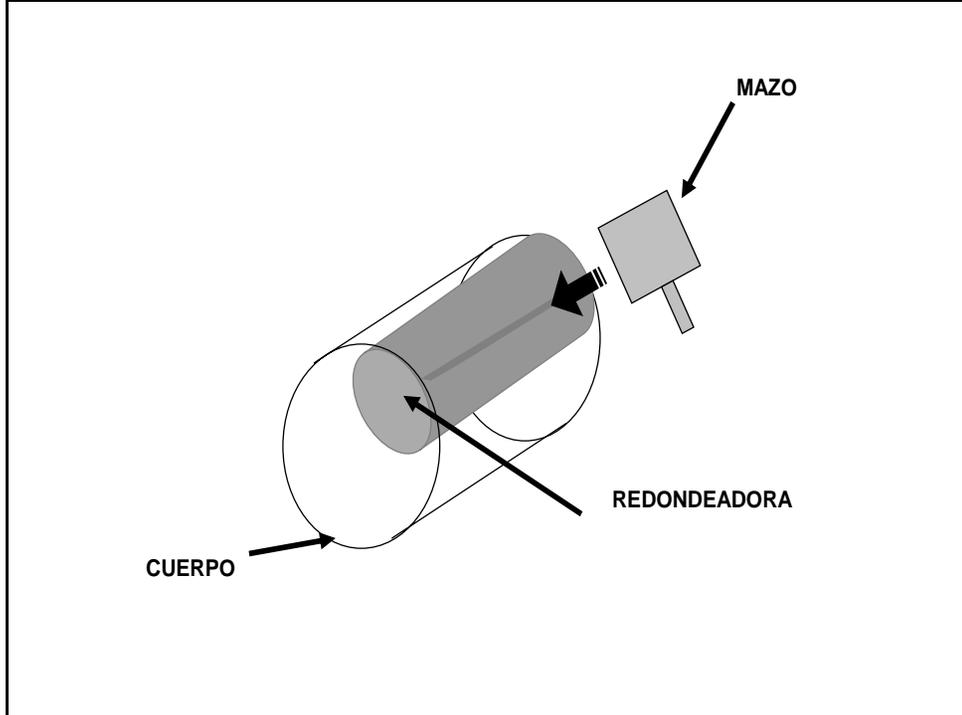
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 28/MAY/04

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> REDONDEADO DE CUERPO.	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-10	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> RT-COD-01-12
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-01	<b>ÁREA:</b> PRODUCCIÓN / REDONDEO.



**EQUIPO:** REDONDEADORA. **CODIGO:** RT-RED-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
 GUANTES.  
 LENTES DE SEGURIDAD  
 TAPONES AUDITIVOS

**INSTRUCCIONES PARA EL REDONDEADO DEL CUERPO:**

- 1.- YA TROQUELADA LA TOMA 2do. PASO SE PROCEDE A REDONDEAR EL CUERPO.
- 2.- ELIMINAR LAS DEFORMACIONES PROVOCADAS POR LA SOLDADURA POR COSTURA DE MANERA QUE EL DIAMETRO DEL CUERPO SEA UNIFORME GOLPEANDO LA SUPERFICIE DE LA COSTURA CON UN MAZO DE MADERA HASTA ELIMINAR LAS DEFORMACIONES.
- 3.- REDONDEAR UNA PIEZA Y CHECARLA CONTRA LA HIIP-COD-08.
- 4.- SI SE ENCUENTRA DENTRO DE ESPECIFICACIÓN SEGUIR CON LAS 4 PZAS. RESTANTES Y VERIFICARLAS CONTRA LA HIIP-COD-08.
- 5.- SI LAS PZAS. REVISADAS SE ENCUENTRAN DENTRO DE ESPECIFICACIÓN CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

CLIENTE	COD	NOTA: ESTA OPERACIÓN APLICA A TODOS LOS MODELOS.
MP	RT-916-N	
DCV	RT-1216-M	
DCV	RT-1216-N	
DCV	RT-1216-V	
DCV	RT-1216-Y	
DCV	RT-1217-V	

**ELABORÓ:** ING. LUIS ARTURO VÁZQUEZ G. **FECHA:** 28/MAY/04

**REVISÓ:** ING. MARIO MONTAÑO O. **FECHA:** 28/MAY/04

**APROBÓ:** ING. JOSÉ HERNANDEZ C. **FECHA:** 28/MAY/04

**NIVEL DE REVISIÓN:** 11

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 28/MAY/04

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> FORMADO DE CORDON A CUERPO	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-11	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> RT-COD-01-13
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-01	<b>ÁREA:</b> PRODUCCIÓN / CORDONADORAS.

**EQUIPO:** CORDONADORA. **CODIGO:** RT-COR-02

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:** GUANTES.  
LENTES DE SEGURIDAD

**PREPARACIÓN DE MÁQUINA:**

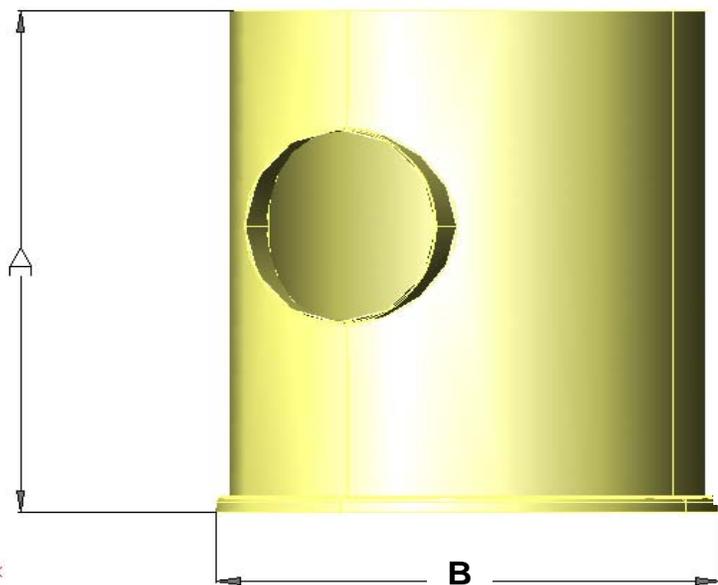
COLOCAR EN LA MAQUINA CORDONADORA LOS DADOS PARA LA FORMACIÓN DEL CORDÓN.

**INSTRUCCIONES PARA EL FORMADO DE EL CORDÓN:**

- 1.- COLOCAR EL ESCANTILLÓN CORRESPONDIENTE PARA EVITAR OVALAMIENTO EN EL CUERPO.
- 2.- YA COLOCADO EL ESCANTILLÓN SE INTRODUCE A LA MÁQUINA DE CORDONES Y SE ENCIENDE.
- 3.- GIRAR LA PALANCA PARA SUMINISTRARLE LA PRESIÓN REQUERIDA PARA LA FORMACIÓN DEL CORDÓN COLOCANDO UN CONTRA PESO EN LA PARTE POSTERIOR.
- 4.- DESPUÉS DE FORMARLE EL CORDÓN A UNA PZA. CHECARLA CONTRA LA HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN 09 (HIIP-COD-09).
- 5.- SI SE ENCUENTRA DENTRO DE ESPECIFICACIÓN FORMARLE EL CORDÓN A LAS 4 PZAS. RESTANTES Y VERIFICARLAS CON LA HIIP-COD-09.
- 6.- SI LAS PZAS. INSPECCIONADAS SE ENCUENTRAN DENTRO DE ESPECIFICACIÓN CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

**UNIDAD DE MEDICIÓN:**

mm = MILÍMETROS.



CLIENTE	COD	A	B	ESCANTILLÓN
MP	RT-916-N	335.0	244.5	RT-ESC-75
DCV	RT-1216-M	356.0	316.0	RT-ESC-80-A
DCV	RT-1216-N	356.0	316.0	RT-ESC-80-A
DCV	RT-1216-V	356.0	316.0	RT-ESC-80-A
DCV	RT-1216-Y	356.0	316.0	RT-ESC-80-A
DCV	RT-1217-V	356.0	316.0	RT-ESC-80-A

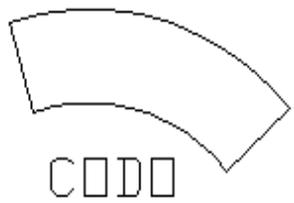
<b>ELABORÓ:</b>	ING. ISAAC CHAPARRO	<b>FECHA:</b>	03/JUL/06
<b>REVISÓ:</b>	INS. ANTONIO ROD.	<b>FECHA:</b>	03/JUL/06
<b>APROBÓ:</b>	ING. DIANA PACHECO H.	<b>FECHA:</b>	03/JUL/06
<b>NIVEL DE REVISIÓN:</b>	17		
<b>FECHA DE ACTUALIZACIÓN:</b>	03/JUL/06		

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> CORTE DE SOPORTE, TOMAS Y CODOS.	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-12	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> RT-COD-05-01 RT-COD-09-01
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-05 RT-COD-09	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / NIBLADO.



**EQUIPO:** NIBLADORA. **CODIGO:** RT-NIBL-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**

LENTES.  
GUANTES.  
OREJERAS O TAPONES AUDITIVOS.

**PREPARACIÓN DE MÁQUINA:**

- 1.- COLOCAR LAS CUCHILLAS DE LOS PUNTOS DE LA MÁQUINA EN LA POSICIÓN CORRECTA DE ACUERDO A LA PZA. A CORTAR.
- 2.- AJUSTAR LAS CUCHILLAS PARA CORTAR EL CALIBRE DESEADO DE LA SIGUIENTE MANERA: DEJAR UNA SEPARACIÓN ENTRE LAS CUCHILLAS DEL ESPESOR DEL MATERIAL A CORTAR.

**INSTRUCCIONES PARA EL CORTE DE SOPORTES, TOMAS Y CODOS:**

- 1,- UTILIZAR LAMINA NEGRA CAL. 24 PARA TOMAS Y CODOS Y PARA SOPORTE LAM. GALVANIZADA CAL. 12. MARCAR LA LÁMINA DE ACUERDO AL CONTORNO DE LA PLANTILLA DEL MODELO A ELABORAR.
- 2.- UNA VEZ MARCADO EL CONTORNO DE LA PLANTILLA Y HECHA LA BAYONETA CORTAR EN LA NIBLADORA SIGUIENDO LA LÍNEA MARCADA.
- 3.- REVISAR LA PZA. CORTADA CONTRA LA HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSP.10 (HIIP-COD-10).
- 4.- SI SE ENCUENTRA DENTRO DE ESPECIFICACION CORTAR 4 PZAS. MAS Y REVISARLAS NUEVAMENTE CONTRA LA MISMA HIIP-COD-10.
- 5.- SI LAS PZAS. INSPECCIONADAS SE ENCUENTRAN DENTRO DE ESPECIFICACIÓN CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

SOPORTES Y ABRAZADERAS		TOMAS O CODOS	
CODIGO:	NO. PLANTILLA:	CODIGO:	NO. PLANTILLA
RT-916-N	-----	RT-916-N	RT-PLANT-97
RT-1216-M	-----	RT-1216-M	RT-PLANT-65, 66
RT-1216-N	-----	RT-1216-N	RT-PLANT-98
RT-1216-V	RT-PLANT-39	RT-1216-V	RT-PLANT-67,68
RT-1216-Y	RT-PLANT-218	RT-1216-Y	RT-PLANT-224
RT-1217-V	RT-PLANT-223	RT-1217-V	RT- PLANT-98

**ELABORÓ:** ING. DELIA RIVERA UGALDE **FECHA:** 28-NOV-05

**REVISÓ:** ING. JOSE BRITO ZAVALA **FECHA:** 28-NOV-05

**APROBÓ:** ING. ROBERTO SANCHEZ **FECHA:** 28-NOV-05

**NIVEL DE REVISIÓN:** 14

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 28-NOV-05

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

**OPERACIÓN:** CORTE DE BASES Y TAPAS DE ELEMENTOS, Y DE TAPA SUPERIOR Y DEPOSITO DE CARCAZAS

**DESCRIPCIÓN:** ENSAMBLE Y ELEMENTO FILTRO DE AIRE.

**No. DE HOJA DE PROCESO:**

HP-13

**No. DE OPERACIÓN:**

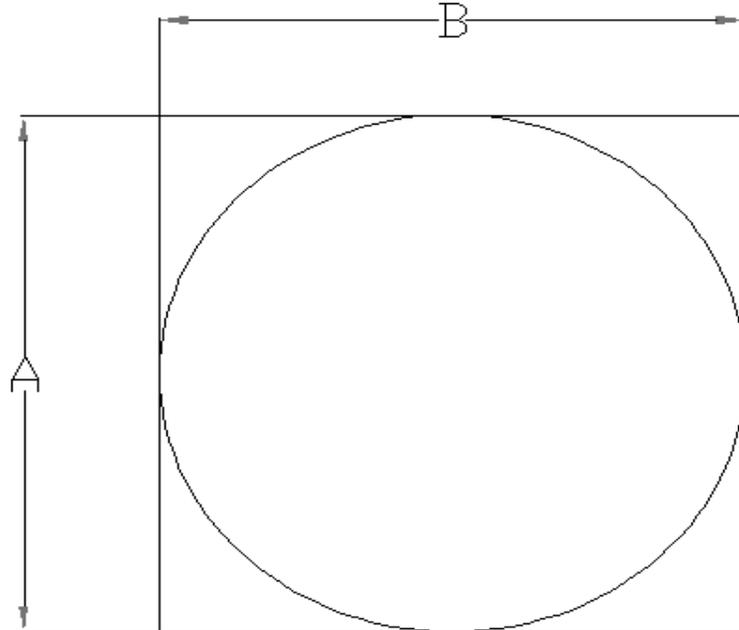
RT-COD-02-02, 02- 03 / RT-COD-03-02, 03-03.  
IT-COD-04-02, 04-03 / IT-COD-05-02, 05-03

**No. DE PARTE:**

RT-COD-02, RT-COD-03  
IT-COD-04, IT-COD-05

**ÁREA:**

PRODUCCIÓN / NIBLADO



**EQUIPO:**

CIZALLA DE CORTE.  
NIBLADORA.

**CODIGO:**

RT-CIZ-01  
RT-NIBL-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**

PETO, GUANTES, LENTES, OREJERAS, MANGAS DE CUERO..

**PREPARACIÓN DE MÁQUINA PARA CIZALLA DE CORTE:**

- 1.- COLOCAR LA DIMENSIÓN ESPECIFICADA EN EL TOPE DE LA CIZALLA DE ACUERDO AL MODELO QUE SE VA A REALIZAR. (VER TABLA (A-B))
- 2.- SE APRIETAN LAS MANIVELAS DEL TOPE DE LA CIZALLA.

**INSTRUCCIONES PARA EL CORTE DE CUADRADO DE BASE Y TAPAS DE ELEMENTOS, TAPA SUPERIOR Y DEPOSITO:**

- 1.- SE INTRODUCE LA LAMINA EN LA CIZALLA Y SE CORTA LA LAMINA (A)
- 2.- SE TOMAN LOS CORTES DE LAMINA Y SE CORTAN A LA MISMA DIMENSION. (B)
- 3.- SE TRANSPORTAN LOS CORTES A LA NIBLADORA.

**PREPARACIÓN DE MÁQUINA PARA NIBLADORA.**

- 1.- SE COLOCAN LOS PUNTOS DE LA NIBLADORA A LA DOMENSION DEL RADIO DEL MODELO A REALIZAR.
- 2.- SE AJUSTAN LA CUCHILLAS SEGÚN EL CALIBRE DESEADO, DEJAR UNA SEPARACION ENTRE LAS CUCHILLAS DEL ESPESOR CALIBRE DEL MATERIAL A CORTAR.

**INSTRUCCIONES PARA EL CORTE DE CIRCULO DE BASE Y TAPAS DE ELEMENTOS, TAPA SUPERIOR Y DEPOSITO:**

- 1.- SE COLOCA UN CUADRADO DE LAMINA CUIDANDO QUE EL CENTRO DEL CUADRADO ESTE SITUADO EN LOS PUNTOS DE LA NIBLADORA Y SE FIJA.
- 2.- SE CORTA UNA PIEZA (CIRCULO) Y SE CHECA EL DIAMETRO CONTRA HIIP-COD-11 SI SE ENCUENTRA DENTRO DE ESPECIFICACIÓN CORTAR 4 PIEZAS MAS Y CHECAR EL DIAMETRO CONTRA HIIP-COD-11.
- 3.- SI LAS PIEZAS ESTAN DENTRO DE ESPECIFICACIÓN CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

**UNIDADES DE MEDIDA:**

MILÍMETROS.

**ELABORÓ:**

GONZALEZ QUEZADA JULIO C.

**FECHA:**

15//06/06

**REVISÓ:**

ISSAC CHAPARRO MEDINA

**FECHA:**

15/06/06

**APROBÓ:**

ING. DIANA PACHECO HDEZ

**FECHA:**

15/06/06

**NIVEL DE REVISIÓN:**

21

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:**

15/06/06

## CARCAZAS

## ELEMENTOS

CODIGO	TAPA SUP.			DEPOSITO			CODIGO	TAPA			BASE		
	A - B	R	Ø	A - B	R	Ø		A - B	R	Ø	A - B	R	Ø
RT-916-N	300.0	142.5	285.0	275.0	130.0	260.0	IT-130959	180.0	82.5	165.0	250.0	TROQ	TROQ.
RT-1216-M	360.0	170.0	340.0	365.0	173.5	347.0	IT-2002-P	200.0	92.0	184.0			
RT-1216-N	360.0	170.0	340.0	365.0	173.5	347.0	IT-2002-S	165.0	74.5	149.0			
RT-1216-V	360.0	170.0	340.0	365.0	173.0	347.0	IT-103535	380.0	182.0	364.0	380.0	182.0	364.0
RT-1217-V	360.0	170.0	340.0	365.0	173.5	347.0	IT-2052-P	230.0	109.0	218.0	230.0	109.0	218
RT-1216-Y	370.0	176.0	352.0	365.0	173.5	347.0	IT-2053-P	255.0	122.0	244.0	255.0	122.0	244
RT-5700				355.0	171.5	345.0	IT-2053-S	200.0	90.5	181.0	200.0	90.5	181
							IT-3095-P	220.0	105.0	210.0			
							IT-3095-S	176.0	83.0	166.0			
ARILLO CENTRADOR	230.0	98.5	197.0	-----	-----	-----	IT-160-W				360.0	172.5	345.0
							IT-1596-P	310.0	148.5	297.0	300.0	142.0	284.0
							IT-1596-S	207.0	93.5	187.0	185.0		

NOTA: LAS MEDIDAS DE ARILLO CENTRADOR CORRESPONDEN A TODOS LOS NUMEROS DE PARTE DE CARCAZAS, EXCEPTO PARA EL RT-916-N, RT-5700, LOS CUALES NO LLEVAN ARILLO CENTRADOR

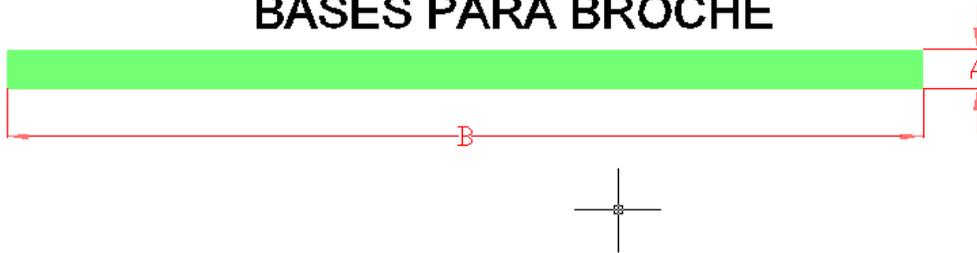
# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACION:</b> CORTE DE LAMINA PARA BASE Y GUIA DE BROCHES	<b>DESCRIPCION:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-14-A	<b>No. DE OPERACION:</b> RT-COD-44-01, RT-COD-45-01
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-44, 45	<b>AREA:</b> PRODUCCION / CORTE

## BASES PARA BROCHE



## GUIA PARA BROCHE



**EQUIPO:** CIZALLA  
**CODIGO:** RT-CIZ-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
LENTES DE SEGURIDAD  
GUANTES.  
OREJERAS.

**PREPARACION DE MAQUINA:**

1. COLOCAR LAS MEDIDAS ESPECIFICADAS AL TOPE DE LA CIZALLA.

**INSTRUCCIONES PARA EL CORTE DE BASES Y GUIA PARA BROCHES .**

1.- IDENTIFICAR EL TROQUEL DE ACUERDO A LA PZA. A TROQUELAR:

1. SE ESCUADRA A LA MEDIDA REQUERIDA COMO LO MESTRA LA FIGURA
2. UNA VEZ QUE ESTE TOTALMENTE A ESCUADRA Y LLEGANDO HASTA EL TOPE SE APRIETA. EL PEDAL PARA QUER LA CIZALLA CORTE LA LAMINA A LA MEDIDA ESPECIFICADA.
3. REALIZAR LAS MISMAS OPERACIONES PARA LAS BASES Y GUIA.

**UNIDAD DE MEDICION:**

mm = MILIMETROS.

BASE					GUIA				
CLIENTE	CODIGO	A	B	CAL	CLIENTE	CODIGO	A	B	CAL
DCVCM	RT-5700	58	1,220.0	14	DCVCM	RT-5700	42.0	1,220.0	18
DCVCM	RT-916-N	42.0	1,220.0	18	DCVCM	RT-916-N	42.0	1,220.0	18
DCVCM	RT-1217-V	42.0	1,220.0	18	DCVCM	RT-1217-V	42.0	1,220.0	18
DCVCM	RT-1216-N	42.0	1,220.0	18	DCVCM	RT-1216-N	42.0	1,220.0	18
DCVCM	RT-12-16-M	42.0	1,220.0	18	DCVCM	RT-12-16-M	42.0	1,220.0	18
DCVCM	RT-1216-V	42.0	1,220.0	18	DCVCM	RT-1216-V	42.0	1,220.0	18
DCVCM	RT-1216-Y	42.0	1,220.0	18	DCVCM	RT-1216-Y	42.0	1,220.0	18

**ELABORÓ:** ING. ISAAC CHAPARRO M. **FECHA:** 04/04/06  
**REVISÓ:** ING. DIANA PACHECO HDEZ. **FECHA:** 04/04/06  
**APROBÓ:** ING. RICARDO REYNA TORRES **FECHA:** 04/04/06

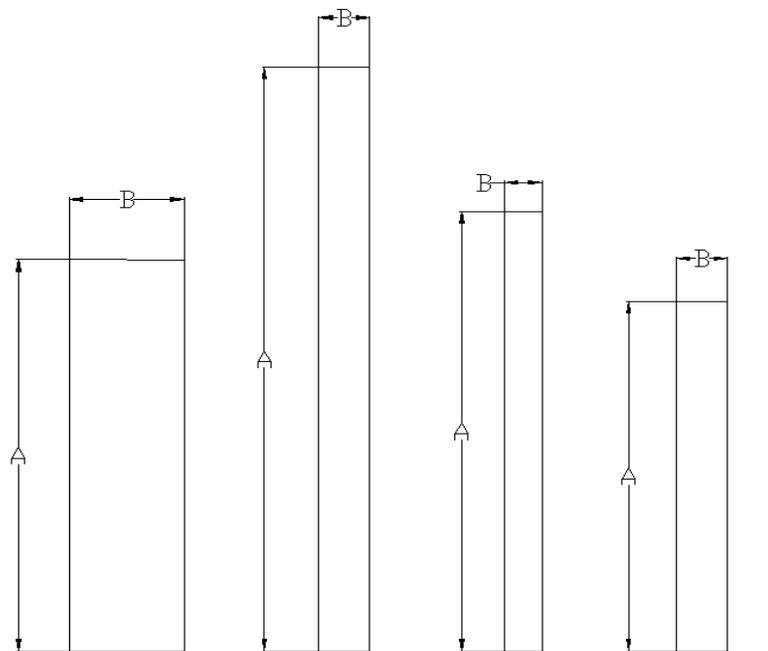
**NIVEL DE REVISION:** 0

**FECHA DE ACTUALIZACION:** 04/04/06

# HOJA DE PROCESO

FCC-029  
05-04/04

<b>OPERACION:</b>	CORTE DE TUBOS, ABRAZADERAS Y ARILLOS.	<b>DESCRIPCION:</b>	ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b>	HP-14	<b>No. DE OPERACION:</b>	RT-COD-04-01, RT-COD-07-01 RT-COD-09-02
<b>No. DE PARTE:</b>	RT-COD-04, 07, 09.	<b>AREA:</b>	PRODUCCION / CORTE.



TUBOS      ABRAZADERA      ARILLO      SOPORTE

**EQUIPO:** CIZALLA DE CORTE.      **CODIGO:** RT-CIZ-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
LENTES  
PETO.  
GUANTES.  
MANGAS DE CUERO.

**PREPARACION DE MÁQUINA:**  
1.- COLOCAR LAS MEDIDAS ESPECIFICADAS AL TOPE DE LA CIZALLA.  
2.- SE APRIETA LA MANIVELA DEL TOPE DE LA CIZALLA.

**INSTRUCCIONES PARA EL CORTE DE TUBOS, ARILLOS, ABRAZADERAS Y SOPORTES:**  
1.- SE ESCUADRA A LA MEDIDA REQUERIDA COMO LO MUESTRA LA FIGURA.  
2.- UNA VEZ QUE ESTE COMPLETAMENTE A ESCUADRA Y LLEGADO HASTA EL TOPE SE APRIETA EL PEDAL PARA QUE LA CIZALLA CORTE LA LÁMINA A LA MEDIDA . ESPECIFICADA  
3.- REVISAR LA PZA. CORTADA CONTRA LA HOJA DE INSTRUCCIÓN HIIP-COD-12.  
4.- SI SE ENCUENTRA DENTRO DE ESPECIFICACIÓN CORTAR 4 PZAS. MÁS Y REVISAR NUEVAMENTE CONTRA LA HIIP-COD-12.  
5.- SI LAS PZAS. INSPECCIONADAS CUMPLEN CON ESPECIFICACIÓN CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

**UNIDADES DE MEDIDA:** MILÍMETROS.

CLIENTE	CODIGO	TUBO			ABRAZADERA			ARILLO			SOPORTE		
		A	B	CAL.	A	B	CAL.	A	B	CAL.	A	B	CAL.
MP	RT-916-N	306.0	41.3	20	-----	-----	-----	725.0	28.0	24	-----	-----	-----
DCV	RT-1216-M	415.0	85.0	20	-----	-----	-----	950.0	28.0	24	-----	-----	-----
DCV	RT-1216-N	415.0	51.0	20	-----	-----	-----	950.0	28.0	24	-----	-----	-----
DCV	RT-1216-V	415.0	85.0	20	-----	-----	-----	950.0	28.0	24	RT-PLANT-39		10
DCV	RT-1216-Y	415.0	51.0	20	997.0	38.0	14	950.0	28.0	24	400	38	12
DCV	RT-1217-V	415.0	51.0	20	531.0	79.0	12	950.0	28.0	24	450	79	PLACA 3/16"
DCV	RT-5700	.....	.....	.....	.....	.....	.....	950.0	65.0	24	.....	.....	.....

<b>ELABORÓ:</b>	ING. ISAAC CHAPARRO MEDINA	<b>FECHA:</b>	04/04/06
<b>REVISÓ:</b>	ING. DIANA PACHECO HDEZ.	<b>FECHA:</b>	04/04/06
<b>APROBÓ:</b>	ING. RICARDO REYNA TORRES	<b>FECHA:</b>	04/04/06
<b>NIVEL DE REVISIÓN:</b>	19		
<b>FECHA DE ACTUALIZACIÓN:</b>		04/04/06	

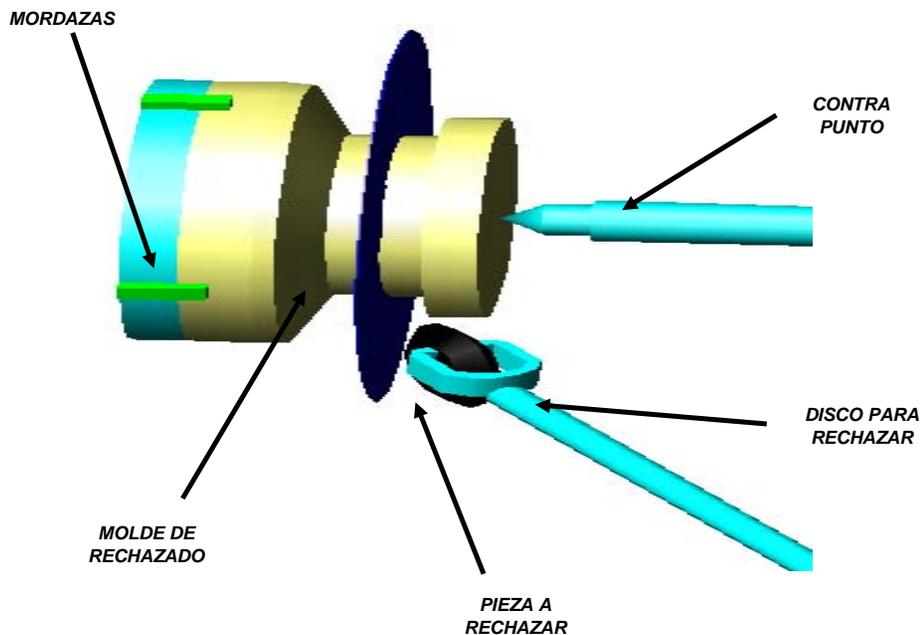
# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b>	RECHAZADO DE PARTES.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b>	HP-15
<b>No. DE PARTE:</b>	RT-COD-02 RT-COD-03

<b>DESCRIPCIÓN:</b>	ENSAMBLE Y ELEMENTO FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE OPERACIÓN:</b>	RT-COD-02-04 RT-COD-03-04
<b>ÁREA:</b>	PRODUCCIÓN / RECHAZADO.



**EQUIPO:** TORNO RECHAZADOR. **CODIGO:** RT-TOR-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
 PETO. GUANTES.  
 LENTES. OREJERAS.

**PREPARACIÓN DE MÁQUINA:**

- 1.- ANTES DE ENCENDER EL TORNO VERIFICAR QUE ESTE SE ENCUENTRE PERFECTAMENTE BIEN SUJETO Y APOYADO EN LAS MORDAZAS.
- 2.- IDENTIFICAR EL MOLDE DE LA PARTE A FABRICAR.
- 3.- COLOCAR EL MOLDE QUE SE VA A USAR ENTRE LAS MORDAZAS DEL CABEZAL Y SUJETAR FIRMEMENTE EL MOLDE.

**INSTRUCCIONES PARA RECHAZADO DE PARTES:**

- 1.- UNA VEZ IDENTIFICADO EL MOLDE SE COLOCA LA PZA. A RECHAZAR ENTRE EL MOLDE Y EL CONTRAPUNTO DEL TORNO APLICANDO UNA LIGERA PRESIÓN ENTRE AMBOS.
- 2.- INICIE LA OPERACIÓN DE RECHAZADO HACIENDO PRESIÓN CON EL DISCO QUE SE QUIERE RECHAZAR SOBRE LA PZA. Y EL MOLDE, APLIQUE LA PRESIÓN SOBRE EL MOLDE HASTA OBSERVAR QUE LA PZA VA TOMANDO FORMA DEL MOLDE EN TODAS SUS REGIONES.
- 3.- REVISAR UNA PZA. CONTRA LA HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN 13 (HIIP-COD-13).  
 UNIDAD DE MEDICIÓN: mm (MILIMETROS)

CLIENTE	DESCRIPCIÓN	ALTURA TOTAL	MOLDE	APLICA
DCVCM	TAPA	50	RT-MLD-02-A	RT-1216-M   RT-1216-N
		50		RT-1217-V
		60		RT-1216-Y
DCVCM	DEPOSITO.	38.0	RT-MLD-01-A	RT-1216-M   RT-1216-N RT-1216-Y   RT-1217-V
MP	TAPA	30	RT-MLD-04	RT-916-N
MP	DEPOSITO	55	RT-MLD-36	RT-916-N
DCVCM	DEPOSITO	55	RT-MLD-36-A	RT-5700

**ELABORÓ:** ING. ISAAC CHAPARRO MEDINA **FECHA:** 05/04/06

**REVISÓ:** ING. DIANA PACHECO HDEZ. **FECHA:** 05/04/06

**APROBÓ:** ING. RICARDO REYNA TORRES **FECHA:** 02/MAR/06

**NIVEL DE REVISIÓN:** 14

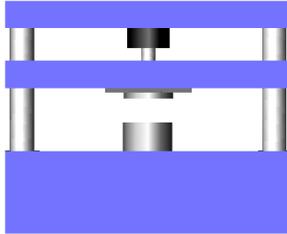
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 05/04/06

# HOJA DE PROCESO

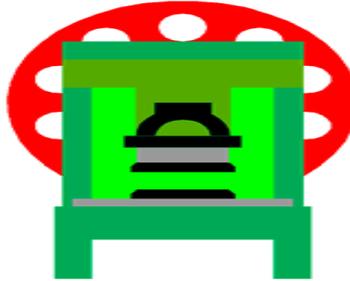
FCC-029  
05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> TROQUELADO DE PARTES.	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE Y ELEMENTO FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-16	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> RT-COD-02-05, RT-COD-09-03 IT-COD-04-04, IT-COD-05-04
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-02, RT-COD-09 IT-COD-04, IT-COD-05	<b>ÁREA:</b> PRODUCCIÓN / TROQUELADO.

**PRENSA HIDRÁULICA**



**PRENSA**



**EQUIPO:**

PRENSA HIDRAHULICA.	<b>CODIGO:</b> RT-PREN-01
PRENSA TROQUELADORA.	RT-PREN-02, 05

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**

GUANTES.  
OREJERAS.

**PREPARACIÓN DE MÁQUINA:**  
VER LA PREPARACIÓN DE MÁQUINAS

CLIENTE	CODIGO	DESCRIPCIÓN	PRENSA	TROQUEL
DCV	RT-5700	EMBUTIDO PARA ALMA ELEMENTO PRIMARIO	RT-PREN-01	RT-TRQ-310
		EMBUTIDO PARA ALMA ELEMENTO SECUNDARIO.	RT-PREN-01	RT-TRQ-311
		CORTADOR DE OREJA DE DEPOSITO	RT-PREN-01	RT-TRQ-54
		DOBLADOR PARA OREJA DE DEPOSITO	RT-PREN-01	TRT-TRQ-110-A
		ESTAMPADO PARA DEPOSITO	<b>RT-PREN-05</b>	<b>RT-TRQ-106-A</b>
MP	RT-916-N	EMBUTIDO DE TAPA PARA ELEMENTO.	RT-PREN-01	RT-TRQ-03-D
		EMBUTIDO DE BASE PARA ELEMENTO.	RT-PREN-01	RT-TRQ-04-D
		DOBLADOR DE TAPA SUPERIOR.	RT-PREN-02, 05	RT-TRQ-33
		CORTADOR DE TOMA 88.9 MM.	RT-PREN-02, 05	RT-TRQ-86-D
		PUNZÓN PARA TAPA SUPERIOR.	RT-PREN-02, 05	RT-TRQ-62-D
DCV	RT-1216-M	DOBLADOR.	RT-PREN-02, 05	RT-TROQ-16-AB
		CORTADOR DE TAPA SUPERIOR.	RT-PREN-02, 05	RT-TRQ-141-A
DCV	RT-1216-N	DOBLADOR DE TAPA SUPERIOR.	RT-PREN-02, 05	RT-TRQ-72-A
		CORTADOR DE TAPA SUPERIOR.	RT-PREN-02, 05	RT-TRQ-141-A
DCV	RT-1216-V	DOBLADOR DE TAPA SUPERIOR.	RT-PREN-02, 05	RT-TRQ-72-A
		DOBLADOR PARA SOPORTE.	RT-PREN-01	RT-TRQ-225-A
		CORTADOR PARA MARIPOSAS.	RT-PREN-02, 05	RT-TRQ-41-A
		CORTADOR Y DOBLADOR DE ARILLO.	RT-PREN-02, 05	RT-TRQ-94-A
		PUNZÓN PARA SOPORTE.	RT-PREN-02, 05	RT-TRQ-236
		CORTADOR Y DOBLADOR DE ARILLO (TOMA).	RT-PREN-02, 05	RT-TRQ-16-A
		CORTADOR DE TAPA SUPERIOR.	RT-PREN-02, 05	RT-TRQ-141-A
		DOBLADOR DE TAPA SUPERIOR.	RT-PREN-02, 05	RT-TRQ-72-A
		PUNZÓN PARA SOPORTE.	RT-PREN-02, 05	RT-TRQ-241
		DOBLADOR PARA BANDA.	RT-PREN-01	RT-TRQ-240
DCV	RT-1216-Y	DOBLADOR PARA SOPORTE.	RT-PREN-01	RT-TRQ-23
		CORTADOR DE TAPA SUPERIOR.	RT-PREN-02, 05	RT-TRQ-141-A
DCV	RT-1217-V; RT-1216-Y	DOBLADOR DE TAPA SUPERIOR.	RT-PREN-02, 05	RT-TRQ-72-A
		DOBLADOR PARA ARILLO CENTRADOR	RT-PREN-01	RT-TRQ-244
		CORTADOR PARA ARILLO CENTRADOR	RT-PREN-04	RT-TRQ-79
		ESTAMPADO PARA DEPOSITO	RT-PREN-05	RT-TRQ-306
		CORTADOR DE TAPA PARA SALIDA	RT-PREN-04	RT-TRQ-147-A
		EMBUTIDO PARA TAPA DE ELEMENTO PRIMARIO	RT-PREN-01	RT-TRQ-304
		EMBUTIDO PARA TAPA DE ELEMENTO SECUNDARIO.	RT-PREN-01	RT-TRQ-305

**INSTRUCCIONES PARA EL TROQUELADO DE PARTES:**

- 1.- IDENTIFICAR EL No. DE TROQUEL A UTILIZAR.
- 2.- MONTAR EL TROQUEL IDENTIFICADO EN LA PRENSA.
- 3.- COMENZAR LA OPERACIÓN.
- 4.- CHECAR LA PRIMER PZA. CONTRA LA HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSP.14 (HIIP-COD-14).
- 5.- SI SE ENCUENTRA DENTRO DE ESPECIFICACIÓN TROQUELAR 4 PZAS. MÁS Y REVISARLAS CONTRA LA MISMA HOJA DE INSTRUCCIÓN.
- 6.- SI SE ENCUENTRAN DENTRO DE ESPECIFICACIÓN CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

**ELBORO:** ING. ISAAC CHAPARRO MEDINA      **FECHA:** 05/04/06

**REVISÓ:** ING. DIANA PACHECO HDEZ      **FECHA:** 05/04/06

**APROBO:** ING. RICARDO REYNA TORRES      **FECHA:** 05/04/06

**NIVEL DE REVISIÓN:** 13

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 05/04/06

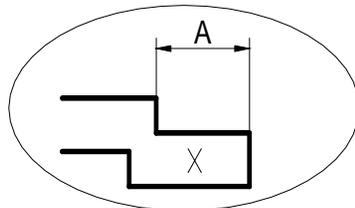
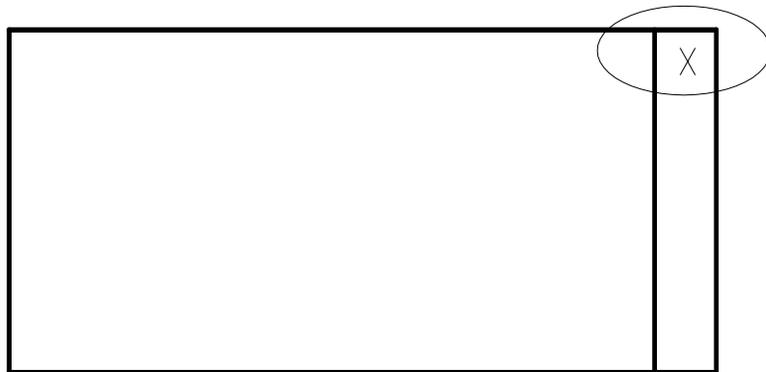
# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> TROQUELADO DE BAYONETA A TUBO DE SALIDA DE AIRE Y TOMA DE AIRE	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-17	<b>No. DE OPERACION:</b> RT-COD-05-02
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-04	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / TROQUELADO.

## DETALLE A



## DETALLE A

**EQUIPO:** PRENSA TROQUELADORA. **CODIGO:** RT-PREN-03

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
LENTES DE SEGURIDAD  
GUANTES.

**PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA:**

VER PREPARACION DE MAQUINA

**INSTRUCCIONES PARA EL TROQUELADO DE BAYONETA:**

- 1.- YA QUE ESTAN CORTADOS LOS TUBOS A LA MEDIDA ESPECIFICADA, SE TROQUELA LA BAYONETA COMO SE INDICA EN LA FIGURA.
- 2.- SE COLOCA LA LÁMINA EN EL TROQUEL HASTA EL TOPE DEL MISMO.
- 3.- PRESIONAR EL PEDAL PARA EFECTUAR EL TROQUELADO.
- 4.- YA TROQUELADA LA PIEZA CHECARLA CONTRA LA HIIP-COD-15.
- 5.- SI SE ENCUENTRA DENTRO DE ESPECIFICACIÓN TROQUELAR LAS 4 PZAS. RESTANTES Y CHECAR CONTRA HIIP-COD-15.
- 6.- SI LAS PZAS. SE ENCUENTRAN DENTRO DE ESPECIFICACIÓN CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

**UNIDAD DE MEDICIÓN:**

mm = MILÍMETROS.

CLIENTE	CODIGO	A	TROQUEL	CLIENTE	COD	A	TRQ
MP	RT-916-N	10.0	RT-TRQ-138	/			
DCV	RT-1216-M	10.0	RT-TRQ-138				
DCV	RT-1216-N	10.0	RT-TRQ-138				
DCV	RT-1216-V	10.0	RT-TRQ-138				
DCV	RT-1216-Y	10.0	RT-TRQ-138				
DCV	RT-1217-V	10.0	RT-TRQ-138				

**ELABORÓ:** ING. LUIS ARTURO VÁZQUEZ G. **FECHA:** 03/JUN/04

**REVISÓ:** ING. MARIO MONTAÑO O. **FECHA:** 03/JUN/04

**APROBÓ:** ING. JOSÉ HERNANDEZ C. **FECHA:** 03/JUN/04

**NIVEL DE REVISIÓN:** 12

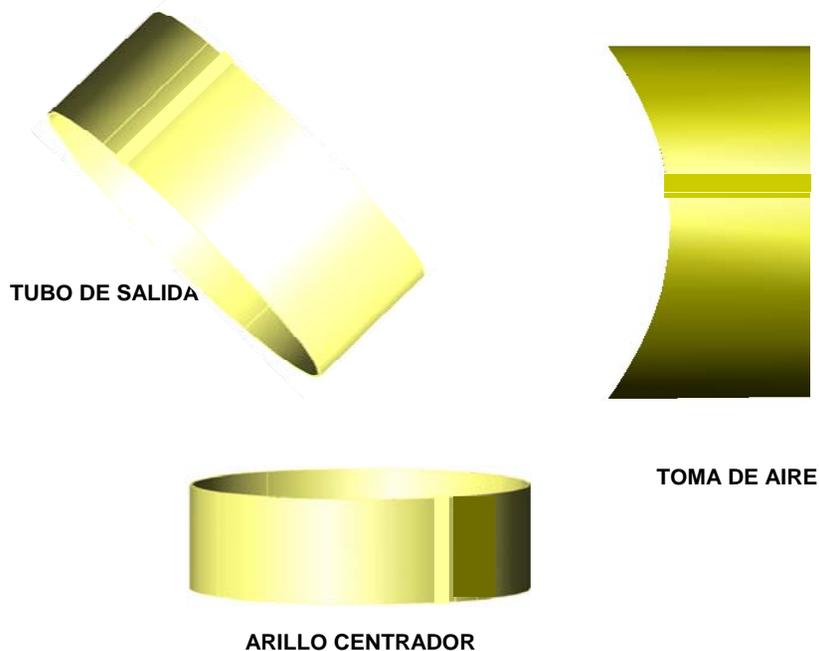
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 03/JUN/04

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACION:</b> ROLADO DE TUBO DE SALIDA Y TOMA DE ENTRADA DE AIRE Y ARILLO CENTRADOR	<b>DESCRIPCION:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-18	<b>No. DE OPERACION:</b> RT-COD-04-03
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-04	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / ROLADO.



**EQUIPO:** ROLADORA. **CODIGO:** RT-ROL-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
GUANTES.  
LENTES DE SEGURIDAD

**PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA:**

- 1.- AJUSTAR LOS RODILLOS DE ACUERDO AL CALIBRE.
- 2.- DARLE CURVATURA A LA LÁMINA PARA EFECTUAR EL ROLADO.

**INSTRUCCIONES PARA EL ROLADO DEL CUERPO:**

- 1.- YA QUE SE TROQUELÓ LA BAYONETA, SE PROCEDE A REALIZAR EL ROLADO, PREVIAMENTE ES NECESARIO HACER A LA LÁMINA UNA CURVATURA PARA INICIAR LA OPERACIÓN, COMO LO MUESTRA LA FIGURA; EL ARILLO CENTRADOR NO LLEVA BAYONETA.
- 2.- COLOCAR LA LÁMINA HASTA EL TOPE DE LOS RODILLOS.
- 3.- PRESIONAR EL PEDAL ELECTRICO PARA EFECTUAR LA OPERACIÓN.
- 4.- DESPUÉS DE ROLAR LA 1er. PZA. CHECARLA CONTRA LA HIIP-COD-16.
- 5.- SI ESTÁ DENTRO DE ESPECIFICACIÓN ROLAR LAS 4 RESTANTES Y REVISARLAS CONTRA LA HIIP-COD-16.
- 6.- SI LAS PZAS. INSPECCIONADAS SE ENCUENTRAN DENTRO DE ESPECIFICACIONES, CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

CLIENTE	COD	TOMA	TUBO	ARILLO CENT.
MP	RT-916-N	SI	SI	NO
DCV	RT-1216-M	SI	SI	SI
DCV	RT-1216-N	SI	SI	SI
DCV	RT-1216-V	SI	SI	SI
DCV	RT-1216-Y	SI	SI	SI
DCV	RT-1217-V	SI	SI	SI

**ELABORÓ:** ING. DELIA RIVERA UGALDE **FECHA:** 12/JUL/05  
**REVISÓ:** ING. RUBEN ALVAREZ CAMACHO **FECHA:** 12/JUL/05  
**APROBÓ:** ING. ROBERTO SANCHEZ A. **FECHA:** 12/JUL/05

**NIVEL DE REVISIÓN:** 14  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 12/JUL/05

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

**OPERACIÓN:** PUNTEADO DE TUBO DE SALIDA  
Y DE ENTRADA DE AIRE, Y DE ARILLO CENTRADOR.

**DESCRIPCIÓN:**  
ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.

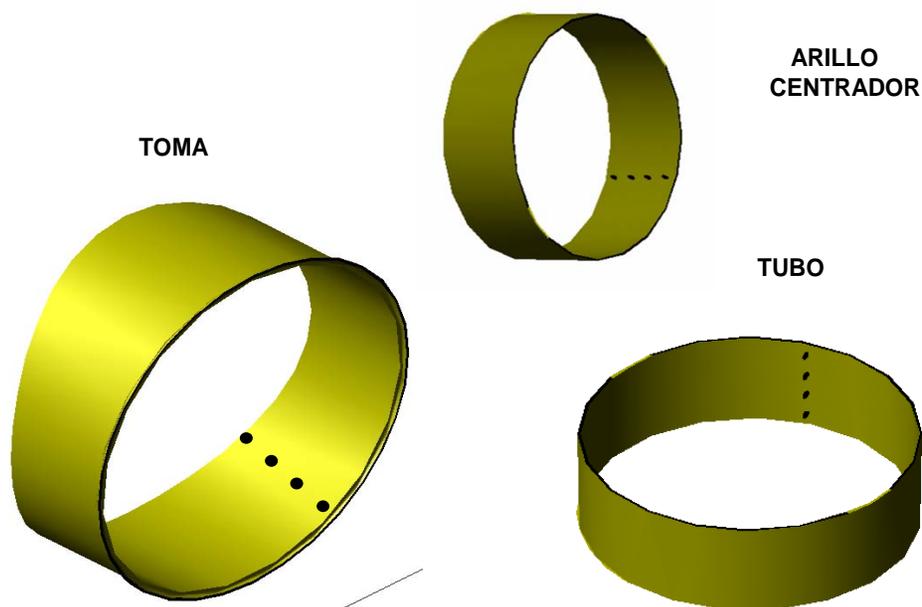
**No. DE HOJA DE PROCESO:**  
HP-19

**No. DE OPERACIÓN:**  
RT-COD-04-04, RT-COD-05-04

**No. DE PARTE:**  
RT-COD-04

**AREA:**  
PRODUCCIÓN / PUNTEADO.

PUNTOS DE SOLDADURA: REPARTILOS A TODO LO LARGO



**EQUIPO:** PUNTEADORA.  
(ELECTRODO COBRE 1/8")

**CODIGO:** RT-PUN-04, 07, 08

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
LENTES.  
GUANTES.  
PETO

**PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA:**  
VER PREPARACION DE MAQUINA

**INSTRUCCIONES PARA EL PUNTEADO DEL CUERPO:**

- 1.- VER HOJA DE INSTRUCCIÓN (HIIP-COD-17).
- 2.- YA QUE LA PRUEBA DE DESTRUCCIÓN ES ACEPTADA SE CONTINUA CON LA OPERACIÓN COLOCANDO LOS PUNTOS DE SOLDADURA REPARTIDOS DE MANERA UNIFORME EN LA BAYONETA.
- 3.- EL ARILLO CENTRADOR NO LLEVA BAYONETA, ESTE SE PUNTEA UNIENDO UNICAMENTE LOS DOS EXTREMOS.

**NUMERO DE PUNTOS:** 4

CLIENTE	COD	TOMA	TUBO	ARILLO CENT.
MOPESA	RT-916-N	SI	SI	NO
DCV	RT-1216-M	SI	SI	SI
DCV	RT-1216-N	SI	SI	SI
DCV	RT-1216-V	SI	SI	SI
DCV	RT-1216-Y	SI	SI	SI
DCV	RT-1217-V	SI	SI	SI

**ELABORÓ:** ING. DELIA RIVERA UGALDE      **FECHA:** 12/JUL/05

**REVISÓ:** ING. RUBEN ALVAREZ CAMACHO      **FECHA:** 12/JUL/05

**APROBÓ:** ING. ROBERTO SANCHEZ A.      **FECHA:** 12/JUL/05

**NIVEL DE REVISIÓN:** 14

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 12/JUL/05

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACION:</b> PUNTEADO DE OREJA A DEPOSITO.	<b>DESCRIPCION:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP- 19-A	<b>No. DE OPERACION:</b>
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-03 RT-COD-31	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / PUNTEADO

1 PUNTOS



**EQUIPO:** PUNTEADORA  
**CODIGO:** RT-PUN-04-07-08

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
LENTES DE SEGURIDAD  
GUANTES.

**PREPARACIÓN DE LA MAQUINA:**  
VER PREPARACION DE MAQUINA

**INSTRUCCIONES PARA EL BARRENADO.**

- 1,- VER HIIP-COD-17-A)
- 2,- YA QUE LA PRUEBA DE DESTRUCCION ES ACEPTADA SE CONTINUA CON LA OPERACION COLOCANDO LOS PUNTOS DE SOLDADURA REPARTIDOS ENTRE LA OREJA Y EL DEPOSITO.

NUMERO DE PUNTOS = 1

<b>ELABORÓ:</b>	ING. ISAAC CHAPARRO MEDINA	<b>FECHA:</b>	05/04/06
<b>REVISÓ:</b>	ING. DIANA PACHECO HEDEZ.	<b>FECHA:</b>	05/04/06
<b>APROBÓ:</b>	ING. RICARDO REYNA TORRES	<b>FECHA:</b>	05/04/06

**NIVEL DE REVISIÓN:** 00  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 05/04/06

CLIENTE	CODIGO
DCV	RT-5700
DCV	RT-1216-M
DCV	RT-1216-V
DCV	RT-5700

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

**OPERACION:** SOLDADURA DE TUBO  
Y ARILLO POR AUTOGENA.

**DESCRIPCION:** ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.

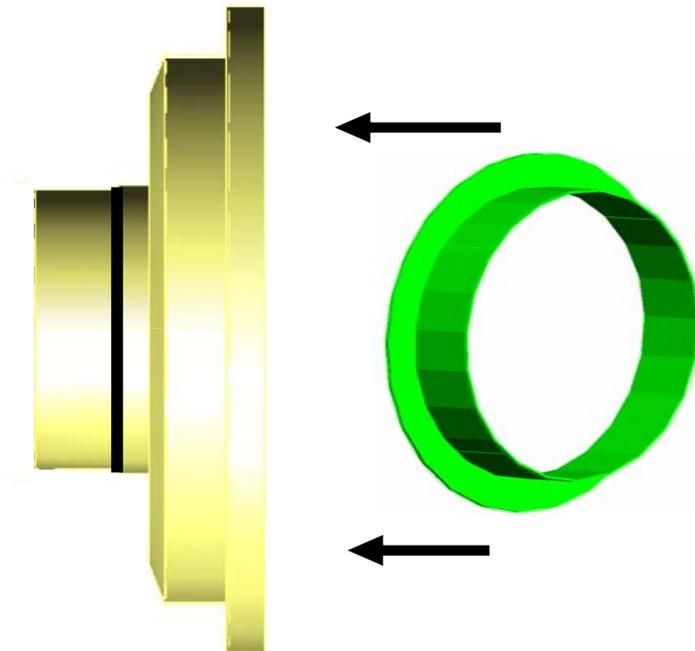
**No. DE HOJA DE PROCESO:**  
HP-20

**No. DE OPERACION:**  
RT-COD-04-05

**No. DE PARTE:**  
RT-COD-04

**AREA:**  
PRODUCCIÓN / SOLDADURA.

SOLDADURA POR AUTOGENA



**EQUIPO:** SOPLETE. **CODIGO:** RT-SOPL-01, 02  
(BARRILLA DE BRONCE 3/32")

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
PETO.  
GAFAS.  
GUANTES.

**PREPARACIÓN DE LA MAQUINA:**  
1.- ABRIR LA LLAVE DE OXIGENO REGULANDO EL MANÓMETRO A UNA PRESIÓN DE 40 PSI.  
2.- ABRIR LA LLAVE DE ACETILENO REGULANDO EL MANÓMETRO A UNA PRESIÓN DE 1KG/CM2

**INSTRUCCIONES PARA SOLDAR EL ARILLO CENTRADOR:**  
1.- SE COLOCA EL ARILLO CENTRADOR EN LA PARTE INTERIOR DE LA TAPA COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA TENIENDO CUIDADO DE CENTRAR BIEN LA PIEZA EN LA TAPA  
2.- CALENTAR LA TAPA Y EL ARILLO CENTRADOR CON EL SOPLETE Y SOLDAR LA PIEZA.

**INSTRUCCIONES PARA SOLDAR EL TUBO:**  
1.- SE COLOCA UN CORDON DE SOLDADURA SOBRE TODA LA BAYONETA DE TUBO.  
2.- SE ASIENTA LA PARTE SOLDADA Y SE REDONDEA PARA QUE PUEDA SER ENSAMBLADA EN LA TAPA SUPERIOR.  
3.- SOLDAR UNA PIEZA Y CHECARLA CONTRA LA HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN HIIP-COD-18.  
4.- SI LA PIEZA INSPECCIONADA CUMPLE CON LAS ESPECIFICACIONES, SOLDAR LAS 4 RESTANTES Y CHECARLAS CONTRA LAMISMA HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN.  
5.- SI LAS PIEZAS CUMPLEN CON LAS ESPECIFICACIONES SE DEBE CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

**UNIDAD DE MEDICIÓN:** mm = MILÍMETROS.

CLIENTE	CODIGO	TUBO	ARILLO CENT.
MP	RT-916-N	SI	NO
DCV	RT-1216-M	SI	SI
DCV	RT-1216-N	SI	SI
DCV	RT-1216-V	SI	SI
DCV	RT-1216-Y	SI	SI
DCV	RT-1217-V	SI	SI

**ELABORÓ:** ING. LUIS ARTURO VÁZQUEZ G. **FECHA:** 12/MAY/05  
**REVISÓ:** ING. DELIA RIVERA UGALDE **FECHA:** 12/MAY/05  
**APROBÓ:** ING. CLAUDIA GOMEZ HDZ **FECHA:** 12/MAY/05

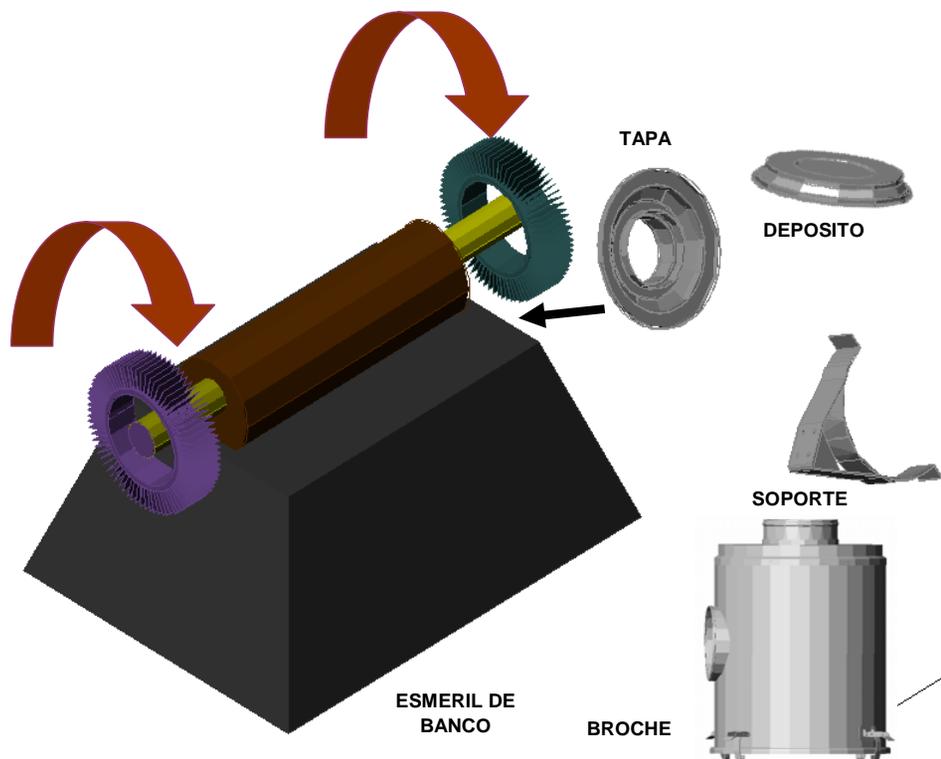
**NIVEL DE REVISIÓN:** 13  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 12/MAY/05

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> CEPILLADO DE TAPA, SOPORTE, DEPOSTO Y BROCHES	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-20-A	<b>No. DE OPERACION:</b> RT-COD-01-47
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-02, RT-COD-03, RT-COD-09	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / SOLDADURA.



**EQUIPO:** ESMERIL DE BANCO **CODIGO:** RT-ESM-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
PETO.  
GAFAS O CARETA.  
GUANTES.

**INSTRUCCIONES PARA CEPILLAR LA TAPA, EL SOPORTE, EL DEPOSITO Y LOS BROCHES.**

- 1.- COLOCAR EL CEPILLO DE ALAMBRE EN EL ESMERIL
- 2.- COLOCAR LA TAPA DE FRENTE AL CEPILLO Y COMENZAR A CEPILLARLA EN LA PARTE SUPERIOR DE FORMA HOMOGenea.( AQUELLA PARTE QUE QUEDA AL EXTERIOR AL MOMENTO DEL ENSAMBLE) SUJETANDOLA FIRMEMENTE.
- 3.- CUANDO EL CEPILLADO HAYA BARRIDO TODA EL AREA DE LA TAPA, PASARLO POR LA CARDA DE LIJA DEL NO, 50
- 4.- REPETIR LOS PASOS 1 AL 3 CON EL DEPOSITO.
- 5.- REPETIR LOS PASOS 1 AL 3 CON EL SOPORTE, PERO CEPILLARLO Y LIJARLO DEL LADO DONDE SE SOLDÓ.
- 6.- PARA EL CEPILLADO DE LOS BROCHES, LA OPERACIÓN SE REALIZARA DE FORMA MANUAL, UTILIZANDO UN CEPILLO DE ALAMBRE, EL CUAL SE EMPLEARA DE TAL FORMA QUE ELIMINE TODO INDICIO DE CORROSION (EN FORMA HOMOGenea)

CLIENTE	CODIGO	TAPA Y DEPOSITO	SOPORTE
DCV	RT-1216-M	SI	SI
DCV	RT-1216-N	SI	SI
DCV	RT-1216-V	SI	SI
DCV	RT-1216-Y	SI	SI
DCV	RT-1217-V	SI	SI

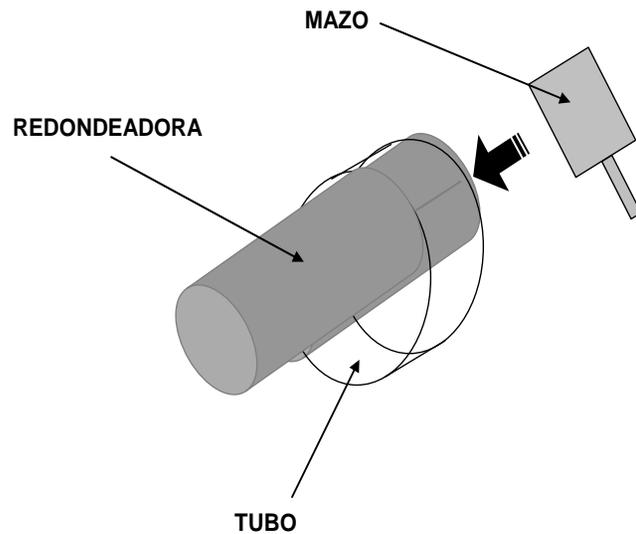
**ELABORÓ:** ING. ISAAC CHAPARRO MEDINA **FECHA:** 15-SEP-05  
**REVISÓ:** ING. DELIA RIVERA UGALDE. **FECHA:** 15-SEP-05  
**APROBÓ:** ING. ROBERTO SANCHEZ. **FECHA:** 15-SEP-05  
**NIVEL DE REVISIÓN:** 01  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 15-SEP-05

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACION:</b> REDONDEADO DE TUBO DE SALIDA DE AIRE.	<b>DESCRIPCION:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-21	<b>No. DE OPERACION:</b> RT-COD-04-06
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-04	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / REDONDEO.



**EQUIPO:** REDONDEADORA. **CODIGO:** RT-RED-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**

- GUANTES.
- LENTE DE SEGURIDAD
- TAPONES AUDITIVOS U OREJERAS

**INSTRUCCIONES PARA EL REDONDEADO DEL CUERPO:**

- 1.- YA QUE EL TUBO HA SIDO SOLDADO, SE PROCEDE HA REDONDEAR.
- 2.- ELIMINAR LAS DEFORMACIONES PROVOCADAS POR LA SOLDADURA DE MANERA QUE EL DIAMETRO DEL CUERPO SEA UNIFORME GOLPEANDO LA SUPERFICIE CON UN MAZO DE MADERA.
- 3.- REDONDEAR UNA PIEZA Y CHECARLA CONTRA LA HIIP-COD-19.
- 4.- SI SE ENCUENTRA DENTRO DE ESPECIFICACIÓN SEGUIR CON LAS 4 PZAS. RESTANTES Y VERIFICARLAS CONTRA LA HIIP-COD-19.
- 5.- SI LAS PZAS. REVISADAS SE ENCUENTRAN DENTRO DE ESPECIFICACIÓN CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

CLIENTE	COD
MP	RT-916-N
DCV	RT-1216-M
DCV	RT-1216-N
DCV	RT-1216-V
DCV	RT-1216-Y
DCV	RT-1217-V

**NOTA:** ESTA OPERACIÓN APLICA A TODOS LOS MODELOS.

**ELABORÓ:** ING. LUIS ARTURO VÁZQUEZ G. **FECHA:** 03/JUN/04  
**REVISÓ:** ING. MARIO MONTAÑO O. **FECHA:** 03/JUN/04  
**APROBÓ:** ING. JOSÉ HERNANDEZ C. **FECHA:** 03/JUN/04

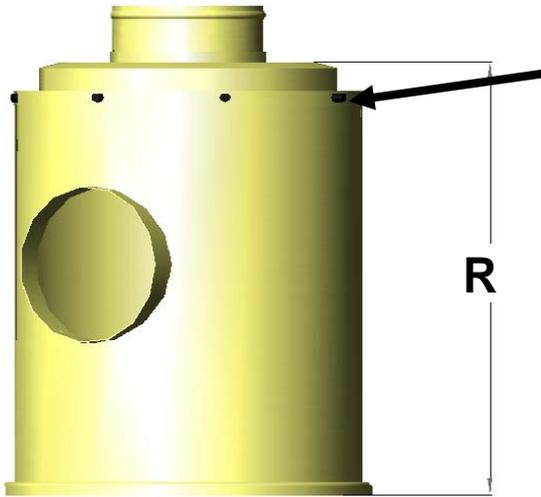
**NIVEL DE REVISIÓN:** 11  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 03/JUN/04

# HOJA DE PROCESO

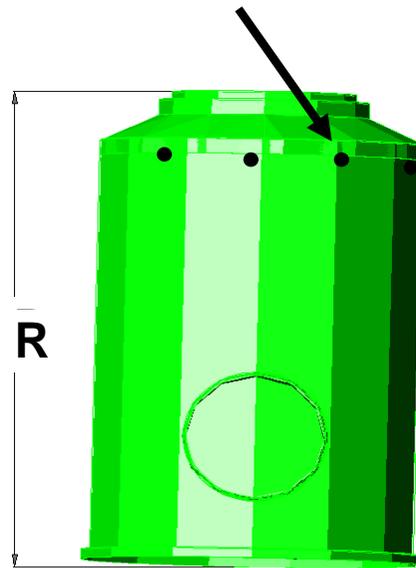
FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> PUNTEADO DE TAPA SUPERIOR A CUERPO.	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-22	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> RT-COD-01-31
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-01	<b>ÁREA:</b> PRODUCCIÓN / PUNTEADO.



8 PUNTOS DE SOLDADURA  
ALREDEDOR DE LA TAPA  
Y CUERPO



**EQUIPO:**  
PUNTEADORA  
(ELECTRODO DE COBRE 1/8")

**CODIGO:**  
RT-PUN-04, 07, 08

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**

LENTES.  
GUANTES.

**PREPARACIÓN DE MÁQUINA:**

VER PREPARACION DE MAQUINA.

**INSTRUCCIONES PARA EL PUNTEADO DE TAPA:**

- 1.- VER HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN 20 (HIIP-COD-20).
- 2.- YA REALIZADA LA PRUEBA DESTRUCTIVA, SI FUE ACEPTADA CONTINUAR CON LA OPERACIÓN COLOCANDO 8 PUNTOS DE SOLDADURA REPARTIDOS EN TODO EL PERIMETRO DE LA TAPA.
- 3.- PUNTEAR UNA PIEZA Y CHECARLA CONTRA LA HIIP-COD-20 SI LA PIEZA SE ENCUENTRA DENTRO DE ESPECIFICACION PUNTEAR OTRAS 4 PZA., SI ESTAS SE ENCUENTRAN DENTRO DE ESPECIFICACION, CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

**UNIDAD DE MEDICIÓN:**

mm = MILÍMETROS.

CLIENTE	CODIGO	R	ESCAANTILLÓN	CLIENTE	COD	R	ESC.
MP	RT-916-N	375.0	RT-ESC-41	/			
DCV	RT-1216-M	385.0	RT-ESC-32				
DCV	RT-1216-N	385.0	RT-ESC-32				
DCV	RT-1216-V	385.0	RT-ESC-32				
DCV	RT-1216-Y	385.0	RT-ESC-32				
DCV	RT-1217-V	385.0	RT-ESC-32				

**ELABORÓ:** ING. DELIA RIVERA UGALDE      **FECHA:** 12/JUL/05

**REVISÓ:** ING. RUBEN ALVAREZ C.      **FECHA:** 12/JUL/05

**APROBÓ:** ING. ROBERTO SANCHEZ A.      **FECHA:** 12/JUL/05

**NIVEL DE REVISIÓN:** 13

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 12/JUL/05

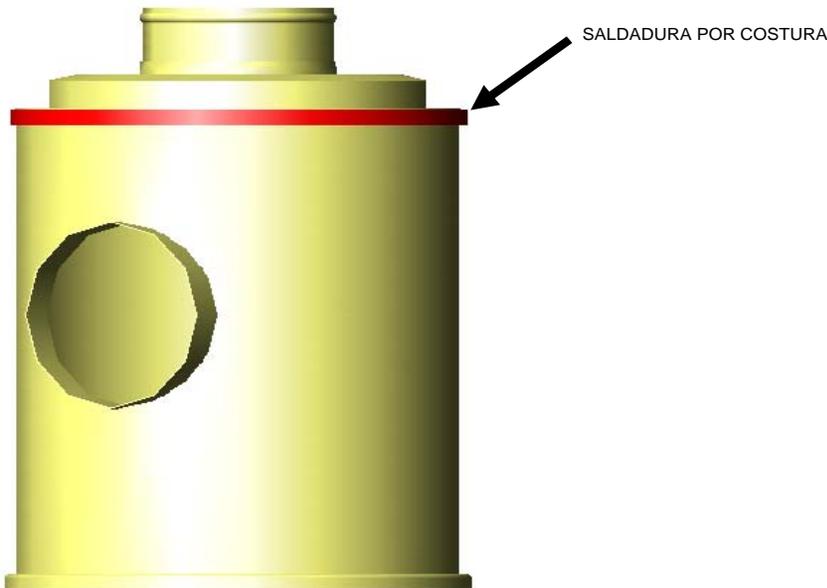
# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> SOLDADURA POR COSTURA DE TAPA SUPERIOR A CUERPO.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-23
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-01

<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE OPERACION:</b> RT-COD-01-32
<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / PUNTEADO.



**NOTA 1:** ESTA OPERACIÓN APLICA A TODOS LOS MODELOS.

**NOTA 2:** ESTA OPERACIÓN SE REALIZARA ANTES DE LA OPERACIÓN DEL PUNTEADO DE BROCHES.

**EQUIPO:** SOLDADORA POR COSTURA  
**CODIGO:** RT-SOL.COS.-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
LENTES.  
GUANTES.  
PETO.

**PREPARACIÓN DE MÁQUINA:**  
VER ESTANDAR DE OPERACIÓN **STD-002** PARA AJUSTAR LA MÁQUINA AL AMPERAJE REQUERIDO

**INSTRUCCIONES PARA LA SOLDADURA POR COSTURA DE TAPA SUPERIOR A CUERPO:**  
1.- VER HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN (HIIP- COD- 21).  
2.- YA TERMINADA LA PRUEBA DESTRUCTIVA Y QUE ÉSTA FUE ACEPTADA, EMPEZAR A SOLDAR RADIALMENTE A TRAVES DE LA CEJA DE LA TAPA, VERIFICANDO QUE LOS PUNTOS QUEDEN CUBIERTOS CON LA COSTURA Y QUE EXISTA BUEN AGARRE ENTRE LAS PIEZAS.  
3.- PASAR POR COSTURA UNA PIEZA Y CHECARLA CONTRA LA HIIP-COD-20 SI LA PIEZA SE ENCUENTRA DENTRO DE ESPECIFICACION PASAR POR COSTURA OTRAS 4 PZA., SI ESTAS SE ENCUENTRAN DENTRO DE ESPECIFICACION, CONTINUAR CON LA OPERACION.

CLIENTE	COD
MP	RT-916-N
DCV	RT-1216-M
DCV	RT-1216-N
DCV	RT-1216-V
DCV	RT-1216-Y
DCV	RT-1217-V

**UNIDAD DE MEDICIÓN:** mm = MILÍMETROS.

**ELABORÓ:** ING. ISAAC CHAPARRO M.      **FECHA:** 15/SEP/05

**REVISÓ:** ING. DELIA RIVERA UGALDE.      **FECHA:** 15/SEP/05

**APROBÓ:** ING. ROBERTO SANCHEZ.      **FECHA:** 15/SEP/05

**NIVEL DE REVISIÓN:** 13

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 15/SEP/05

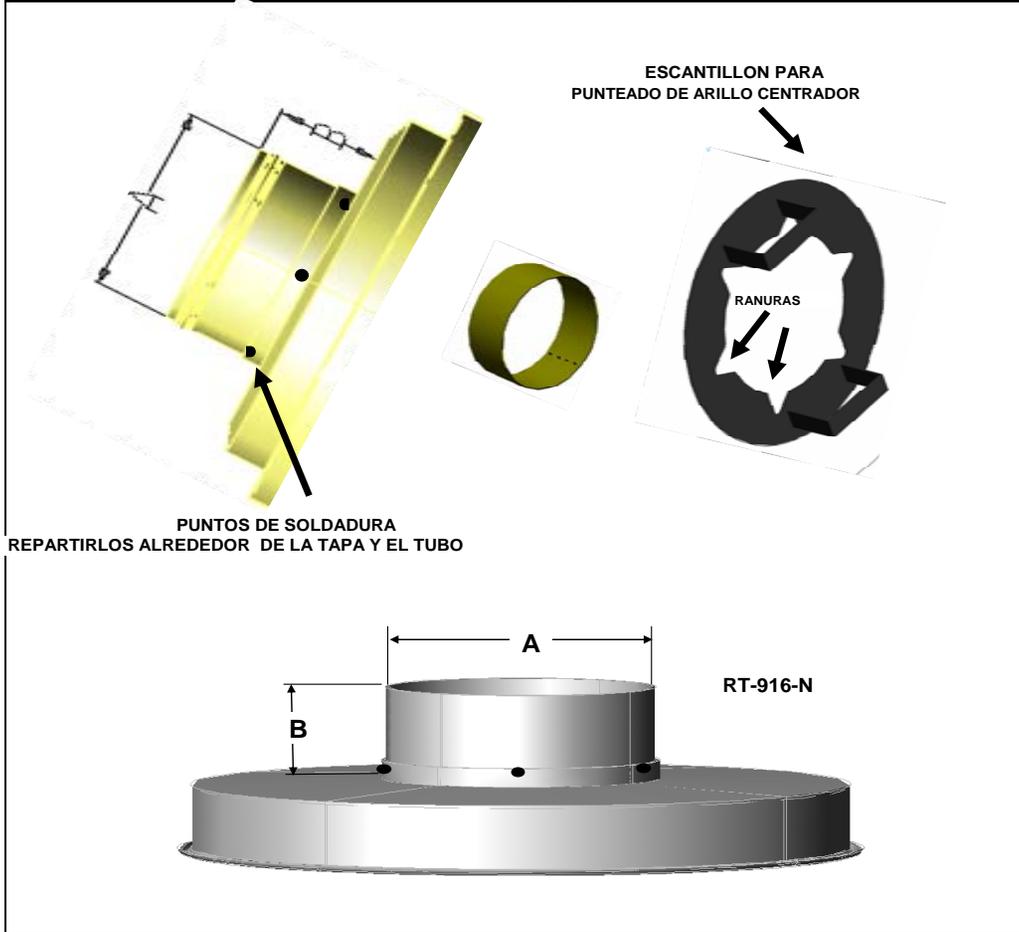
# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

**OPERACION:** PUNTEADO Y SOLDADO DE TUBO DE SALIDA DE AIRE A TAPA SUPERIOR.  
**No. DE HOJA DE PROCESO:** HP-24  
**No. DE PARTE:** RT-COD-02

**DESCRIPCION:** ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.  
**No. DE OPERACION:** RT-COD-02-33, 34  
**AREA:** PRODUCCION / SOLDADURA.



**EQUIPO:**  
 PUNTEADORA. (ELECTRODO DE COBRE 1/8")  
 SOPLETE. (SOLDADURA POR AUTOGENA) (BARRILLA DE BRONCE 3/32")

**CODIGO:**  
 RT-PUN-04, 07, 08  
 RT-SOPL-01,02

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
**PUNTEADORA:** PETO. LENTES. GUAANTES.  
**SOPLETE:** (SOLDADURA POR AUTOGENA)  
 PETO. GAFAS. GUAANTES.

**PREPARACION DE MÁQUINA:**  
 1.- VER ESTANDAR STD-11 PARA SOPLETE Y VER PREPARACION DE MAQUINA PARA PUNTEADORA.  
**PARA SOPLETE (SOLDADURA POR AUTOGENA):**  
 1.- ABRIR LA LLAVE DE OXIGENO REGULANDO EL MANÓMETRO A UNA PRESIÓN DE 40 PSI.  
 2.- ABRIR LA LLAVE DE ACETILENO REGULANDO EL MANÓMETRO A UNA PRESIÓN DE 1 KG/CM<sup>2</sup>

**INSTRUCCIONES PARA EL PUNTEADO DE ARILLO CENTRADOR A TAPA:**  
 1.- CON LA TAPA EN POSICION INVERTIDA SE COLOCA EL ARILLO CENTRADOR EN EL CENTRO DE ESTA AYUDANDOSE DEL ESCANTILLON.  
 2.- EN LAS RANURAS QUE DEJA EL ESCANTILLON SE PUNTEA EL ARILLO CENTRADOR A LA TAPA.  
**NUMERO DE PUNTOS: 4**

**INSTRUCCIONES PARA EL PUNTEADO DE TUBO A TAPA:**  
 1.- YA TERMINADO EL TROQUELADO DE LA TAPA SUPERIOR SE PROCEDE A PUNTEAR EL TUBO O SALIDA DE AIRE.  
 2.- COLOCAR LA TAPA EN EL ESCANTILLÓN CORRESPONDIENTE E INTRODUCIR EL TUBO.  
 3.- PUNTEAR EL TUBO A LA TAPA.  
 4.- PUNTEAR UNA PZA. Y CHECARLA CONTRA LA HOJA DE INSTRUCCION DE INSP. 22. (HIIP-COD-22).  
 5.- SI SE ENCUENTRA DENTRO DE ESPECIFICACION PUNTEAR LAS 4 PZAS. RESTANTES Y CHECARLAS CONTRA LA HOJA DE INSTRUCCION (HIIP-COD-22).  
 6.- SI LAS PZAS. INSPECCIONADAS CUMPLEN CON ESPECIFICACION CONTINUAR LA OP.  
 7.- DESPUÉS SE PROCEDE A SOLDAR LOS TUBOS A LAS TAPAS COMO SE MUESTRAN EN LAS FIGURAS  
 8.- SOLDAR UNA PZA. Y CHECARLA CONTRA LA HOJA DE INSTRUCCION DE INSP. 22 (HIIP-COD-22).  
 9.- SI SE ENCUENTRA DENTRO DE ESPECIFICACION SOLDAR LAS 4 PZAS. RESTANTES. Y REVISARLAS CONTRA LA HIIP-COD-22.  
 10.- SI LAS PZAS. REVISADAS CUMPLEN CON ESPECIFICACION CONTINUAR CON LA OPERACION.  
**NUMERO DE PUNTOS: 4**

**UNIDAD DE MEDICION:** mm = MILIMETROS.

CLIENTE	CODIGO	ESCANTILLÓN	A	B	PUNTEADO DE ARILLO CENTRADOR
MP	RT-916-N	82	95.3	41.3	NO LLEVA ARILLO CENTRADOR
DCV	RT-1216-M	111	130.0	85.0	RT-ESC-303
DCV	RT-1216-N	111	139.7	50.0	RT-ESC-303
DCV	RT-1216-V	111	130.0	85.0	RT-ESC-303
DCV	RT-1216-Y	111	130.0	50.0	RT-ESC-303
DCV	RT-1217-V	111	130.0	50.0	RT-ESC-303

**ELABORÓ:** ING. DELIA RIVERA UGALDE **FECHA:** 12/JUL/05  
**REVISÓ:** ING. RUBEN ALVAREZ CAMACHO **FECHA:** 12/JUL/05  
**APROBÓ:** ING. ROBERTO SANCHEZ ARZATE **FECHA:** 12/JUL/05

**NIVEL DE REVISIÓN:** 13  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 12/JUL/05

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

**OPERACION:** FORMADO DE CORDÓN A TUBO  
DE SALIDA DE AIRE Y A TOMA

**DESCRIPCION:** ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.

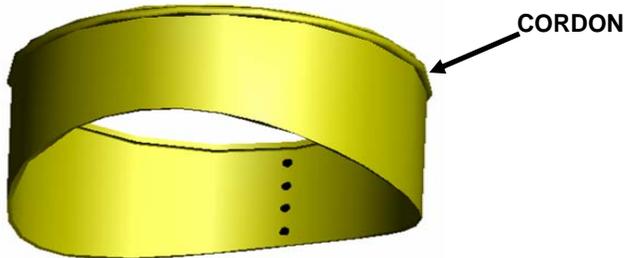
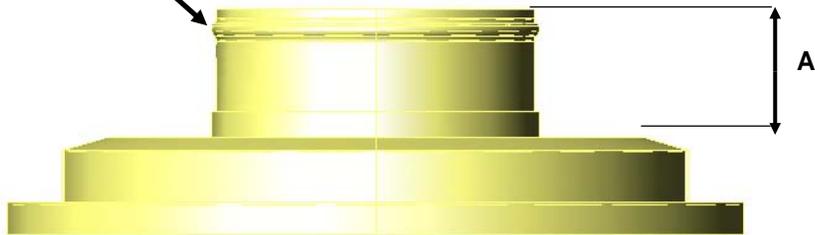
**No. DE HOJA DE PROCESO:**  
HP-25

**No. DE OPERACION:**  
RT-COD-02-35 / RT-COD-04-06

**No. DE PARTE:**  
RT-COD-02, 04

**AREA:**  
PRODUCCIÓN / CORDONADO.

CORDON



**EQUIPO:** CORDONADORA. **CODIGO:** RT-COR-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
LENTES DE SEGURIDAD  
GUANTES.

**PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA:**

COLOCAR EN LA CORDONADORA CORRESPONDIENTE LOS DADOS PARA LA FORMACIÓN DEL CORDÓN.

**INSTRUCCIONES PARA EL FORMADO DE CORDÓN A TUBO:**

- 1.- YA COLOCADOS LOS DADOS SE INTRODUCE EL TUBO A LA MÁQUINA DE CORDONES Y SE ENCIENDE.
- 2.- GIRAR LA PALANCA PARA SUMINISTRARLE LA PRESIÓN REQUERIDA .
- 3.- DESPUÉS DE FORMARLE EL CORDÓN A UNA PZA CHECARLA CONTRA LA HIIP-COD-23.
- 4.- SI SE ENCUENTRA DENTRO DE ESPECIFICACIÓN FORMARLE EL CORDONA LAS 4 PZAS. RESTANTES Y REVISARLA CONTRA LA HOJA DE INST. DE INSP. 23 (HIIP-COD-23).
- 5.- SI LAS PIEZAS INSPECCIONADAS CUMPLEN CON LA ESPECIFICACIÓN, CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

**UNIDAD DE MEDICIÓN:**  
mm = MILÍMETROS.

CLIENTE	CODIGO	A
MP	RT-916-N	
DCV	RT-1216-M	85.0
DCV	RT-1216-N	50.0
DCV	RT-1216-V	85.0
DCV	RT-1216-Y	50.0
DCV	RT-1217-V	50.0

PARA EL MODELO RT-916-N  
UNICAMENTE SE APLICA CORDON  
A LA TOMA, NO A LA TAPA.

**ELABORÓ:** ING. DELIA RIVERA UGALDE **FECHA:** 12/JUL/05  
**REVISÓ:** ING. RUBEN ALVAREZ CAMACHO **FECHA:** 12/JUL/05  
**APROBÓ:** ING. ROBERTO SANCHEZ ARZATE **FECHA:** 12/JUL/05

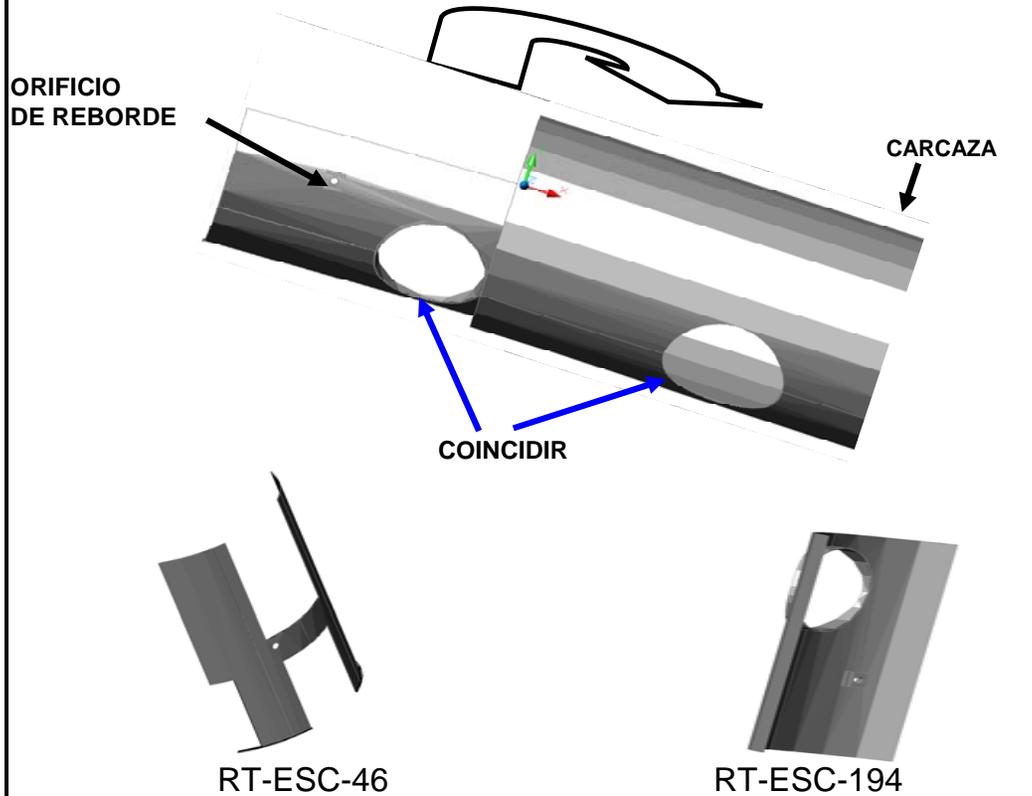
**NIVEL DE REVISIÓN:** 14  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 12/JUL/05

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACION:</b>	REBORDE INDICADOR DE POSICION DE SOPORTE	<b>DESCRIPCION:</b>	ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b>	HP-25-A	<b>No. DE OPERACION:</b>	RT-COD-01-32
<b>No. DE PARTE:</b>	RT-COD-01	<b>AREA:</b>	PRODUCCIÓN



**EQUIPO:**  
 PUNTA  
 MARTILLO

**CODIGO:**  
 S/COD  
 S/COD

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
 LENTES.  
 GUANTES.

**INSTRUCCIONES PARA HACER EL REBORDE:**

- 1,- UTILIZAR EL ESCANTILLON QUE CORRESPONDA AL MODELO DE CARCAZA QUE SE ESTE TRABAJANDO
- 2,- COLOCAR LA CARCAZA EN POSICION HORIZONTAL
- 3,- INSERTAR EL ESCANTILLON DENTRO DE LA CARCAZA DE MODO QUE COINCIDAN LA ABERTURA DE ESTE CON LA TOMA
- 4,- INSERTAR LA PUNTA DENTRO DEL ORIFICIO DE REBORDE Y GOLPEARLA CON EL MARTILLO, PARA MARCAR ASI LA POSICION QUE LLEVARA EL SOPORTE

**ELABORÓ:** ING. DELIA RIVERA UGALDE      **FECHA:** 16/Mayo/05

**REVISÓ:** Ing. DANIEL BELTRAN C.      **FECHA:** 16/Mayo/05

**APROBÓ:** Ing. CLAUDIA GOMEZ      **FECHA:** 16/Mayo/05

CLIENTE	MODELO	ESCANTILLON
DCV	RT-1216-M	RT-ESC-46
DCV	RT-1217-V	RT-ESC-194

**NIVEL DE REVISIÓN:** 00

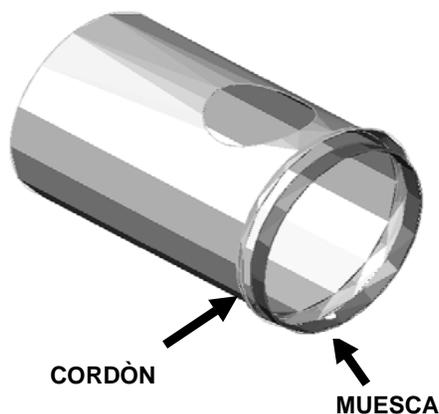
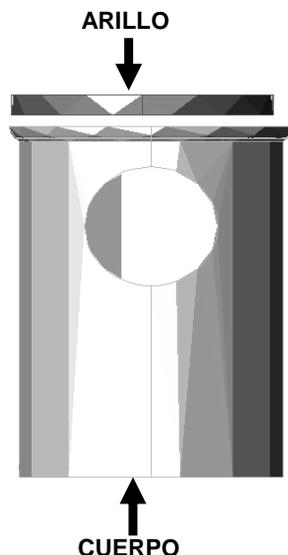
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 16/Mayo/05

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> PUNTEADO DE ARILLO A CUERPO.	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-26	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> RT-COD-01-36
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-01	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / PUNTEADORAS



**EQUIPO:**  
PUNTEADORA  
(ELECTRODO DE COBRE 1/8")

**CODIGO:**  
RT-PUN-04  
RT-PUN-07  
RT-PUN-08

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**

LENTES.  
GUANTES.

**PREPARACIÓN DE MÁQUINA:**

VER PREPARACION DE MAQUINA

**INSTRUCCIONES PARA EL PUNTEADO DE ARILLO:**

- 1.- VER LA HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN 24 (HIIP-COD-24).
- 2.- UNA VEZ TERMINADA LA PRUEBA DESTRUCTIVA Y QUE ESTA FUE APROBADA SE CONTINUA CON LA OPERACIÓN.
- 3.- COLOCAR EL ARILLO A CUERPO OBSERVANDO QUE LA MUESCA QUEDE COMPLETAMENTE OPUESTA A LA TOMA COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA.
- 4.- UTILIZAR EL ESCANTILLÓN CORRESPONDIENTE A CADA MODELO ESTE DARA LA ALTURA DEL ARILLO RESPECTO ALCORDON.
- 5.- APLICAR **8 PUNTOS** AL ARILLO.

**NO. PUNTOS:10**

**ELABORÓ:** ING. ISAAC CHAPARRO M. **FECHA:** 08/MAY/06

**REVISÓ:** ING. DIANA PACHECO H **FECHA:** 08/MAY/06

**APROBÓ:** ING. RICARDO REYNA T. **FECHA:** 08/MAY/06

**NIVEL DE REVISIÓN:** 14

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 08/MAY/06

CLIENTE	CODIGO	ESCANTILLÓN	CLIENTE	COD	ESCANTILLÓN
MP	RT-916-N	RT-ESC-203	/		
DCV	RT-1216-M	RT-ESC-205			
DCV	RT-1216-N	RT-ESC-205			
DCV	RT-1216-V	RT-ESC-205			
DCV	RT-1216-Y	RT-ESC-205			
DCV	RT-1217-V	RT-ESC-205			

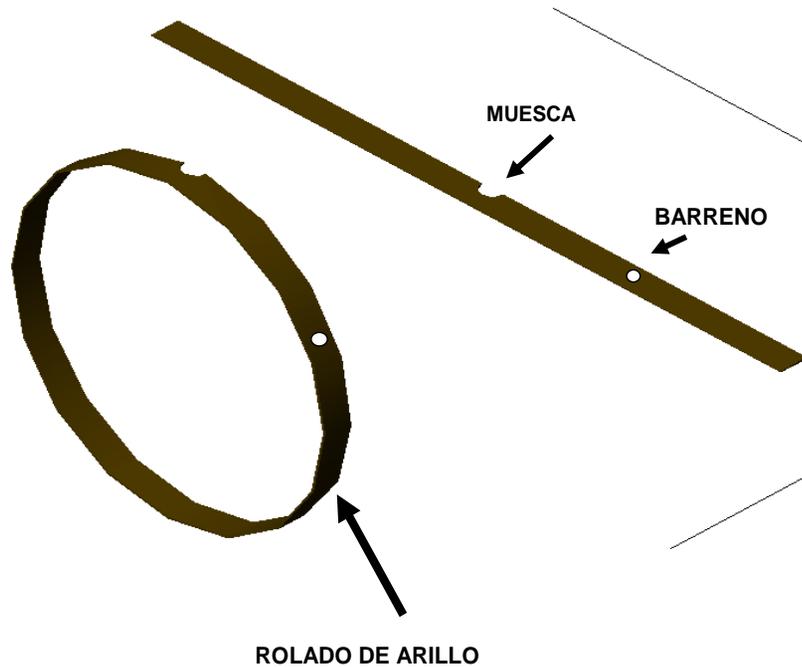
# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> DESARROLLO Y ROLADO DE ARILLO PARA CUERPO
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-26-A
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-01

<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE OPERACIÓN:</b> RT-COD-01-36
<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / ROLADORAS



<b>EQUIPO:</b> TALADRO DE BANCO ROLADORA.	<b>CODIGO:</b> RT-TALBAN-01 RT-ROL-01
<b>EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:</b> LENTES. GUANTES.	
<b>PREPARACIÓN DE MÁQUINA:</b> VER PREPARACION DE MAQUINA	
<b>INSTRUCCIONES PARA EL ROLADO Y PUNTEADO DE ARILLO:</b>	
1,- UNA VEZ HECHA LA MUESCA AL ARILLO, SE BARRENA EN EL TALADRO DE BANCO CON UNA BROCA DE 1/8" A UNOS 75 mm DE LA MUESCA.	
2,- SE LE DA CURVATURA A LA PIEZA PARA INICIAR EL ROLADO. NO LLEVA BAYONETA.	
3,- SE ROLA LA PIEZA, Y SE PRESENTA AL CUEPO DE LA CARCAZA HASTA QUE AJUSTE.	
4,- SE PUNTEA EL ARILLO (VER ESTANDAR DE OPERACIÓN). <b>NO. DE PUNTOS: 4 ±1</b>	
5,- SE COLOCA SOBRE EL CUEPO DE LA CARCAZA TENIENDO CUIDADO DE HACER COINCIDIR LA VALVULA EVACUADORA CON LA MUESCA Y LA UNION DEL ARILLO CON LA UNION DEL CUEPO.( SOLO SI APLICA AL MODELO)	

CLIENTE	CODIGO	MUESCA	BARRENO
MP	RT-916-N	NO	SI
DCV	RT-1216-M	NO	SI
DCV	RT-1216-V	NO	SI
DCV	RT-1216-Y	NO	SI
DCV	RT-1217-V	SI	SI
DCV	RT-5700	NO	SI

<b>ELABORÓ:</b>	ING. ISAAC CHAPARRO M.	<b>FECHA:</b>	04/04/06
<b>REVISÓ:</b>	ING. DIANA PACHECO HDEZ.	<b>FECHA:</b>	04/04/06
<b>APROBÓ:</b>	ING. RICARDO REYNA TORRES.	<b>FECHA:</b>	04/04/06

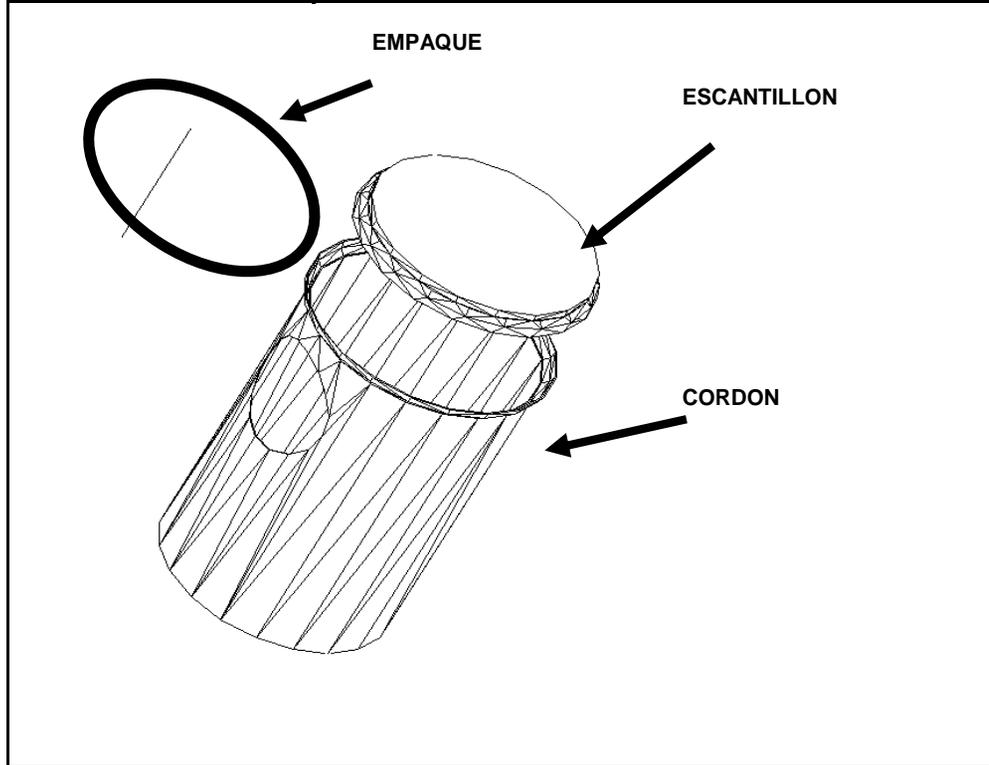
**NIVEL DE REVISIÓN:** 02  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 04/04/06

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

	<b>OPERACIÓN:</b> REDONDEADO DE CORDON Y ARILLO PARA CUERPO	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
	<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-26-B	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> RT-COD-01-45
	<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-01	<b>AREA:</b> PRODUCCION/REDONDEO



**EQUIPO:**  
MARTILLO DE ZAPATERO  
ESCANTILLON  
EMPAQUE CIRCULAR

**CODIGO:**  
S/COD  
RT-ESC-57  
RT-EM PC

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
LENTES.  
GUANTES.

**INSTRUCCIONES PARA EL REDONDEADO DE ARILLO:**

- 1.- COLOCAR EL EMPAQUE CIRCULAR EN LA CARCAZA ENTRE EL CORDON Y EL ARILLO PARA CUERPO, CERRAR COLOCANDO EL ESCANTILLON Y CHECAR CUANTA HOLGURA SE TIENE ENTRE EL ESCANTILLON Y EL CORDON.
- 2.- ASEGURAR EL ESCANTILLON Y EL EMPAQUE CON LOS BROCHES
- 3.- GOLPEAR EL CORDON CONTRA EL ESCANTILLON CON MUCHO CUIDADO DE MANERA QUE SE CIERRE PERO CONSERVANDO SU FORMA
- 4.- CONTINUAR CON LA OPERACIÓN HASTA QUE EL CORDON ABRAZE PERFECTAMENTE AL ESCANTILLON

CLIENTE	MODELO	ESCANTILLON	ELABORÓ:	FECHA:
DCV	RT-1216-N	RT-ESC-51	ING. DELIA RIVERA UGALDE	16/MAY/05
DCV	RT-1216-V	RT-ESC-51	ING. DANIEL BELTRAN C.	16/MAY/05
DCV	RT-1216-Y	RT-ESC-51	ING. CLAUDIA GOMEZ HDZ.	16/MAY/05
DCV	RT-1217-V	RT-ESC-51		
DCV	RT-1216-M	RT-ESC-51		
			<b>NIVEL DE REVISIÓN:</b> 00	
			<b>FECHA DE ACTUALIZACIÓN:</b> 16/MAY/05	

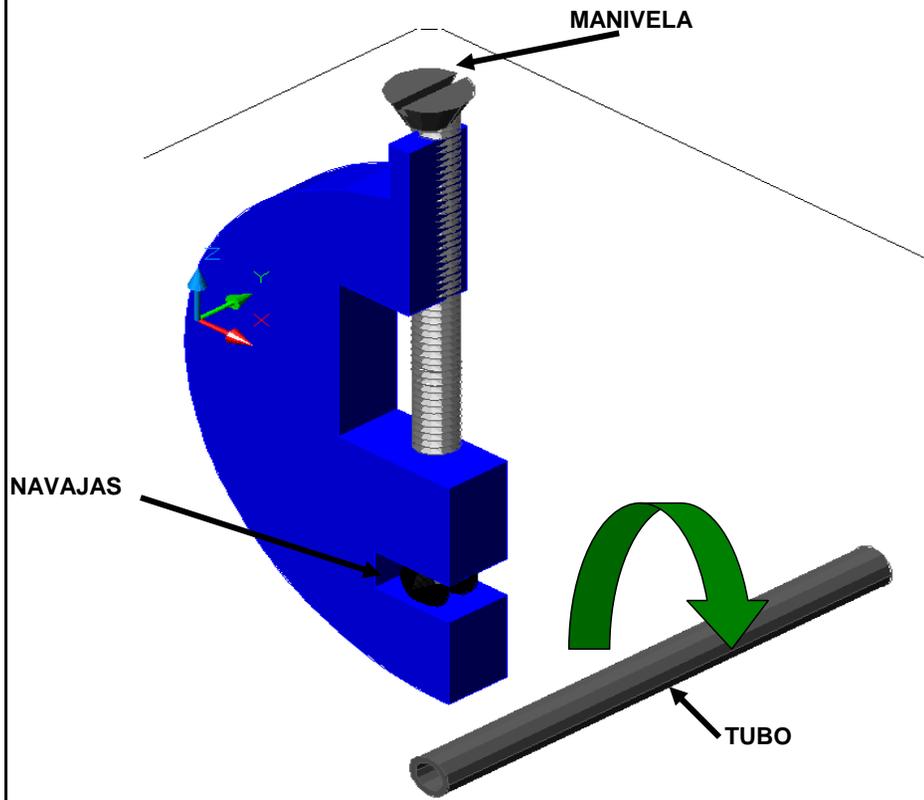
# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACION:</b> CORTE DE TUBO PARA VALVULA EVACUADORA
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP- 26-C
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-01

<b>DESCRIPCION:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE OPERACION:</b> RT-COD-01-37
<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / CORTE



**EQUIPO:**  
CORTADOR DE TUBO  
TALADRO DE BANCO

**CODIGO:**  
S/COD  
RT-TA-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
LENTES DE SEGURIDAD  
GUANTES.

**PREPARACIÓN DE LA MAQUINA:**  
1.- COLOCAR ENTRE LA PRENSA QUE TIENE EL TALADRO DE BANCO EL TUBO Y PRESIONARLO HASTA QUE QUEDE INMOVIL.

**INSTRUCCIONES PARA EL CORTE DE VALVULA EVACUADORA:**  
1,- INTRODUCIR LAS NAVAJAS DEL CORTADOR ENTRE EL TUBO HASTA EL LLEGUE.  
2,- APRETAR LA MANIVELA E IR GIRANDO SIMULTANEAMENTE EL CORTADOR  
3,- APRETAR POCO A POCO LA MANIVELA CONFORME LO VAYA REQUIRIENDO HASTA QUE SE CORTE LA PIEZA.  
(CHECAR CONTRA HIIP-CO24-C)

**ALTURA DEL TUBO DE VALVULA: 20 +/- 1,5 mm**

CLIENTE	CODIGO	UBICACION
MP	RT-916-N	NO
DCV	RT-1216-M	DEPOSITO
DCV	RT-1216-N	CUERPO
DCV	RT-1216-V	DEPOSITO
DCV	RT-1216-Y	CUERPO
DCV	RT-1217-V	CUERPO
DCV	RT-5700	DEPOSITO

TUBO NEGRO CAL. 20  
DIAMETRO: 1"  
EN TRAMO DE SEIS METROS  
O EN TRAMO DE TRES METROS.

<b>ELABORÓ:</b>	ING. ISAAC CHAPARRO M	<b>FECHA:</b>	05/04/06
<b>REVISÓ:</b>	ING. DIANA PACHECO HDEZ.	<b>FECHA:</b>	05/04/06
<b>APROBÓ:</b>	ING. RICARDO REYNA T.	<b>FECHA:</b>	05/04/06
<b>NIVEL DE REVISIÓN:</b>	02		
<b>FECHA DE ACTUALIZACIÓN:</b>		05/04/06	

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

**OPERACION:** SOLDADO DE TUBO DE VALVULA  
EVACUADORA A CUERPO.

**DESCRIPCION:**

ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.

**No. DE HOJA DE PROCESO:**

HP-27

**No. DE OPERACION:**

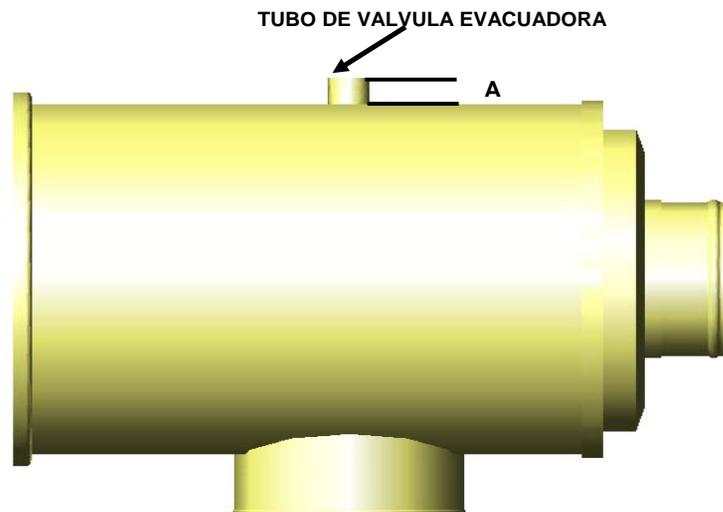
RT-COD-01-37

**No. DE PARTE:**

RT-COD-01

**AREA:**

PRODUCCIÓN / SOLDADURA.



TUBO DE VALVULA EVACUADORA



**EQUIPO:**

SOPLETE.  
(BARILLA DE BRONCE 3/32"  
POLVO FUNDENTE)

**CODIGO:**

RT-SOPL-01, 02.

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**

PETO.  
GAFAS.  
GUANTES.

**PREPARACIÓN DEL EQUIPO:**

- 1.- ABRIR LA LLAVE DE OXIGENO REGULANDO EL MANÓMETRO A UNA PRESIÓN DE 40 PSI.
- 2.- ABRIR LA LLAVE DE ACETILENO REGULANDO EL MANÓMETRO A UNA PRESIÓN DE 1KG/CM<sup>3</sup>

**INSTRUCCIONES DE SOLDADO DEL TUBO DE VÁLVULA  
EVACUADORA A CUERPO:**

- 1.- REGULAR LA FLAMA DEL SOPLETE.
- 2.- SOLDAR LA VÁLVULA EVACUADORA AL CUERPO EVITANDO DEJAR POROS Y SOLDANDOLA DE MANERA PERPENDICULAR.
- 3.- SOLDAR UNA PZA. Y REVISARLA CONTRA LA HOJA DE INST. DE INSP.25 (HIIP-COD-25).
- 4.- SI SE ENCUENTRA DENTRO DE ESPECIFICACIÓN SOLDAR LAS 4 PZAS. Y CHECARLAS CONTRA LA HIIP-COD-25.
- 5.- SI LAS PZAS. INSPECCIONADAS CUMPLEN CON LA ESPECIFICACIÓN CONTINUAR LA OPERACIÓN

CLIENTE	CODIGO	UBICACIÓN	DISTANCIA DE LA VALVULA AL CUERPO " A "
MP	RT-916-N	NO	NO LLEVA
DCV	RT-1216-M	DEPOSITO	20,0 MM +1,5 / -0 MM
DCV	RT-1216-N	CUERPO	20,0 MM +1,5 / -0 MM
DCV	RT-1216-V	DEPOSITO	20,0 MM +1,5 / -0 MM
DCV	RT-1216-Y	CUERPO	20,0 MM +1,5 / -0 MM
DCV	RT-1217-V	CUERPO	20,0 MM +1,5 / -0 MM
DCV	RT-5700	DEPOSITO	20,0 MM +1,5 / -0 MM

**ELABORÓ:** ING. ISAAC CHAPARRO MEDINA **FECHA:** 05/04/06

**REVISÓ:** ING. DIANA PACHECO HDEZ **FECHA:** 05/04/06

**APROBÓ:** ING. RICARDO REYNA TORRES **FECHA:** 05/04/06

**NIVEL DE REVISIÓN:** 14

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 05/04/06

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> SOLDADO DE CINCHO Y SOPORTE.	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-30-A HOJA 1 / 3	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> RT-COD-09-03
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-09	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / SOLDADURA.

**EQUIPO:** MÁQUINA DE SOLDAR POR MICROALAMBRE.  
**CODIGO:** RT-SOLMIC-01  
RT-SOLMIC-02

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**

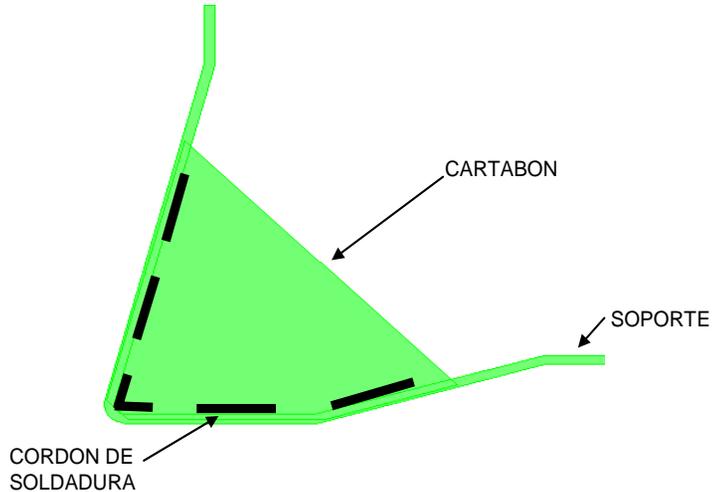
PETO.  
GUANTES.  
CARETA PARA SOLDAR.

**PREPARACIÓN DE LA MAQUINA:**

ENCENDER LA MÁQUINA DE SOLDAR POR MICROALAMBRE Y REGULARLO DE ACUERDO AL ESTANDAR DE OPERACIÓN STD--11-A.

**INSTRUCCIONES PARA EL SOLDADO DE SOPORTES:**

1.- SE COLOCA EL CARTABÓN POR DEBAJO EL SOPORTE Y SE HARÀN 5 CORDONES DE SOLDADURA DISTRIBUIDOS ADECUADAMENTE COMO LO MUESTRA LA FIGURA.



**NOTA:** ESTA OPERACIÓN SOLO SE APLICA PARA LOS SOPORTES DEL RT-1217-V

**ELABORÓ:** ING. LUIS ARTURO VÁZQUEZ G. **FECHA:** 04/JUN/04  
**REVISÓ:** ING. MARIO MONTAÑO O. **FECHA:** 04/JUN/04  
**APROBÓ:** ING. JOSÉ HERNANDEZ C. **FECHA:** 04/JUN/04

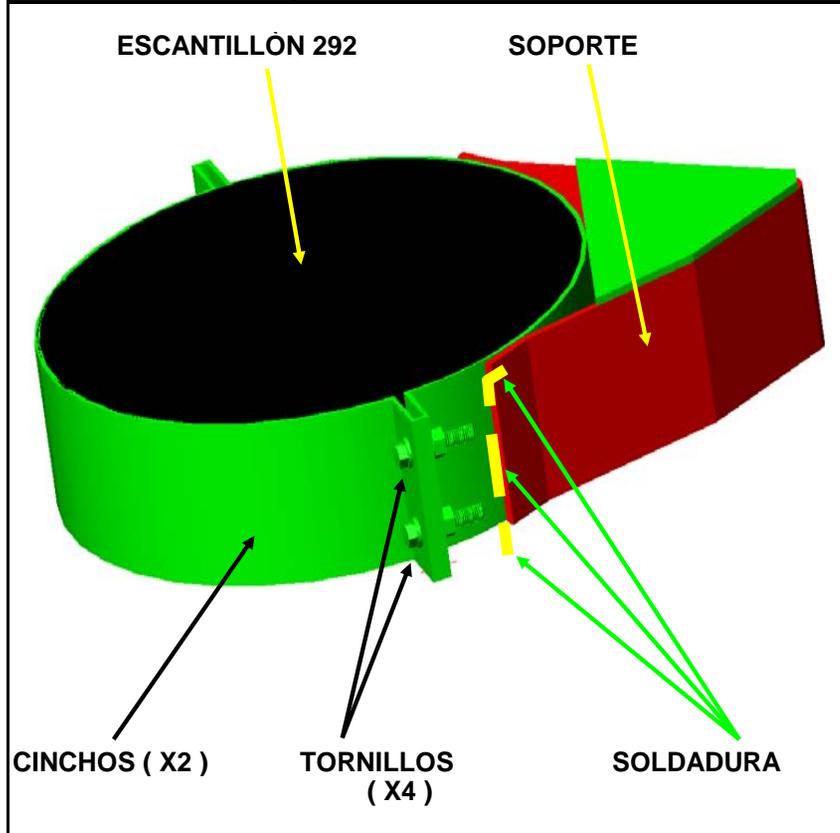
**NIVEL DE REVISIÓN:** 11  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 04/JUN/04

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> SOLDADO DE CINCHO Y SOPORTE.		<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.	
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-30-A                      HOJA 2 / 3		<b>No. DE OPERACIÓN:</b> RT-COD-09-03	
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-09		<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / SOLDADURA.	



**EQUIPO:** MÁQUINA DE SOLDAR POR MICROALAMBRE.

**CODIGO:** RT-SOLMIC-01  
RT-SOLMIC-02

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**

PETO.  
GUANTES.  
CARETA PARA SOLDAR.

**PREPARACIÓN DE LA MAQUINA:**

ENCENDER LA MÁQUINA DE SOLDAR POR MICROALAMBRE Y REGULARLO DE ACUERDO AL ESTANDAR DE OPERACIÓN STD--11-A.

**INSTRUCCIONES PARA EL SOLDADO DE CINCHO Y SOPORTE:**

- 1.- SE COLOCAN 2 CINCHOS ALREDEDOR DEL ESCANTILLÓN RT-ESC-292-A COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA Y SE ATORNILLAN.
- 2.- SE DETERMINA LA DISTANCIA DEL SOPORTE CON RESPECTO AL ESCANTILLON RT-ESC-293
- 3.- SE PUNTEA EL SOPORTE AL CINCHO EN SUS 2 EXTREMOS Y DESPUÈS SE REALIZA UN CORDÓN DE SOLDADURA AL CENTRO DEL CARTABON Y DEL CINCHO, COMO LO MUESTRA LA FIGURA.
- 4.- SE DESATORNILLAN LOS CINCHOS Y SE RETIRA EL ESCANTILLÓN.

**NOTA:** ESTA OPERACION SOLO SE APLICA PARA LOS SOPORTES DEL RT-1217-V

**ELABORÓ:** ING. LUIS ARTURO VÁZQUEZ G.    **FECHA:** 04/JUN/04

**REVISÓ:** ING. MARIO MONTAÑO O.        **FECHA:** 04/JUN/04

**APROBÓ:** ING. JOSÉ HERNANDEZ C.       **FECHA:** 04/JUN/04

**NIVEL DE REVISIÓN:** 11

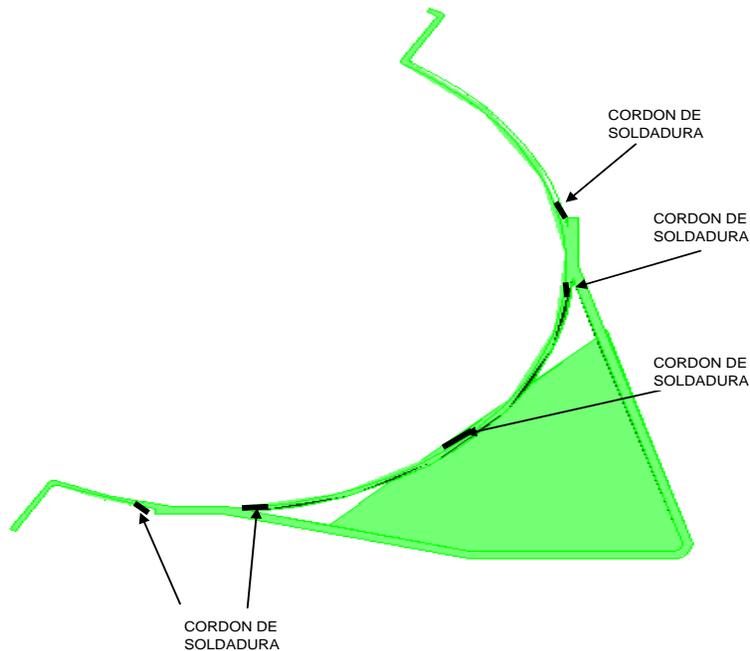
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 04/JUN/04

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACION:</b> SOLDADO DE CINCHO Y SOPORTE.	<b>DESCRIPCION:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-30-A HOJA 3 / 3	<b>No. DE OPERACION:</b> RT-COD-09-03
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-09	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / SOLDADURA.

**EQUIPO:**MÁQUINA DE SOLDAR  
POR MICROALAMBRE.**CODIGO:**RT-SOLMIC-01  
RT-SOLMIC-02**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**PETO.  
GUANTES.  
CARETA PARA SOLDAR.**PREPARACIÓN DE LA MAQUINA:**

ENCENDER LA MÁQUINA DE SOLDAR POR MICROALAMBRE Y REGULARLO DE ACUERDO AL ESTANDAR DE OPERACIÓN STD--11-A.

**INSTRUCCIONES PARA EL SOLDADO DE SOPORTES:**

- 5.- SE DESATORNILLAN LOS CINCHOS Y SE RETIRA DEL ESCANTILLON
- 6.- DESPUÉS SE REFUERZA EL SOPORTE CON 4 CORDONES DE SOLDADURA EN LOS EXTREMOS DEL SOPORTE POR LA PARTE SUPERIOR E INFERIOR COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA.
- 7.- SE CHECA CONTRA LA HOJA DE INSTRUCCIÓN INSPECCION HIIP-COD-28-A
- 8.- SI LA PIEZA ESTÁ DENTRO DE ESPECIFICACIONES ELABORAR 4 PIEZAS MÁS Y CHECARLAS CONTRA LA MISMA HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN.
- 9.- COLOCAR UN SOPORTE Y UN CINCHO EN EL ESCANTILLON RT-ESC-292-B PARA DAR LA ABERTURA A AMBAS PIEZAS Y LA DIMENSION DEL CUERPO DE LA CARCAZA
- 10.- SI LAS PIEZAS CUMPLEN CON LO ESTABLECIDO, CONTINUAR LA OPERACIÓN.

**NOTA:** ESTA OPERACIÓN SOLO SE APLICA PARA LOS SOPORTES DEL RT-1217-V

**ELABORÓ:** ING. LUIS ARTURO VÁZQUEZ G. **FECHA:** 04/JUN/04  
**REVISÓ:** ING. MARIO MONTAÑO O. **FECHA:** 04/JUN/04  
**APROBÓ:** ING. JOSÉ HERNANDEZ C. **FECHA:** 04/JUN/04

**NIVEL DE REVISIÓN:** 11

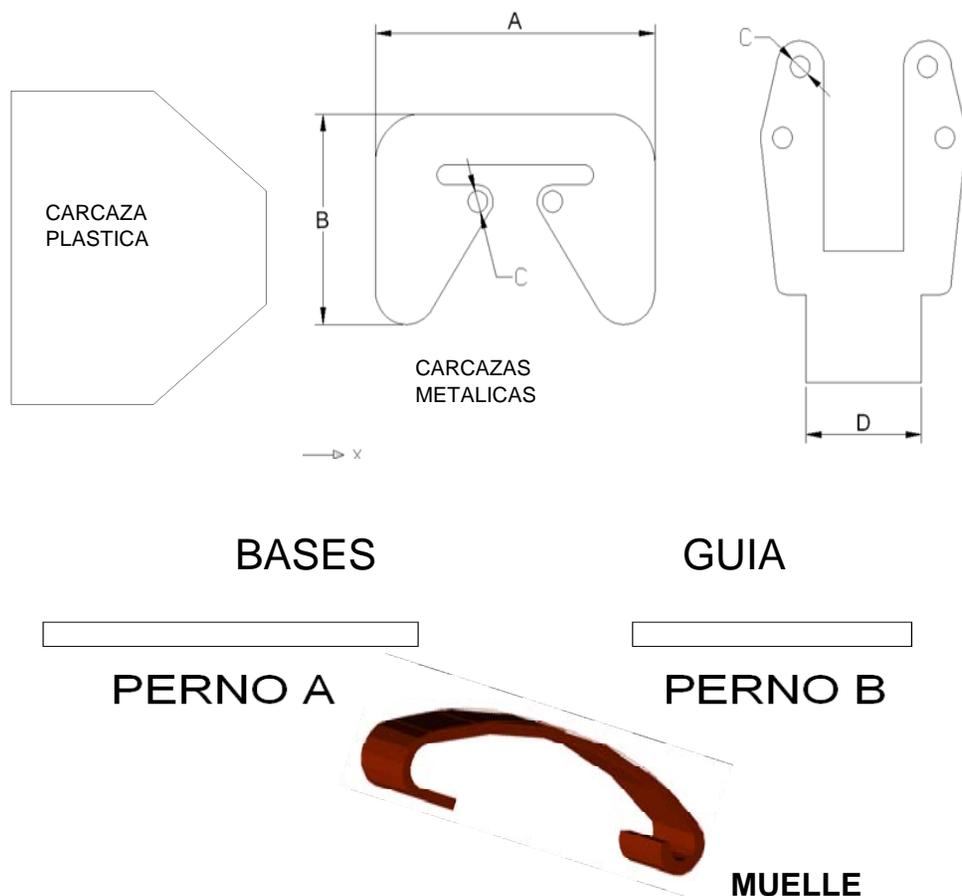
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 04/JUN/04

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

	<b>OPERACIÓN:</b> TROQUELADO DE BROCHES (BASE, GUÍA Y PERNOS, 1er. PASO).	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
	<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-32	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> RT-COD-40-02
	<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-40	<b>ÁREA:</b> PRODUCCIÓN / TROQUELADO.



**EQUIPO:**  
PRENSA  
TROQUELADORA.

**CODIGO:**  
RT-PREN-02  
RT-PREN-05

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
LENTES DE SEGURIDAD  
GUANTES.  
OREJERAS.

**PREPARACIÓN DE MÁQUINA:**

VER PREPARACION DE MAQUINA

**INSTRUCCIONES PARA EL TROQUELADO DE LOS BROCHES (BASE, GUÍA, MUELLE Y PERNOS):**

1.- IDENTIFICAR EL TROQUEL DE ACUERDO A LA PZA. A TROQUELAR:

BASE-RT- TRQ-170, RT-TRQ-170-A  
GUIA-RT-TRQ--39-A

MUELLE-RT-TRQ-66-T  
PERNOS -RT-TRQ-109

- 2.- MONTAR EL TROQUEL IDENTIFICADO EN LA PRENSA.
- 3.- PRESIONAR EL PEDAL PARA EFECTUAR EL TROQUELADO.
- 4.- VERIFICAR LA PZA. VISUALMENTE PARA CONTROLAR EL TROQUELADO.
- 5.- CHECAR CONTRA HIIP-COD-30

**UNIDAD DE MEDICIÓN:**

mm = MILÍMETROS.

**ELABORÓ:** ING. ISAAC CHAPARRO M. **FECHA:** 04/04/06

**REVISÓ:** ING. DIANA PACHECO HDEZ. **FECHA:** 04/04/06

**APROBÓ:** ING. RICARDO REYNA TORRES **FECHA:** 04/04/06

**NOTA:**

PERNO TIPO A= 30mm TIPO B= 22mm  
TOLERANCIA = ± 0,5 mm

**NIVEL DE REVISIÓN:** 14

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 04/04/06

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

**OPERACIÓN:** TROQUELADO DE BROCHES (BASE, GUÍA, MUELLE Y PERNOS) 2do. PASO.

**DESCRIPCIÓN:**

ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.

**No. DE HOJA DE PROCESO:**

HP-33

**No. DE OPERACIÓN:**

RT-COD-40-03

**No. DE PARTE:**

RT-COD-40

**ÁREA:**

PRODUCCIÓN / TROQUELADO.

**EQUIPO:**

PRENSA  
TROQUELADORA.

**CODIGO:**

RT-PREN-02  
RT-PREN-05

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**

LENTES DE SEGURIDAD  
GUANTES.  
OREJERAS.

**PREPARACIÓN DE MÁQUINA:**

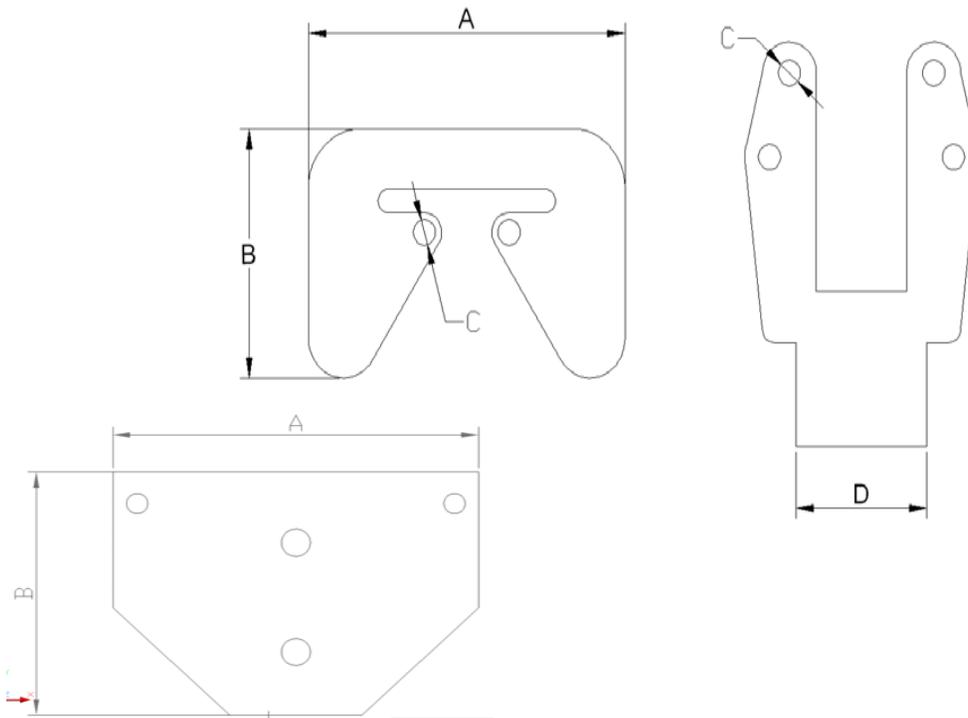
VER PREPARACION DE MAQUINA

**INSTRUCCIONES PARA ELTROQUELADO DE LOS BROCHES (BASE, GUÍA, MUELLE Y PERNOS) 2do. PASO:**

- 1.- IDENTIFICAR EL ANAQUEL DE TROQUELES LA LISTA DE CADA UNO DE ELLOS Y SELECCIONAR EL INDICADO PARA CADA OPERACIÓN
- 2.- MONTAR EL TROQUEL IDENTIFICADO EN LA PRENSA.
- 3.- PRESIONAR EL PEDAL PARA EFECTUAR EL TROQUELADO.
- 4.- VERIFICAR LA PZA. VISUALMENTE PARA CONTROLAR EL TROQUELADO.  
CHECARCONTRA HIIP-COD-30-A

**UNIDAD DE MEDICIÓN:**

mm = MILÍMETROS.



CLIENTE	CODIGO	A	B	C	D
MP	RT-916-N	45.5	31.5	3.2	18.8
DCV	RT-1216-M	45.5	31.5	3.2	18.8
DCV	RT-1216-N	45.5	31.5	3.2	18.8
DCV	RT-1216-V	45.5	31.5	3.2	18.8
DCV	RT-1216-Y	45.5	31.5	3.2	18.8
DCV	RT-1217-V	45.5	31.5	3.2	18.8
DCV	RT-5700	54.0	38.5	3.2	18.8

**ELABORÓ:** ING. ISAAC CHAPARRO MEDINA **FECHA:** 04/04/06

**REVISÓ:** ING. DIANA PACHECO HDEZ. **FECHA:** 04/04/06

**APROBÓ:** ING. RICARDO REYNA TORRES **FECHA:** 04/04/06

**NIVEL DE REVISIÓN:** 13

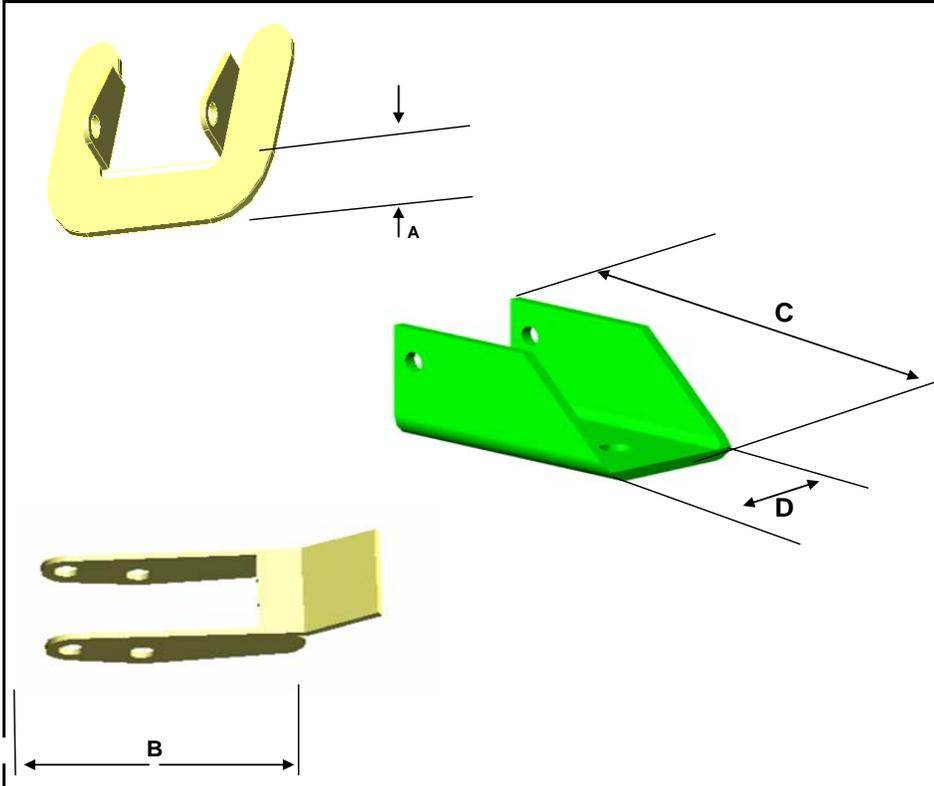
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 04/04/06

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> TROQUELADO DE BROCHES (BASE, GUÍA, MUELLE Y PERNOS) 3er.. PASO.		<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.	
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-34		<b>No. DE OPERACION:</b> RT-COD-40-04	
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-40		<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / TROQUELADO.	



**EQUIPO:** PRENSA TROQUELADORA.

**CODIGO:** RT-PREN-02  
RT-PREN-05

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:** GUANTES. OREJERAS.

**PREPARACIÓN DE MÁQUINA:** VER PREPARACION DE MAQUINA

**INSTRUCCIONES PARA EL TROQUELADO DE LOS BROCHES (BASE, GUÍA, MUELLE Y PERNOS) 3er:PASO:**

1.- IDENTIFICAR EL TROQUEL DE ACUERDO A LA PZA. A TROQUELAR:

GUIA-RT-TRQ-183  
BASE-RT- TRQ-183  
MUELLE-RT-TRQ-66-T

BASE-RT- TRQ-170-C

2.- MONTAR EL TROQUEL IDENTIFICADO EN LA PRENSA.  
3.- PRESIONAR EL PEDAL PARA EFECTUAR EL TROQUELADO.  
4.- VERIFICAR LA PZA. VISUALMENTE PARA CONTROLAR EL TROQUELADO.

**UNIDAD DE MEDICIÓN:** MILÍMETROS.

CLIENTE	COD	A	B	C	D
MP	RT-916-N	7.6	38.5	.....	.....
DCV	RT-1216-M	7.6	38.5	.....	.....
DCV	RT-1216-N	7.6	38.5	.....	.....
DCV	RT-1216-V	7.6	38.5	.....	.....
DCV	RT-1216-Y	7.6	38.5	.....	.....
DCV	RT-1217-V	7.6	38.5	.....	.....
DCV	RT-5700	N/A	38.5	38.5	22.5

**ELABORÓ:** ING. ISAAC CHAPARRO MEDINA **FECHA:** 04/04/06

**REVISÓ:** ING. DIANA PACHECO HDEZ. **FECHA:** 04/04/06

**APROBÓ:** ING. RICARDO REYNA TORRES **FECHA:** 04/04/06

**NIVEL DE REVISIÓN:** \_\_\_\_\_

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 04/04/06

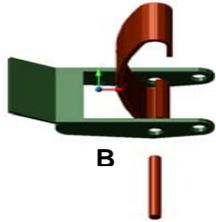
# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACION:</b> ENSAMBLE DE BROCHE	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-34-A	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> RT-COD-40-04
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-40	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / PUNTEADO

**PASO 1.-**



B

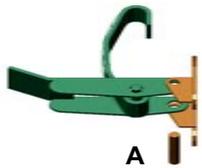
**PASO 2.-**



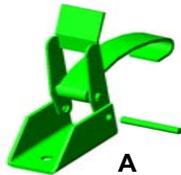
**PASO 4.-**



**PASO 3.-**



A



A

**EQUIPO:** PUNTEADORA **CODIGO:** RT-PUNT-03

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
LENTES DE SEGURIDAD  
GUANTES.  
OREJERAS.

**PREPARACIÓN DE MÁQUINA:**  
VER PREPARACION DE MAQUINA

**INSTRUCCIONES PARA EL ENSAMBLE DE BROCHE:**

- 1,- INTRODUCIR EL MUELLE DENTRO DE LA GUIA Y ATRAVESAR EL PERNO TIPO B POR EL ORIFICIO B COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA.
- 2,- COLOCAR EN LA MAQUINA PUNTEADORA Y SOLDAR LA PIEZA
- 3,- INTRODUCIR EL PERNO TIPO A ENTRE LA BASE Y LA PIEZA OBTENIDA DEL PASO 2,- EN EL ORIFICIO TIPO A COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA.
- 4,- COLOCAR EN LA PUNTEADORA Y SOLDAR LA PIEZA, DE ESTA MANERA SE OBTIENE EL ENSAMBLE FINAL. (CHECAR CONTRA HIIP-COD-30-C

**UNIDAD DE MEDICIÓN:**  
mm = MILÍMETROS.

CLIENTE	COD	PERNO A	PERNO B
MP	RT-916-N	30.0	22.0
DCV	RT-1216-M	30.0	22.0
DCV	RT-1216-N	30.0	22.0
DCV	RT-1216-V	30.0	22.0
DCV	RT-1216-Y	30.0	22.0
DCV	RT-1217-V	30.0	22.0
DCV	RT-5700	30.0	22.0

**TOLERANCIA: ± 0,5**

**ELABORÓ:** ING. ISAAC CHAPARRO MEDINA **FECHA:** 05/04/06

**REVISÓ:** ING. DIANA PACHECO HDEZ **FECHA:** 05/04/06

**APROBÓ:** ING. RICARDO REYNA TORRES **FECHA:** 05/04/06

**NIVEL DE REVISIÓN:** 01

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 05/04/06

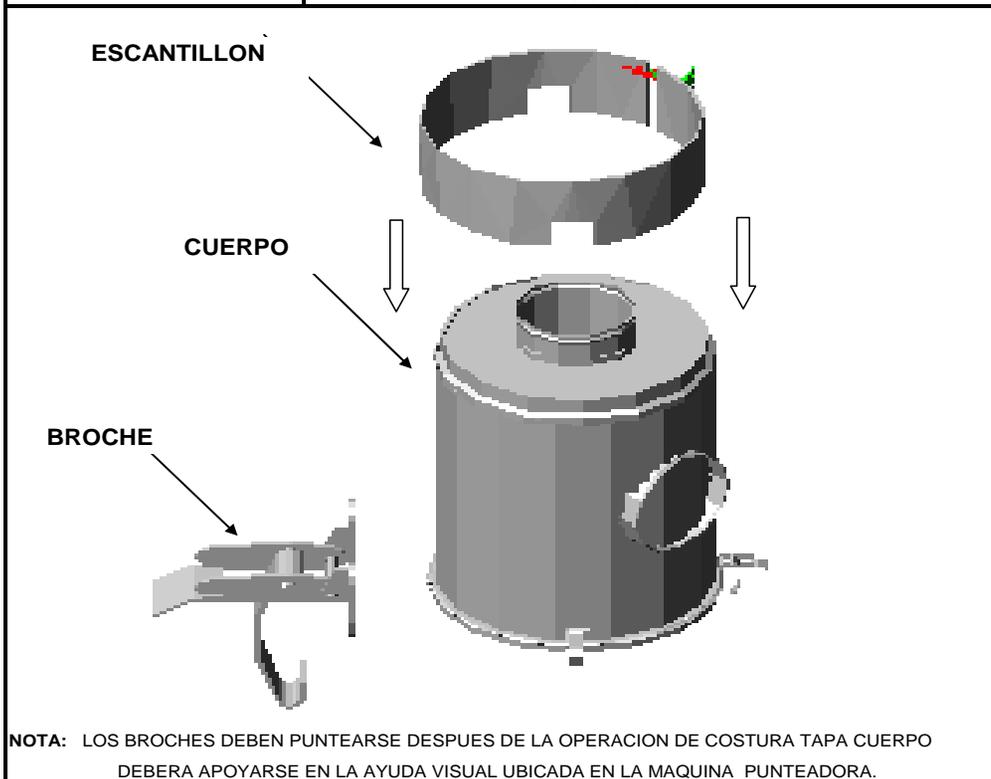
# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b>	PUNTEADO DE BROCHES A CUERPO.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b>	HP-35
<b>No. DE PARTE:</b>	RT-COD-01

<b>DESCRIPCIÓN:</b>	ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE OPERACION:</b>	RT-COD-01-45
<b>AREA:</b>	PRODUCCIÓN / PUNTEADO.



**EQUIPO:** PUNTEADORA.  
(ELECTRODO DE COBRE DE 1/8")

**CODIGO:** RT-PUN-04, 07, 08

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
LENTES.  
GUANTES.

**PREPARACIÓN DE MÁQUINA:**  
VER PREPARACION DE MAQUINA

**INSTRUCCIONES PARA PUNTEADO DE BROCHES A CUERPO:**

- 1.- YA APROBADA LA PRUEBA DESTRUCTIVA CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.
- 2.- PONER AL CUERPO EL ESCANTILLÓN QUE LE CORRESPONDA SEGÚN EL NUMERO DE PARTE.
- 3.- UBICAR LOS BROCHES EN EL ESCANTILLÓN COMO SE MUESTRA EN LA FÍG. HACIENDO QUE ESTOS TOPEN EN LA PARTE BAJA DEL ESCANTILLON Y PUNTEARLOS ( 4 PUNTOS).
- 4.- DESPUÉS DE PUNTEAR UNA PZA. CHECAR CONTRA LA HOJA DE INST. DE INSP.30 (HIIP-COD-30).
- 5.- SI SE ENCUENTRA DENTRO DE ESPECIFICACION PUNTEAR 4 PZAS. MÁS Y REVISAR CONTRA LA HIIP-COD-30.
- 6.- SI LAS PIEZAS ESTAN DENTRO DE ESPECIFICACION, CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

CLIENTE	COD	ESCANTILLÓN
MP	RT-916-N	RT-ESC-012
DCV	RT-1216-M	RT-ESC-002
DCV	RT-1216-N	RT-ESC-001
DCV	RT-1216-V	RT-ESC-007
DCV	RT-1216-Y	RT-ESC-22
DCV	RT-1217-V	RT-ESC-04

**ELABORÓ:** ING. ISAAC CHAPARRO M.      **FECHA:** 09-MAYO-06

**REVISÓ:** ING. DIANA PACHECO HDEZ.      **FECHA:** 09-MAYO-06

**APROBÓ:** ING. RICARDO REYNA TORRES      **FECHA:** 09-MAYO-06

**NIVEL DE REVISIÓN:** 15

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 09-MAYO-06

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

**OPERACION:** PREDESENGRASANTE, DESENGRASANTE,  
ENJUAGUE 1, FOSFATIZADO Y ENJUAGUE 2.

**DESCRIPCIÓN:** ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.

**No. DE HOJA DE PROCESO:** HP-37

**No. DE OPERACIÓN:** RT-COD-01-47, 48, 49, 50, 51

**No. DE PARTE:** RT-COD-01

**AREA:** PRODUCCIÓN / LIMPIEZA.

**EQUIPO:** TINAS 1,2,3,4. **CODIGO:** RT-TIN-01 A 04,

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**

LENTES.  
PETO DE HULE.  
GUANTES DE HULE.

**INSTRUCCIONES PARA PREDESENGRASE, DESENGRASE,  
ENJUAGUE 1, FOSFATIZADO Y ENJUAGUE 2:**

- 1.- VER HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN 32 (HIIP-COD-32.)
- 2.- INSERTAR EL GANCHO EN LAS PIEZAS AL INICIAR LA OPERACIÓN.
- 3.- SUMERGIR LAS PIEZAS EN EL PREDESENGRASANTE (TINA No. 1), LIMPIANDO MANUALMENTE LA SUPERFICIE.
- 4.- PASAR AL DESENGRASANTE (TINA No. 2) DURANTE **10 MIN.**
- 5.- DESPUÉS DE TRANSCURRIDO EL TIEMPO, ESCURRIR COMPLETAMENTE EL CUERPO Y PASAR A LA TINA DE ENJUAGUE 1 (TINA No.3) EN LA CUAL UNICAMENTE SE ENJUAGA EL EXCESO DE DESENGRASANTE DURANTE 5 SEG.
- 6.- POSTERIORMENTE SE ESCURRE Y SE PASA A LA TINA DE SUMERGIDOS FOSFATIZADO (TINA No.4) DONDE PERMANECERAN LAS PIEZAS POR **5 MIN.** NO SOBREPASAR ESTE TIEMPO, YA QUE EL FOSFATO EMPIEZA A ATACAR LA SUPERFICIE DE LA LÁMINA.
- 7.- UNA VEZ TRANSCURRIDO EL TIEMPO EN EL FOSFATO, ESCURRIR COMPLETAMENTE Y APLICAR UN 2do. ENJUAGUE INMEDIATAMENTE Y DEJAR UNICAMENTE 5 SEG. PARA QUITAR EL EXCESO DE FOSFATO.



**REALIZAR EL CAMBIO DE FOSFATO Y PERSIL EN LAS TINAS  
CADA 3 SEMANAS**

CLIENTE	CODIGO
MP	RT-916-N
DCV	RT-1216-M
DCV	RT-1216-N
DCV	RT-1216-V
DCV	RT-1216-Y
DCV	RT-1217-V

**NOTA:** ANTES DE LAVAR LAS PIEZAS, ESTAS DEBERAN  
ESTAR:  
LIJADAS Y ESMERILADAS.  
LIBRES DE OXIDO Y ESCORIA.  
SIN PARTES FILOSAS.  
SIN GOLPES.

**ELABORÓ:** ING. DELIA RIVERA UGALDE **FECHA:** 17/MAY/05  
**REVISÓ:** ING. DANIEL BELTRAN C. **FECHA:** 17/MAY/05  
**APROBÓ:** ING. CLAUDIA GOMEZ HDZ. **FECHA:** 17/MAY/05

**NIVEL DE REVISIÓN:** 13  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 17/MAY/05

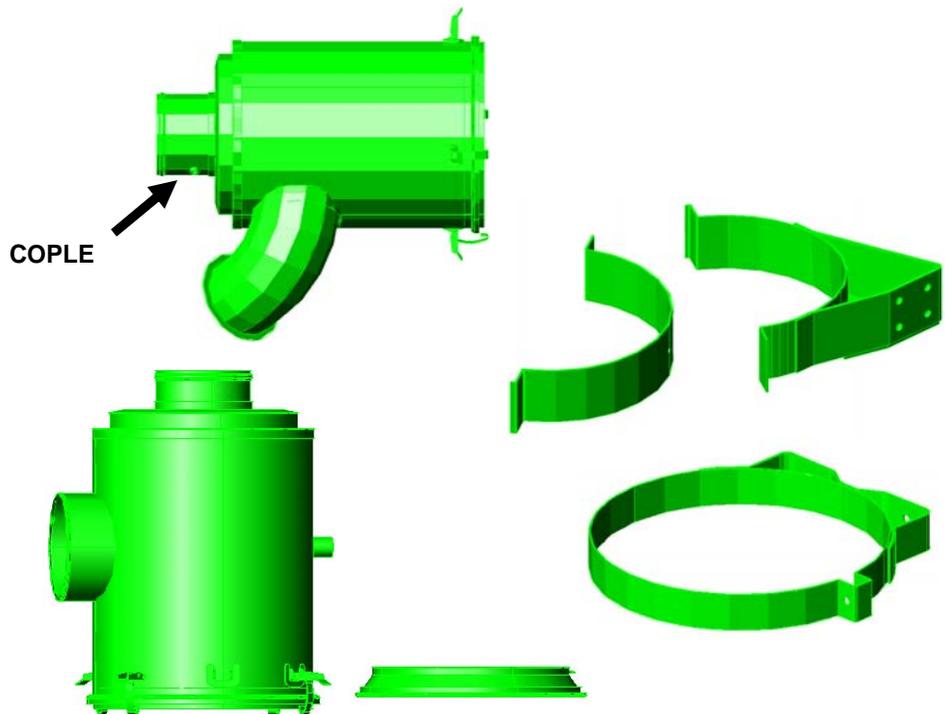
# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> PINTURA A CUERPO, TAPA, DEPOSITOS Y SOPORTES.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-38
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-01, 03

<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE OPERACIÓN:</b> RT-COD-01-52 RT-COD-03-09
<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / PINTURA.



**EQUIPO:** CABINA DE PINTURA. **CODIGO:** RT-CABPINT-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
MASCARILLA.  
LENTES.

**PREPARACIÓN DE MÁQUINA:**  
VER PREPARACION DE MAQUINA

**INSTRUCCIONES PARA LA PINTURA A CUERPO:**

- 1.- CUANDO LA PIEZA ESTE COMPLETAMENTE SECA, SE COLOCAN LAS PROTECCIONES A LAS CUERDAS DE COPLES, NIPLES, TORNILLOS Y TUERCAS, PARA EVITAR RESIDUOS DE PINTURA.
- 2.- VER HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN 33. (HIIP-COD-33).
- 3.- UNA VEZ REALIZADAS LAS OPERACIONES PASAR AL ÁREA DE PINTURA, EN DONDE SE PINTA LA PIEZA ELECTROSTATICAMENTE CON POLVO EN EL INTERIOR Y EL EXTERIOR.

CLIENTE	CODIGO	PROTECCIONES EN:
MP	RT-916-N	APLICA A COPLE
DCV	RT-1216-M	APLICA A COPLE
DCV	RT-1216-N	NO APLICA
DCV	RT-1216-V	APLICA A COPLE
DCV	RT-1216-Y	NO APLICA
DCV	RT-1217-V	NO APLICA

**ELABORÓ:** ING. DELIA RIVERA UGALDE **FECHA:** 26/JUL/05

**REVISÓ:** ING. JOSE BRITO ZAVALA **FECHA:** 26/JUL/05

**APROBÓ:** ING. ROBERTO SANCHEZ ARZATE **FECHA:** 26/JUL/05

**NIVEL DE REVISIÓN:** 14

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 26/JUL/05

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

	<b>OPERACIÓN:</b> HORNEADO DE PINTURA A CUERPO, DEPOSITOS Y SOPORTES.	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
	<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-39	<b>No. DE OPERACION:</b> RT-COD-01-53
	<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-01	<b>ÁREA:</b> PRODUCCIÓN / HORNOS.



**EQUIPO:** HORNO PARA PINTURA. **CODIGO:** RT-HORN-01, 03

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
LENTES DE SEGURIDAD  
GUANTES.

**PREPARACIÓN DE MÁQUINA:**

ENCENDER EL HORNO A LA TEMPERATURA QUE MARCA LA AYUDA VISUAL.

**INSTRUCCIONES PARA EL HORNEADO DE PINTURA:**

VER HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN 34. (HIIP-COD-34).

CLIENTE	CODIGO	TIEMPO DE HORNEADO	TEMPERATURA	
MP	RT-916-N	25 MINUTOS 8 MINUTOS	HORNO 1: 200°C HORNO 3:270°C	<b>ELABORÓ:</b> <u>ING. DELIA RIVERA UGALDE</u> <b>FECHA:</b> <u>05/OCT/05</u>
DCV	RT-1216-M			<b>REVISÓ:</b> <u>ING. JOSE BRITO ZAVALA</u> <b>FECHA:</b> <u>05/OCT/05</u>
DCV	RT-1216-N			<b>APROBÓ:</b> <u>ING. ADOLFO CHAVEZ</u> <b>FECHA:</b> <u>05/OCT/05</u>
DCV	RT-1216-V			<b>NIVEL DE REVISIÓN:</b> <u>14</u>
DCV	RT-1216-Y			<b>FECHA DE ACTUALIZACIÓN:</b> <u>05/OCT/05</u>
DCV	RT-1217-V			

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

	<b>OPERACION:</b> ENSAMBLE DE SOPORTE A CUERPO DE LA CARCAZA. RT-1217-V	<b>DESCRIPCION:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
	<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-39-A	<b>No. DE OPERACION:</b> RT-COD-01-54 A RT-COD-01-57
	<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-01	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / ENSAMBLE.

**EQUIPO:**

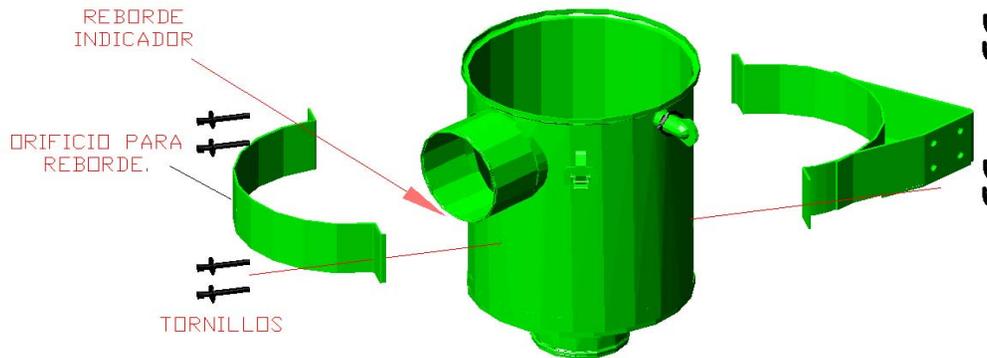
**CODIGO:**

BANCO DE ENSAMBLE.

RT-BE-01

**INSTRUCCIONES PARA EL ENSAMBLE DE SOPORTE A CARCAZA**

1. UNA VEZ PINTADAS LA CARCAZA Y EL SOPORTE SE PROCEDE AL ENSAMBLE DE ESTAS DOS PIEZAS, EL PRIMER PASO PARA EL ENSAMBLE ES COLOCAR LA BANDA DEL SOPORTE Y EL SOPORTE CON AMBAS MANOS ALREDEDOR DE LA CARCAZA (VERIFICANDO QUE EL REBORDE COINCIDA CON EL ORIFICIO DEL SOPORTE, Y PRESIONAR SIN APLICAR MUCHA FUERZA SI EL SOPORTE EMBONA BIEN SEGUIR CON LA OPERACIÓN DE LO CONTRARIO RECHAZAR EL SOPORTE.
2. UNA VEZ VERIFICADO QUE EL SOPORTE QUEDA BIEN EN LA CARCAZA SE PROCEDE A COLOCAR TORNILLOS Y TUERCAS, DE UN LADO VAN TUERCAS DE PRESION Y DE OTRO LADO TUERCAS SENCILLAS, ESTAS DEBERAN SER PRESIOINADAS CON LLAVE, MIENTRAS QUE LAS TUERCAS DE PRESION DEBERAN COLOCARSE CON PISTOLA DE AIRE, EL APRIETE DEBE SER UNIFORME EN AMBOS LADOS DE EL SOPORTE PARA EVITAR UNA DEFORMACION EN LA CARCAZA.



EL SOPORTE SE DEBE ENSAMBLAR EJERCIENDO LA MISMA PRESION EN CADA UNO DE LOS LADOS.



CLIENTE	CODIGO	SOPORTE
DCV	RT-1217-V	SI

ELABORÓ: ING. ISAAC CHAPARRO M.      FECHA: 31-05-06  
 REVISÓ: INS. ANTONIO RODRIGUEZ.      FECHA: 31-05-06  
 APROBÓ: ING. DIANA PACHECO H.      FECHA: 31-05-06

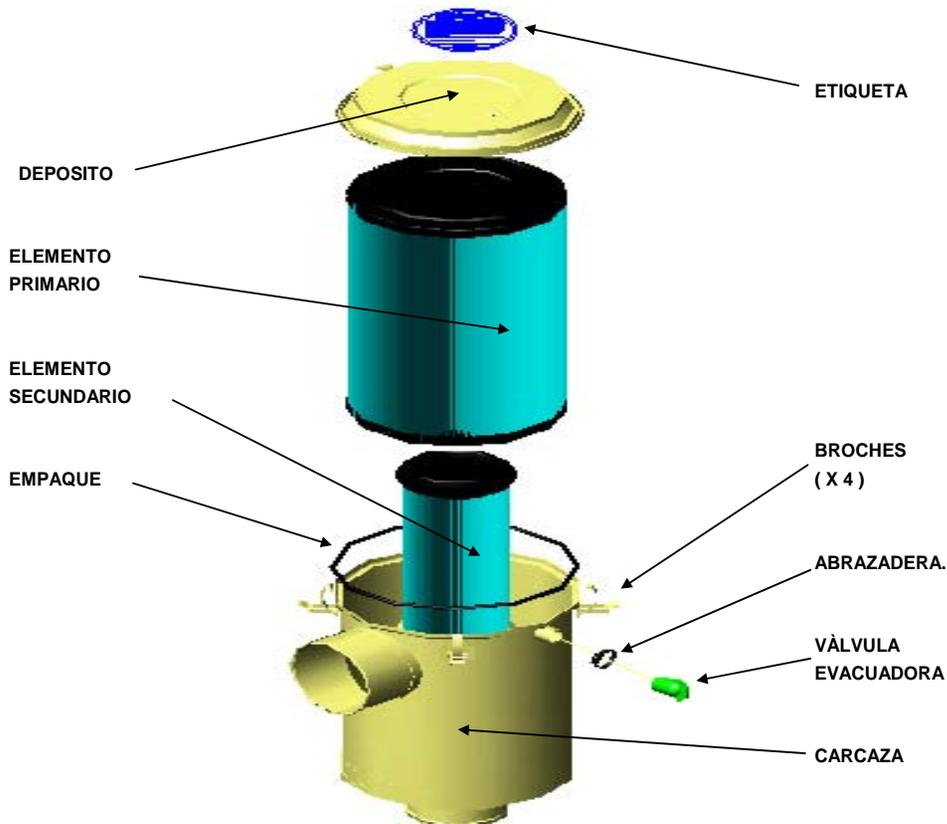
NIVEL DE REVISIÓN: 0  
 FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 31-05-06

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> ENSAMBLE DE COMPONENTES FINALES.	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-40	<b>No. DE OPERACION:</b> RT-COD-01-54 A RT-COD-01-57
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-01	<b>ÁREA:</b> PRODUCCIÓN / ENSAMBLE.



**EQUIPO:** BANCO DE ENSAMBLE.  
**CODIGO:** RT-BE-01

**INSTRUCCIONES PARA EL ENSAMBLE DE COMPONENTES FINALES:**

- 1.- YA TERMINADO EL HORNEADO DE PINTURA A CUERPO SE PASA AL ENSAMBLE DE COMPONENTES FINALES.
- 2.- VER HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN 35. (HIIP-COD-35).

CLIENTE	CODIGO	ELEMENTO	VALVULA EVACUADORA	ABRAZADERA	EMPAQUE	ETIQUETA
MP	RT-916-N	IT-130959	NO	NO	SI	CUERPO
DCV	RT-1216-M	IT-2002, IT-2002-S	DEPOSITO	SI	SI	CUERPO
DCV	RT-1216-N	IT-2002, IT-2002-S	DEPOSITO	SI	SI	DEPOSITO
DCV	RT-1216-V	IT-2002, IT-2002-S	DEPOSITO	SI	SI	CUERPO
DCV	RT-1216-Y	IT-2002, IT-2002-S	CUERPO	SI	SI	DEPOSITO
DCV	RT-1217-V	IT-2002, IT-2002-S	CUERPO	SI	SI	DEPOSITO

**ELABORÓ:** ING. LUIS ARTURO VÁZQUEZ G. **FECHA:** 01/JUN/04  
**REVISÓ:** ING. MARIO MONTAÑO O. **FECHA:** 01/JUN/04  
**APROBÓ:** ING. JOSÉ HERNANDEZ C. **FECHA:** 01/JUN/04

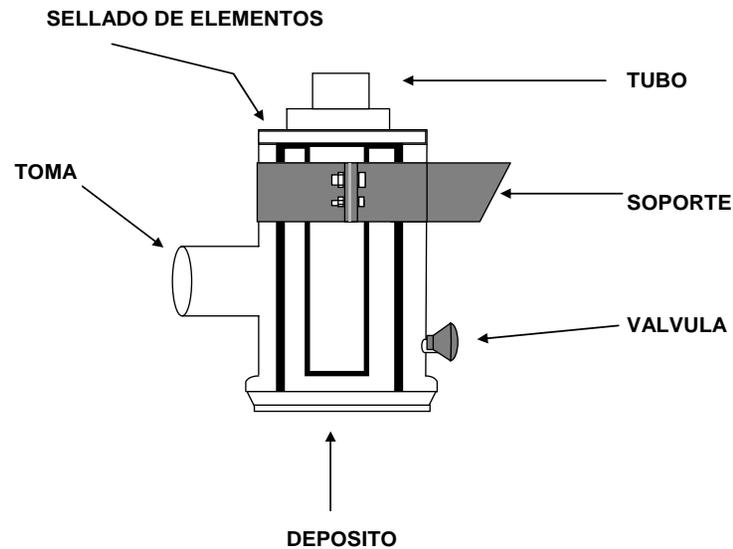
**NIVEL DE REVISIÓN:** 13  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 01/JUN/04

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACION:</b> PRODUCTO FINAL.	<b>DESCRIPCION:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-41	<b>No. DE OPERACION:</b> RT-COD-01-58
<b>No. DE PARTE:</b> RT-COD-01	<b>AREA:</b> PRODUCCION.



**EQUIPO:** BANCO DE ENSAMBLE. **CODIGO:** RT-BE-01

## INSTRUCCIONES PARA EL PRODUCTO FINAL:

UNA VEZ TERMINADO EL FILTRO DE AIRE, VERIFICAR LOS SIGUIENTES PASOS:

- 1.- TODA CARCAZA DEBE TENER UN ELEMENTO FILTRANTE PRIMARIO Y SECUNDARIO EN SU INTERIOR A EXCEPCIÓN DEL RT-916-N QUE CONTIENE SOLO UN ELEMENTO.
- 2.- LOS ELEMENTOS DEBEN HACER UN BUEN SELLADO EN LA CARCAZA DEL FILTRO, DEJANDO LA MARCA DEL SELLO.
- 3.- SI LA ESPECIFICACIÓN MARCA VÁLVULA EVACUADORA, AÑADIR Y APRETAR BIEN LA ABRAZADERA.
- 4.- SI LA ESPECIFICACIÓN MARCA TORNILLOS, ASEGURARSE QUE TODOS ESTEN BIEN APRETADOS.
- 6.- VERIFICAR QUE LA CUERDA DE LOS TORNILLOS, TUERCAS, COPLES O NIPLES NO LLEVEN RESIDUOS DE PINTURA.
- 7.- VERIFICAR QUE EL PASO DE TODAS LAS CUERDAS SEA UNIFORME Y SIN DIFICULTAD.

CLIENTE	CODIGO	ELEMENTO	VÁLVULA	TORNILLOS	SOPORTES
MP	RT-916-N	IT-130959	NO	NO	NO
DCV	RT-1216-M	IT-2002 P / S	SI	SI	NO
DCV	RT-1216-N	IT-2002 P / S	SI	NO	NO
DCV	RT-1216-V	IT-2002 P / S	SI	SI	SI
DCV	RT-1216-Y	IT-2002 P / S	SI	SI	SI
DCV	RT-1217-V	IT-2002 P / S	SI	SI	SI
P - ELEMENTO PRIMARIO			S- ELEMENTO SECUNDARIO		

**ELABORÓ:** ING. LUIS ARTURO VÁZQUEZ G. **FECHA:** 01/JUN/04  
**REVISÓ:** ING. MARIO MONTAÑO O. **FECHA:** 01/JUN/04  
**APROBÓ:** ING. JOSÉ HERNÁNDEZ C. **FECHA:** 01/JUN/04

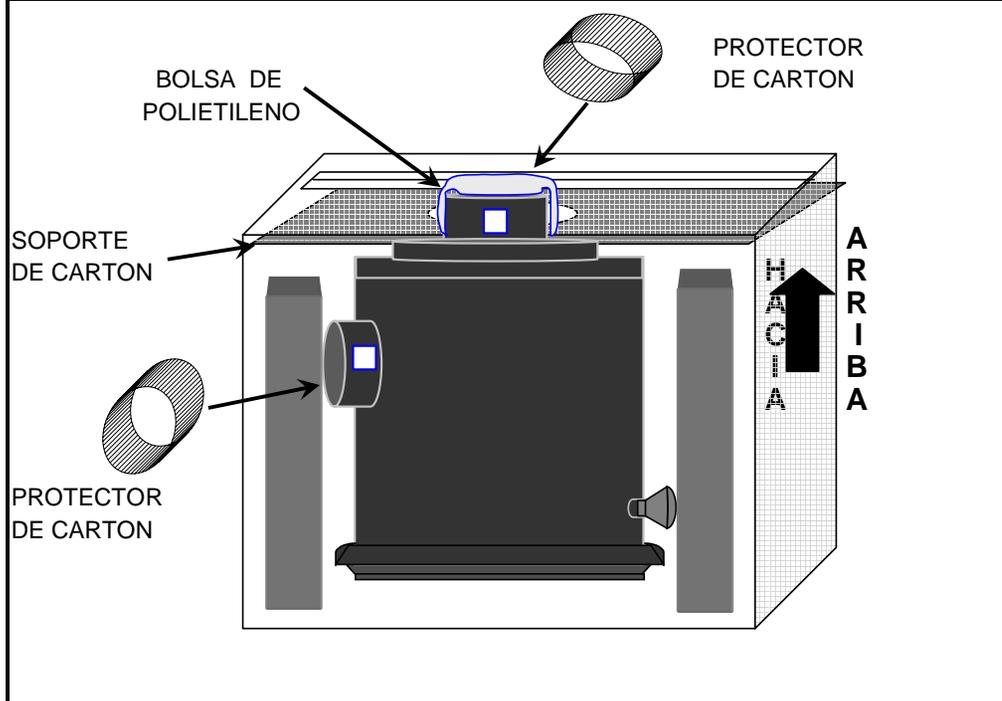
**NIVEL DE REVISIÓN:** 13  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 01/JUN/04

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b>	PEGAR ETIQUETA A LA CAJA, EMPACADO Y SELLADO.	<b>DESCRIPCIÓN:</b>	ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b>	HP-42	<b>No. DE OPERACION:</b>	RT-COD-01-59
<b>No. DE PARTE:</b>	RT-COD-01	<b>AREA:</b>	PRODUCCIÓN.



## INSTRUCCIONES PARA EL EMPACADO DEL FILTRO:

- 1.- ANTES INICIAR ESTE PROCESO, PRIMERO SE DEBE PEGAR LA ETIQUETA DE CONTENIDO EN LA CAJA.
- 2.- SE COLOCAN EN LA BASE DE LA CAJA DOS HOJAS DE PAPEL PERIODICO PARA PROTECCION DEL DEPOSITO.
- 3.- PONER EL ENSAMBLE DENTRO DE LA CAJA CORRESPONDIENTE EN FORMA VERTICAL COMO LO MUESTRA LA FIGURA.
- 4.- COLOCAR LOS PROTECTORES DE CARTON UNO EN LA ENTRADA Y OTRO EN LA SALIDA DE AIRE.
- 5.- COLOCAR UNA BOLSA DE POLIETILENO EN EL TUBO DE SALIDA PARA EVITAR LA ENTRADA DE IMPUREZAS.
- 6.- POSTERIORMENTE, SE COLOCARÁN DOS SOPORTES DE CARTÓN LATERALES PARA MANTENER FIJA LA PIEZA DENTRO DE LA CAJA.
- 7.- FINALMENTE, SE COLOCARÁ UN SOPORTE DE CARTÓN EN LA PARTE SUPERIOR DEL ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
- 8.- VERIFICAR QUE LA CAJA TENGA ROTULADO EL NUMERO DE PARTE DEL CLIENTE AL QUE SE EMBARCA Y TENGA COLOCADO SU PUNTO VERDE DE APROBADO.

CLIENTE	CODIGO	MODELO (CAJA)
MP	RT-916-N	5
DCV	RT-1216-M	2
DCV	RT-1216-N	2
DCV	RT-1216-V	2
DCV	RT-1216-Y	2
DCV	RT-1217-V	2

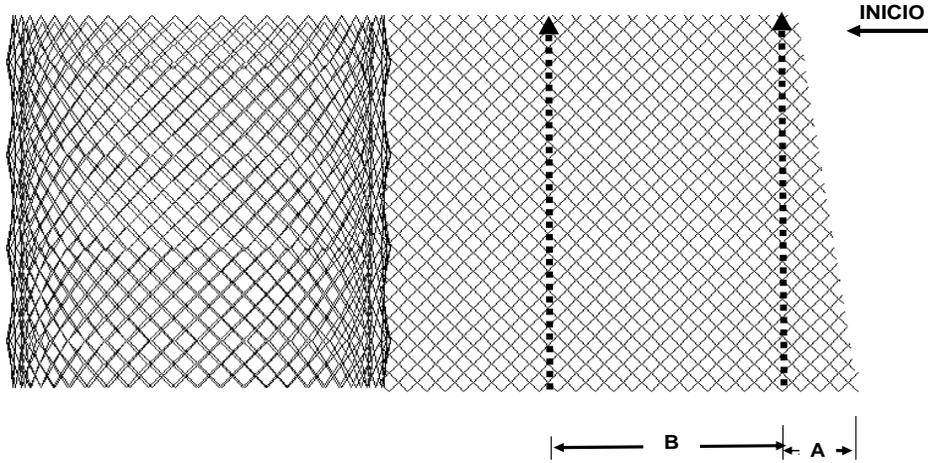
<b>ELABORÓ:</b>	<u>ING. LUIS ARTURO VÁZQUEZ G.</u>	<b>FECHA:</b>	<u>01/JUN/04</u>
<b>REVISÓ:</b>	<u>ING. MARIO MONTAÑO O.</u>	<b>FECHA:</b>	<u>01/JUN/04</u>
<b>APROBÓ:</b>	<u>ING. JOSÉ HERNANDEZ C.</u>	<b>FECHA:</b>	<u>01/JUN/04</u>
<b>NIVEL DE REVISIÓN:</b>	<u>13</u>		
<b>FECHA DE ACTUALIZACIÓN:</b>		<u>01/JUN/04</u>	

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> CORTE DE ROLLO DE LÁMINA DESPLEGADA.		<b>DESCRIPCIÓN:</b> ELEMENTO FILTRO DE AIRE	
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-100		<b>No. DE OPERACIÓN:</b> IT-COD-01-01 IT-COD-02-01	
<b>No. DE PARTE:</b> IT-COD-01 IT-COD-02		<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / CORTE	



**EQUIPO:** CIZALLA **CODIGO:** RT-CIZ-02

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
LENTES DE SEGURIDAD  
PETO.  
GUANTES.  
MANGAS DE CUERO.

**PREPARACIÓN DE LA MAQUINA:**  
1.- PONER LA DIMENSIÓN ESPECIFICADA AL TOPE DE LA CIZALLA.  
2.- SE APIRETAN LAS MANIVELAS DEL TOPE DE LA CIZALLA.

**INSTRUCCIONES PARA EL CORTE DE ROLLO:**  
1.- ANTES DE INICIAR EL CORTE DE CUERPOS SE DEBE ESCUADRAR EL ROLLO RETIRANDO 20 MM APROX. DE SOBRENTE QUE TRAE EN UNA DE SUS ESQUINAS.  
2.- SE UTILIZA CUALQUIERA DE ESTOS TRES ROLLOS: DE LÁMINA DESPLEGADA.  
**ROLLO 1:** 11,000.0 X 1220.0 MM **CAL. 22**  
**ROLLO 2:** 11,000.0 X 915.0 MM **CAL. 22**  
**ROLLO 3:** 11,000,0 X 1220,0 MM **CAL. 25**  
3.- SE CORTA EN LA FORMA QUE ILUSTRA LA FIGURA. LA FLECHA INDICA EL HILO DE LA LÁMINA.

**UNIDAD DE MEDICIÓN:**  
mm = MILÍMETROS.

**ELABORÓ:** ING. ISAAC EDEN CHAPARRO M. **FECHA:** 05/04/06  
**REVISÓ:** ING. DIANA PACHECO HDEZ. **FECHA:** 05/04/06  
**APROBÓ:** ING. RICARDO REYNA TORRES **FECHA:** 05/04/06

**NIVEL DE REVISIÓN:** 15

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 05/04/06

ELEMENTO	CUERPO EXT. / INT.		ROLLO		ELEMENTO	CUERPO EXT. / INT.		ROLLO	
	B		INT	EXT		B		INT	EXT
IT - 1596 P	402.0		3	3	IT - 2056 P	438.0		3	3
IT - 1596 S	336.5		1,2	3	IT - 2056 S	419.0		1,2	3
IT - 2000 P	393.0		3	3	IT - 2057 P	438.0		3	3
IT - 2000 S	362.0		1,2	3	IT - 2057 S	419.0		1,2	3
IT - 2001 P	393.0		3	1, 2	IT - 2066 P	450.0		3	3
IT - 2001 S	362.0		1,2	3	IT - 2066 S	440.0		1,2	3
IT - 2002 P	390.0		3	1, 2	IT - 2076 P	365.0		3	3
IT - 2002 S	370.0		1,2	3	IT - 2076 S	343.0		1,2	3
IT - 2004 P	390.0		3	3	IT - 2086 P	354.0		3	3
IT - 2004 S	370.0		1,2	3	IT - 2086 S	333.0		1,2	3
IT - 2015 P	414.0		3	1, 2	IT - 130959	398.5		3	3
IT - 2015 S	390.0		1,2	3	IT - 2046 P	297.0		3	3
IT - 2016 P	414.0		3	3	IT - 2046 S	290.0		1,2	3
					IT - 3095-P	410.0		3	1,2
IT - 2016 S	390.0		1,2	3	IT - 3095-S	390.0		1,2	3

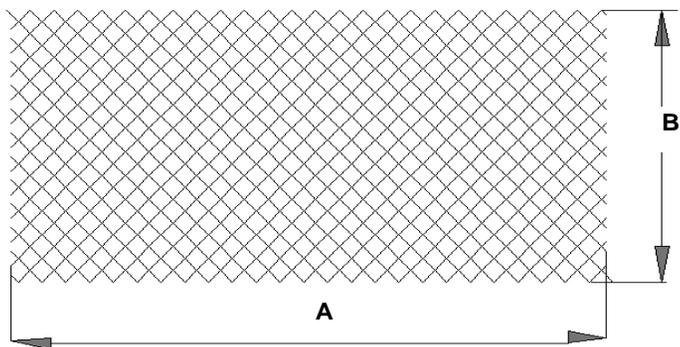
P - PRIMARIO S - SECUNDARIO A = 20,0 MM APROX.

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

	<b>OPERACIÓN:</b> CORTE DE CUERPO EXTERIOR E INTERIOR DE ELEMENTOS	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ELEMENTO FILTRO DE AIRE.
	<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-101	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> IT-COD-01-02 IT-COD-02-02
	<b>No. DE PARTE:</b> IT-COD-01 IT-COD-02	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / CORTE.



**EQUIPO:** CIZALLA. **CODIGO:** RT-CIZ-02.

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
LENTES DE SEGURIDAD  
PETO.  
GUANTES.  
MANGAS DE CUERO.

**PREPARACIÓN DE LA MAQUINA:**

- 1.- PONER LA DIMENSIÓN ESPECIFICADA AL TOPE DE LA CIZALLA.
- 2.- SE APRIETAN LAS MANIVELAS DEL TOPE DE LA CIZALLA.

**INSTRUCCIONES PARA EL CORTE DE ROLLO:**

- 1.- DESPUES DE SER CORTADO EL ROLLO DE LÁMINA, SE CORTAN LOS CUERPOS EXTERIORES E INTERIORES COMO LO MUESTRA LA ILUSTRACIÓN SEGÚN LAS DIMENSIONES DEL RECUADRO.

**UNIDAD DE MEDICIÓN:**  
MILÍMETROS.

**TOLERANCIA: +/- 3MM**

ELEMENTO	CUERPO EXTERIOR		CUERPO INTERIOR		ELEMENTO	CUERPO EXTERIOR		CUERPO INTERIOR	
	A	B	A	B		A	B	A	B
IT - 1596 P	860.0	402.0	540.0	402.0	IT - 2046 P	765.0	297.0	512.0	297.0
IT - 1596 S	505.0	336.5	435.0	336.5	IT - 2046 S	412.0	290.0	393.0	290.0
IT - 2000 P	806.0	393.0	485.0	393.0	IT - 2056 P	891.0	438.0	572.0	438.0
IT - 2000 S	414.0	362.0	395.0	362.0	IT - 2056 S	482.0	419.0	466.0	419.0
IT - 2001 P	806.0	393.0	485.0	393.0	IT - 2057 P	891.0	438.0	572.0	438.0
IT - 2001 S	414.0	362.0	395.0	362.0	IT - 2057 S	482.0	419.0	466.0	419.0
IT - 2002 P	783.0	390.0	535.0	390.0	IT - 2066 P	760.0	450.0	512.0	450.0
IT - 2002 S	460.0	370.0	442.0	370.0	IT - 2066 S	412.0	440.0	393.0	440.0
IT - 2004 P	783.0	390.0	535.0	390.0	IT - 2076 P	891.0	365.0	572.0	365.0
IT - 2004 S	460.0	370.0	442.0	370.0	IT - 2076 S	482.0	343.0	466.0	343.0
IT - 2015 P	891.0	414.0	572.0	414.0	IT - 2086 P	1060.0	354.0	710.0	354.0
IT - 2015 S	482.0	390.0	466.0	390.0	IT - 2086 S	558.0	333.0	535.0	333.0
IT-2016-P	891.0	414.0	572.0	414.0	IT-3095-P	885.0	410.0	615.0	410.0
IT-2016-S	482.0	390.0	466.0	390.0	IT-3095-S	514.0	390.0	476.0	390.0
IT - 130959	PL	398.5	PL	398.5					

P - PRIMARIO

S - SECUNDARIO

PL - PLANTILLA

**ELABORÓ:**                     ING. ISAAC CHAPARRO M.                     **FECHA:** 05/04/06  
**REVISÓ:**                     ING. DIANA PACHECO H.                     **FECHA:** 05/04/06  
**APROBÓ:**                     ING. RICARDO REYNA T.                     **FECHA:** 05/04/06

**NIVEL DE REVISIÓN:**                     13                    

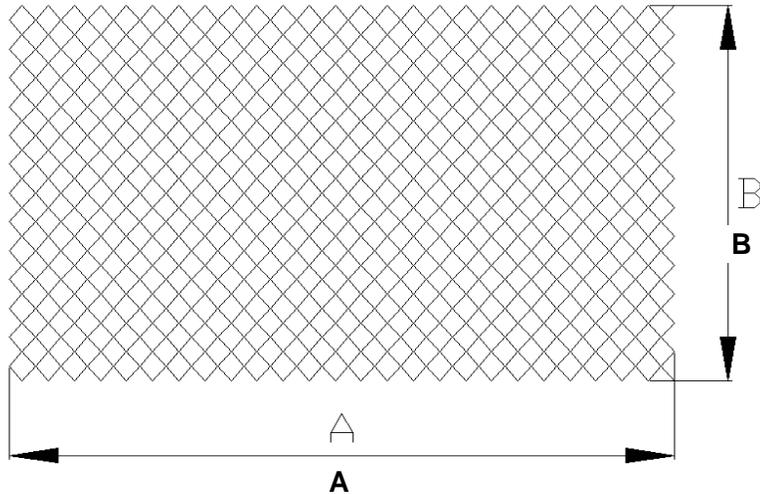
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:**                     05/04/06

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> CORTE A ESCUADRA DE CUERPO EXTERIOR E INTERIOR DE ELEMENTOS		<b>DESCRIPCIÓN:</b> ELEMENTO FILTRO DE AIRE	
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-102		<b>No. DE OPERACIÓN:</b> IT-COD-01-03 IT-COD-02-03	
<b>No. DE PARTE:</b> IT-COD-01 IT-COD-02		<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / CORTE	



NOTA: EL ANCHO DEL MODELO IT-1596-S PARA CUERPO INTERIOR. CUANDO SEA PARA PAPEL ES DE 415 mm Y PARA FIELTRO ES DE 464 mm

ELEMENTO	CUERPO EXTERIOR		CUERPO INTERIOR		ELEMENTO	CUERPO EXTERIOR		CUERPO INTERIOR	
	A	B	A	B		A	B	A	B
IT - 1596 P	840.0	402.0	520.0	402.0	IT - 2046 P	745.0	297.0	492.0	297.0
IT - 1596 S	480.0	336.5	VER NOTA	336.5	IT - 2046 S	392.0	290.0	373.0	290.0
IT - 2000 P	786.0	393.0	465.0	393.0	IT - 2056 P	871.0	438.0	552.0	438.0
IT - 2000 S	394.0	362.0	375.0	362.0	IT - 2056 S	462.0	419.0	446.0	419.0
IT - 2001 P	786.0	393.0	465.0	393.0	IT - 2057 P	871.0	438.0	552.0	438.0
IT - 2001 S	394.0	362.0	375.0	362.0	IT - 2057 S	462.0	419.0	446.0	419.0
IT - 2002 P	763.0	390.0	515.0	390.0	IT - 2066 P	740.0	450.0	496.0	450.0
IT - 2002 S	440.0	370.0	422.0	370.0	IT - 2066 S	392.0	440.0	373.0	440.0
IT - 2004 P	763.0	390.0	515.0	390.0	IT - 2076 P	871.0	365.0	552.0	365.0
IT - 2004 S	440.0	370.0	422.0	370.0	IT - 2076 S	462.0	343.0	446.0	343.0
IT - 2015 P	871.0	414.0	552.0	414.0	IT - 2086 P	1040.0	354.0	690.0	354.0
IT - 2015 S	462.0	390.0	446.0	390.0	IT - 2086 S	538.0	333.0	515.0	333.0
IT-2016-P	871.0	414.0	552.0	414.0	IT-3095-P	865.0	390.0	595.0	390.0
IT-2016-S	462.0	390.0	446.0	390.0	IT-3095-S	484.0	370.0	456.0	370.0
IT - 130959	PL	378.5	PL	378.5	IT-2049	740.0	353.0	496.0	353.0

**EQUIPO:** CIZALLA  
**CODIGO:** RT-CIZ-02

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
LENTES DE SEGURIDAD  
PETO.  
GUANTES.  
MANGAS DE CUERO.

**PREPARACIÓN DE LA MAQUINA:**  
1.- PONER LA DIMENSIÓN ESPECIFICADA AL TOPE DE LA CIZALLA.  
2.- SE APRIETAN LAS MANIVELAS DEL TOPE DE LA CIZALLA.

**INSTRUCCIONES PARA EL CORTE DE ROLLO:**  
1.- DESPUES DE CORTAR LOS CUERPOS EXTERIORES E INTERIORES, AHORA SE PROCEDE A ESCUADRAR CADA CUERPO.  
2.- SE INTRODUCE LA LÁMINA DESPLEGADA COLOCANDOLA DE MODO QUE TOPE CON LA REGLA.  
3.- YA QUE ESTÁ COMPLETAMENTE A ESCUADRA Y AL TOPE, SE PISA EL PEDAL PARA QUE CORTE LA CIZALLA SEGÚN ESPECIFICACIONES A y B.  
4.- AL CORTAR LA PRIMERA PIEZA, ESTA DEBE SER CHECADA CONTRA LA HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN HIIP-COD-100.  
5.- EN CASO DE ESTAR DENTRO DE ESPECIFICACIONES, CORTAR LAS 4 PIEZAS RESTANTES Y CHECARLAS CONTRA LA MISMA HOJA.  
6.- SI LAS PIEZAS ESTÁN DENTRO DE ESPECIFICACIONES, CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

**UNIDAD DE MEDICIÓN:** mm = MILÍMETROS.

**ELABORÓ:** ING. ISAAC CHAPARRO. M **FECHA:** 30/MAR/06  
**REVISÓ:** TEC. FELIX GOMEZ OSEGUERA. **FECHA:** 30/MAR/06  
**APROBÓ:** ING. DIANA PACHECO HDEZ. **FECHA:** 30/MAR/06

**NIVEL DE REVISIÓN:** 14  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 30/MAR/06

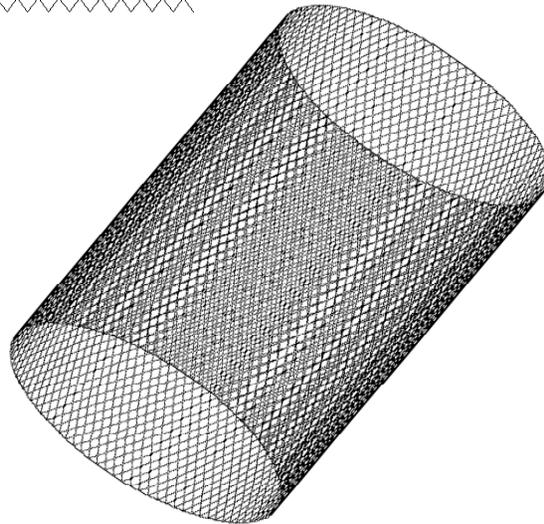
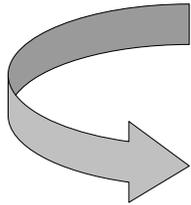
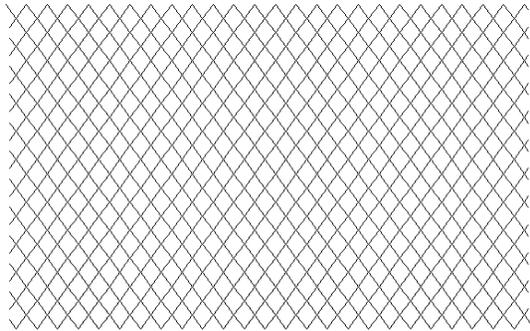
P - PRIMARIO      S - SECUNDARIO      PL - PLANTILLA      TOL: +/- 3MM

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> ROLADO DE LÁMINA DESPLEGADA.	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ELEMENTO FILTRO DE AIRE
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-103	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> IT-COD-01-04 IT-COD-02-04
<b>No. DE PARTE:</b> IT-COD-01 IT-COD-02	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / ROLADO.



**EQUIPO:** ROLADORA. **CODIGO:** RT-ROL-02

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**

GUANTES.  
LENTES DE SEGURIDAD

**PREPARACIÓN DE LA MAQUINA:**

1.- AJUSTAR LOS RODILLOS PARA OBTENER UN ROLADO DE CUERPO ADECUADO.

**INSTRUCCIONES PARA EL ROLADO DE CUERPO:**

- 1.- INTRODUCIR LA LÁMINA DESPLEGADA A ROLAR EN LA MÁQUINA ROLADORA Y PRESIONAR EL PEDAL HASTA QUE LA LÁMINA TOMA FORMA CILÍNDRICA.
- 2.- DESPUES DE ROLAR UNA PIEZA, CHECARLA CONTRA LA HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN HIIP-COD-101.
- 3.- EN CASO DE ESTAR DENTRO DE ESPECIFICACIÓN, ROLAR LAS CUATRO PIEZAS RESTANTES Y CHECARLAS CONTRA LA MISMA HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN.
- 4.- SI LAS PIEZAS CUMPLEN CON LAS ESPECIFICACIONES, CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

**NOTA:**

ESTA OPERACIÓN APLICA  
A TODOS LOS ELEMENTOS

**ELABORÓ:** ING. LUIS ARTURO VÁZQUEZ G. **FECHA:** 08/JUN/04  
**REVISÓ:** ING. MARIO MONTAÑO ORTIZ. **FECHA:** 08/JUN/04  
**APROBÓ:** ING. JOSÉ HERNANDEZ C. **FECHA:** 08/JUN/04

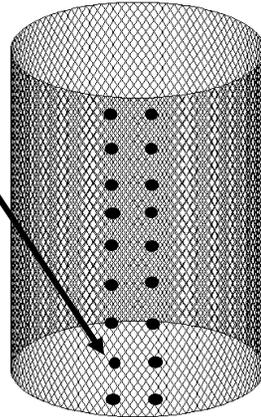
**NIVEL DE REVISIÓN:** 11  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 08/JUN/04

# HOJA DE PROCESO

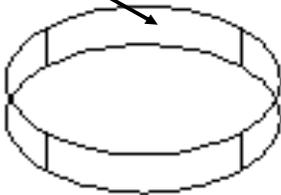
FCC-029  
05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b>	PUNTEADO DE CUERPOS.	<b>DESCRIPCIÓN:</b>	ELEMENTO FILTRO DE AIRE
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b>	HP-104	<b>No. DE OPERACIÓN:</b>	IT-COD-01-05 IT-COD-02-05
<b>No. DE PARTE:</b>	IT-COD-01 IT-COD-02	<b>AREA:</b>	PRODUCCIÓN / PUNTEADO.

**NOTA:** APLICAR 18 PUNTOS DE SOLDADURA REPARTIDOS EN PARES Y DE MODO LONGITUDINAL.



ESCANTILLÓN.



**EQUIPO:** PUNTEADORA. **CODIGO:** RT-PUN-01, 09, 07

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**

LENTES.  
GUANTES.  
PETO

**PREPARACIÓN DE LA MAQUINA:**

- 1.- PREPARACION DE MAQUINA
- 2.- VER ESTANDAR DE OPERACIÓN. (STD-010).

**INSTRUCCIONES PARA PUNTEADO DE LÁMINA:**

- 1.- LA MALLA SE COLOCA EN EL INTERIOR DE UN ARILLO QUE SE UTILIZA COMO ESCANTILLÓN Y HASTA QUE ESTA COINCIDA. CON EL DIÁMETRO DEL ARILLO.
- 2.- LA MALLA SE PUNTEA POR EL EXTREMO DE MANERA LONGITUDINAL TAL Y COMO LO MUESTRA LA FIGURA Y SOLO SE APLICARÁN **18 PUNTOS** EN LAS UNIONES DE LOS ROMBOS PARA LOGRAR UN MEJOR AGARRE, LOS PUNTOS DEBEN ESTAR REPARTIDOS DE MANERA UNIFORME, ASÍ, OBTENDREMOS UN CUERPO CILÍNDRICO DE LÁMINA DESPLEGADA.
- 3.- AL TERMINAR DE PUNTEAR UN CUERPO, CHECARLO CONTRA LA HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN HIIP-COD-102.
- 4.- SI ESTÁ DENTRO DE ESPECIFICACIONES, PUNTEAR LOS 4 CUERPOS RESTANTES Y CHECARLOS CONTRA LA MISMA HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN.
- 5.- SI TODAS LAS PIEZAS ESTÁN DENTRO DE ESPECIFICACIONES CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

ELEMENTO	CUERPO	ESCANTILLÓN	ELEMENTO	CUERPO	ESCANTILLÓN
IT - 1596 P	EXTERIOR	RT-ESC-145	IT - 2046 S	EXTERIOR	RT-ESC-284
	INTERIOR	RT-ESC-146		INTERIOR	RT-ESC-285
IT - 1596 S	EXTERIOR	RT-ESC-147	IT - 2056 P	EXTERIOR	RT-ESC-294
	INTERIOR	RT-ESC-148		INTERIOR	RT-ESC-295
IT - 2000 P	EXTERIOR	RT-ESC-272	IT - 2056 S	EXTERIOR	RT-ESC-296
	INTERIOR	RT-ESC-273		INTERIOR	RT-ESC-297
IT - 2000 S	EXTERIOR	RT-ESC-274	IT - 2057 P	EXTERIOR	RT-ESC-294
	INTERIOR	RT-ESC-275		INTERIOR	RT-ESC-295
IT - 2001 P	EXTERIOR	RT-ESC-272	IT - 2057 S	EXTERIOR	RT-ESC-296
	INTERIOR	RT-ESC-273		INTERIOR	RT-ESC-297
IT - 2001 S	EXTERIOR	RT-ESC-274	IT - 2066 P	EXTERIOR	RT-ESC-282
	INTERIOR	RT-ESC-275		INTERIOR	RT-ESC-283
IT - 2002 P	EXTERIOR	RT-ESC-290	IT - 2066 S	EXTERIOR	RT-ESC-284
	INTERIOR	RT-ESC-291		INTERIOR	RT-ESC-285
IT - 2002 S	EXTERIOR	RT-ESC-293	IT - 2076 P	EXTERIOR	RT-ESC-294
	INTERIOR	RT-ESC-292		INTERIOR	RT-ESC-295
IT - 2004 P	EXTERIOR	RT-ESC-290	IT - 2076 S	EXTERIOR	RT-ESC-296
	INTERIOR	RT-ESC-291		INTERIOR	RT-ESC-297
IT - 2004 S	EXTERIOR	RT-ESC-292	IT - 2086 P	EXTERIOR	RT-ESC-280
	INTERIOR	RT-ESC-293		INTERIOR	RT-ESC-281
IT - 2015 P	EXTERIOR	RT-ESC-294	IT - 2086 S	EXTERIOR	RT-ESC-278
	INTERIOR	RT-ESC-295		INTERIOR	RT-ESC-279
IT - 2015 S	EXTERIOR	RT-ESC-296	IT - 130959	EXTERIOR	SE MARCA CON
	INTERIOR	RT-ESC-297		INTERIOR	PLANTILLA
IT - 2046 P	EXTERIOR	RT-ESC-282	IT - 3095-P	EXTERIOR	RT-ESC-303
	INTERIOR	RT-ESC-283		INTERIOR	RT-ESC-302
			IT - 3095-S	EXTERIOR	RT-ESC-301
				INTERIOR	RT-ESC-300

**ELABORÓ:** ING. ISAAC CHAPARRO M EDINA **FECHA:** 05/04/06  
**REVISÓ:** ING. DIANA PACHECO HDEZ **FECHA:** 05/04/06  
**APROBÓ:** ING. RICARDO REYNA TORRES **FECHA:** 05/04/06

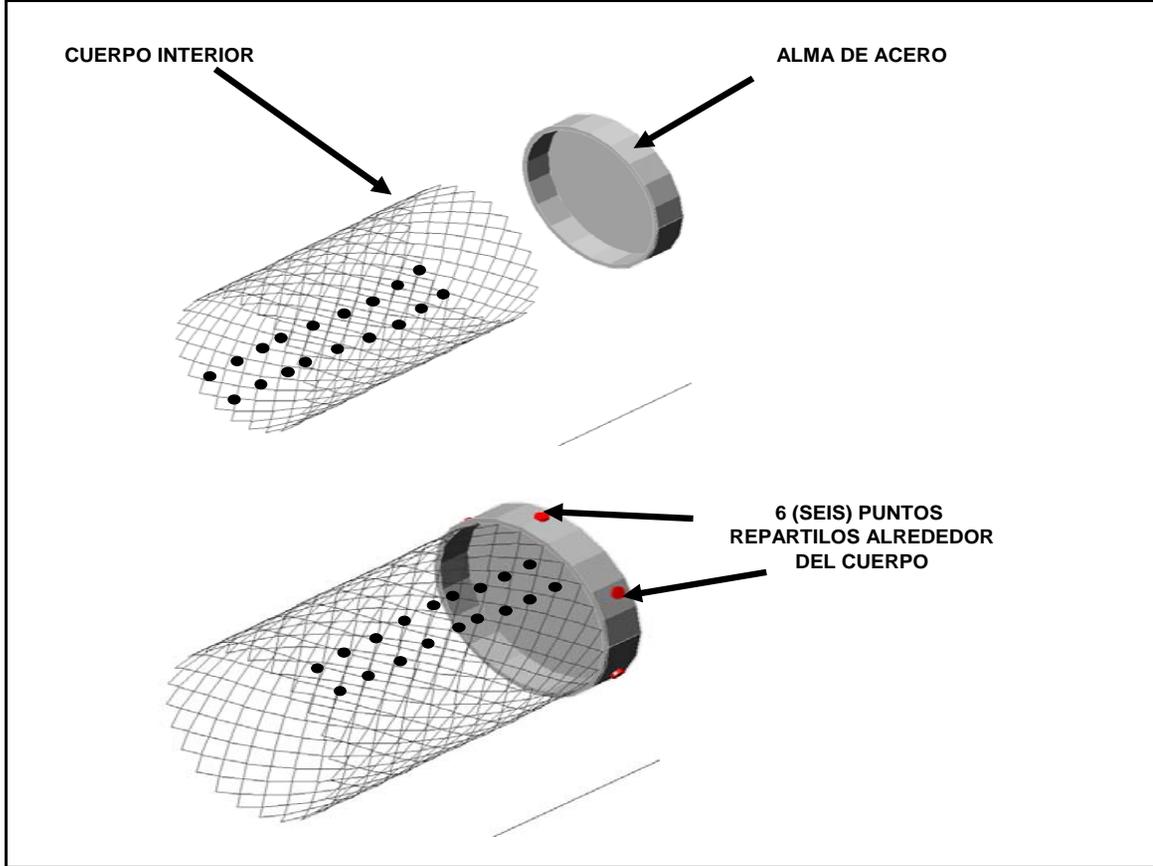
**NIVEL DE REVISIÓN:** 14  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 05/04/06

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> PUNTEADO DE CUERPOS A ALMA DE ACERO		<b>DESCRIPCIÓN:</b> ELEMENTO FILTRO DE AIRE	
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-104-A		<b>No. DE OPERACIÓN:</b> IT-COD-01-05 IT-COD-02-05	
<b>No. DE PARTE:</b> IT-COD-01 IT-COD-02		<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / PUNTEADO.	



**EQUIPO:** PUNTEADORA. **CODIGO:** RT-PUN-01, 07,09

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
LENTES DE SEGURIDAD  
GUANTES.  
PETO

**PREPARACIÓN DE LA MAQUINA:**  
1.- PREPARACION DE MAQUINA  
2.- VER ESTANDAR DE OPERACIÓN. (STD-010).

**INSTRUCCIONES PARA PUNTEADO DE ALMA DE ACERO:**  
1.- UNA VEZ PUNTEADO EL CUERPO SE ENSAMBLA POR UNO DE SUS EXTREMOS CON EL ALMA DE ACERO.  
2.- SE PUNTEA EL CUERPO, DE MANERA RADIAL COMO SE MUESTRA.  
3.- SE APLICARÁN **6 PUNTOS** EN LAS UNIONES DE LOS ROMBOS Y PARA LOGRAR UN MEJOR AGARRE, LOS PUNTOS DEBEN ESTAR REPARTIDOS DE MANERA UNIFORME.  
4.- AL TERMINAR DE PUNTEAR UN CUERPO, CHECARLO CONTRA LA HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN HIIP-COD-102-A.  
5.- SI ESTÁ DENTRO DE ESPECIFICACIONES, PUNTEAR LOS 4 CUERPOS RESTANTES Y CHECARLOS CONTRA LA MISMA HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN.  
6.- SI TODAS LAS PIEZAS ESTÁN DENTRO DE ESPECIFICACIONES CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

<b>NOTAS:</b>	
ALMA DE ACERO: LAMINA GALVANIZADA DE CAL 25 A CAL 30 <b>TOLERANCIA: 6 PUNTOS +1</b>	ESTA OPERACIÓN APLICA PARA PARA TODOS LOS ELEMENTOS CON NUMERO DE PARTE: IT-2002-S, IT-3095-P Y S

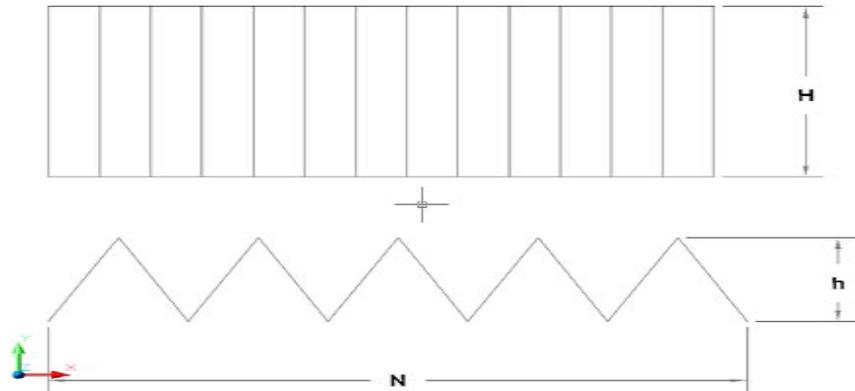
<b>ELABORÓ:</b> ING. ISAAC CHAPARRO MEDINA	<b>FECHA:</b> 05/04/06
<b>REVISÓ:</b> ING. DIANA PACHECO HDEZ.	<b>FECHA:</b> 05/04/06
<b>APROBÓ:</b> ING. RICARDO REYNA TORRES	<b>FECHA:</b> 05/04/06
<b>NIVEL DE REVISIÓN:</b> 01	
<b>FECHA DE ACTUALIZACIÓN:</b>	05/04/06

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> PLIZADO DE PAPEL		<b>DESCRIPCIÓN:</b> ELEMENTO FILTRO DE AIRE.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-105		<b>No. DE OPERACIÓN:</b> IT-COD-01-06 IT-COD-02-06
<b>No. DE PARTE:</b> IT-COD-01 IT-COD-02		<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / PLIZADO.



**EQUIPO:** PLIZADORA. **CODIGO:** RT-PLIZAD-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
GUANTES.  
LENTES DE SEGURIDAD

**PREPARACIÓN DE LA MAQUINA:**

1.- VER PREPARACION DE MAQUINA

**INSTRUCCIONES PARA EL PLIZADO DE PAPEL:**

- 1.- REGULAR LA VELOCIDAD DEL PLIZADO DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS DEL PAPEL.
- 2.- COLOCAR LAS PESAS A LA SALIDA DEL PAPEL CON LA FINALIDAD DE QUE LOS PLIEGUES NO SE ABRAN.
- 3.- CORTAR EL PAPEL PLIZADO EN LA MARCA DE TINTA.
- 4.- VER HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN HIIP-COD-103.

**UNIDAD DE MEDICIÓN:**

mm = MILÍMETROS.

SALVO LA MEDIDA DEL ROLLO  
PULGADAS

ELEMENTO	ALTURA DEL PAPEL	ALTURA DEL PLIEGUE	No. DE PLIEGUES	MEDIDA DEL ROLLO	ELEMENTO	ALTURA DEL PAPEL	ALTURA DEL PLIEGUE	No. DE PLIEGUES	MEDIDA DEL ROLLO
IT - 1596 P	404.8	49.2	160	16	IT - 2016 P	414.0	25.4	300.0	16 1/8
IT-1596-S	339.7	9.5	142	13 1/2	IT - 2056 P	439.6	49.2	190	17 7/16
IT - 2000 P	394.0	49.2	160	15 5/8	IT - 2056 S	436.0	-----	-----	---
IT - 2000 S	384.0	-----	-----	---	IT - 2057 P	438.6	25.4	300	17 7/16
IT - 2001 P	393.0	25.4	270	15 5/8	IT - 2057 S	435.0	-----	-----	---
IT - 2001 S	383.0	-----	-----	---	IT - 2066 P	452.0	36.5	200	18
IT - 2002 P	390.0	25.4	335	15 5/8	IT - 2066 S	443.0	-----	-----	---
IT - 2002 S	377.0	-----	-----	---	IT - 2076 P	367.5	49.2	190	14 1/2
IT - 2004 P	390.0	36.5	235	15 5/8	IT - 2076 S	361.0	-----	-----	---
IT - 2004 S	377.0	-----	-----	---	IT - 2086 P	357.2	50.8	220	14 1/8
IT - 2015 P	414.0	49.2	190	16 7/16	IT - 2086 S	343.0	-----	-----	---
IT - 2015 S	405.0	-----	-----	---	IT - 13-0959	378.5	36.5	130	14 15/16
IT - 2046 P	299.2	36.5	200	11 13/16	IT - 15-3551	554.8	46.0	200	22
IT - 2046 S	291.0	-----	-----	---	IT - 3770	592.2	49.2	200	20 3/4
IT-3095-P	390.0	41.2	290	15 5/8					

**H** - ALTURA DEL PAPEL      **N** - No. DE PLIEGUES      **h** - ALTURA DEL PLIEGUE  
**TOLERANCIA: ± 2 PLIEGUES**

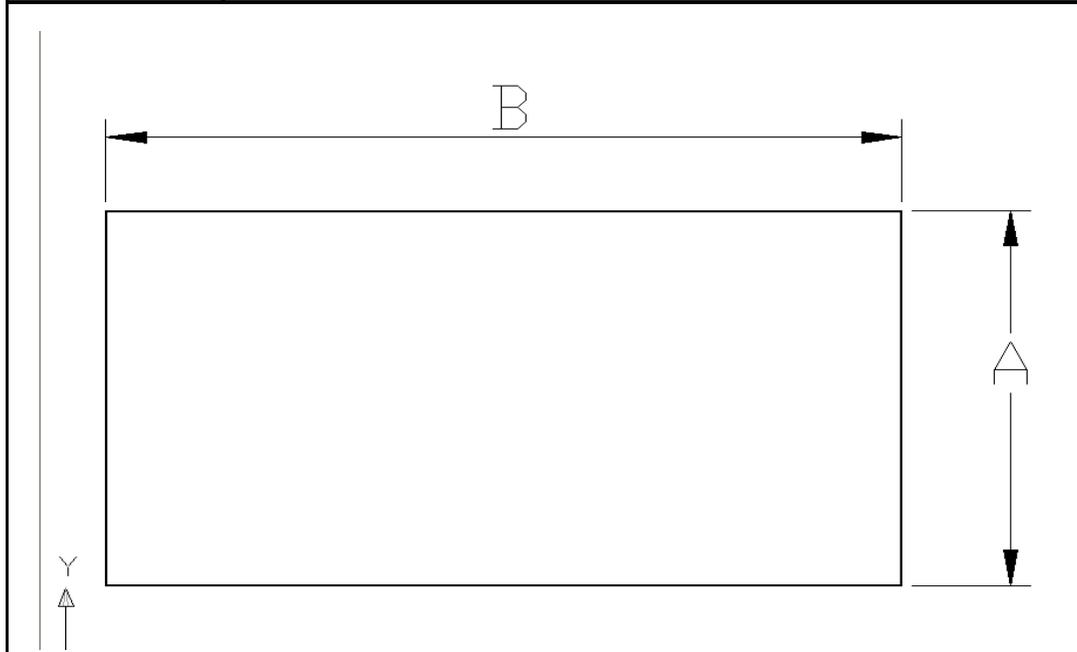
**ELABORÓ:** ING. ISAAC CHAPARRO MEDINA      **FECHA:** 05/04/06  
**REVISÓ:** ING. DIANA PACHECO HDEZ..      **FECHA:** 05/04/06  
**APROBÓ:** ING. RICARDO REYNA TORRES      **FECHA:** 05/04/06

**NIVEL DE REVISIÓN:** 13  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 05/04/06

# HOJA DE PROCESO

FCC-029  
05-04/04

	<b>OPERACIÓN:</b> CORTE DE 501 BASE POLIESTER Y GUATA DACRON	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ELEMENTO FILTRO DE AIRE
	<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-106	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> IT-COD-02-07
	<b>No. DE PARTE:</b> IT-COD-02	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / CORTE.



**EQUIPO:** CUTER.  
LENTES

**CODIGO:**  
S / COD

**INSTRUCCIONES PARA EL CORTE DE GUATA DACRON Y 501 BASE POLIESTER.**

- 1.- ESCUADRAR PERFECTAMENTE EL PAPEL FILTRANTE CON SU RESPECTIVA PLANTILLA.
- 2.- SUJETAR CON FUERZA LA PLANTILLA PARA EVITAR QUE SE PUEDA DESCUADRAR.
- 3.- TRAZAR EL CONTORNO CON EL CUTER.
- 4.- CORTAR UNA PIEZA Y CHECARLA CONTRA LA HOJA DE INSTRUCCIÓN INSPECCION **HIIP/PT-COD-103-B** SI LA PIEZA ESTA DENTRO DE ESPECIFICACION SE CORTAN OTRAS CUATRO PIEZAS, SI ESTAS CUMPLEN SE CONTINUA CON LA OPERACIÓN.

**UNIDAD DE MEDICIÓN:**

mm = MILÍMETROS.

NOTA 1 : EL 501 BASE POLIESTER SE UTILIZARA PARA EL INTERIOR DE LOS ELEMENTOS PRIMARIOS.

NOTA 2: EL GUATA DACRON SE UTILIZARA PARA EL EXTERIOR DE LOS ELEMENTOS PRIMARIOS .

ELEMENTO		A	B	PLANTILLA
IT-2215-P	INTERIOR	349.0	430.0	RT-PLANT-063
	EXTERIOR	349.0	1140.0	RT-PLANT-062
IT-2001-P	INTERIOR	393.0	586.0	RT-PLANT-194
	EXTERIOR	393.0	1600.0	RT-PLANT-195
IT-2002-P	INTERIOR	390.0	585.0	RT-PLANT-196
	EXTERIOR	390.0	1440.0	RT-PLANT-197
IT-2016-P	INTERIOR	414.0	660.0	RT-PLANT-198
	EXTERIOR	414.0	1696.0	RT-PLANT-199
IT-2057-P	INTERIOR	438.0	660.0	RT-PLANT-192
	EXTERIOR	438.0	1700.0	RT-PLANT-193

<b>ELABORÓ</b>	ING. ISAAC CHAPARRO M.	<b>FECHA:</b>	30/03/06
<b>REVISÓ:</b>	ING. ADOLFO CHAVEZ XOPA	<b>FECHA:</b>	30/03/06
<b>APROBÓ:</b>	ING. RICARDO REYNA TORRES	<b>FECHA:</b>	30/03/06

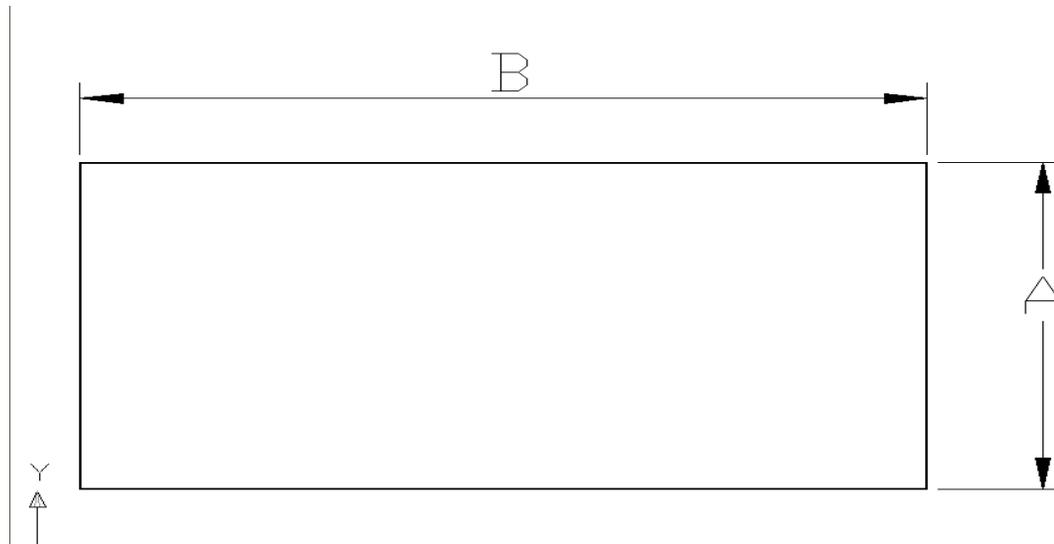
**NIVEL DE REVISIÓN:** 05  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 30/03/06

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

	<b>OPERACIÓN:</b> CORTE DE FIELTRO.	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ELEMENTO FILTRO DE AIRE
	<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-106-A	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> IT-COD-02-07-A
	<b>No. DE PARTE:</b> IT-COD-02	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / CORTE.



**NOTA:** ESTA OPERACIÓN APLICA SOLAMENTE A ELEMENTOS SECUNDARIOS

**EQUIPO:** CUTER.  
LENTES

**CODIGO:**  
S / COD

**INSTRUCCIONES PARA EL CORTE DE FIELTRO:**

- 1.- ESCUADRAR PERFECTAMENTE EL FIELTRO CON LA PLANTILLA.
- 2.- SUJETAR CON FUERZA LA PLANTILLA PARA EVITAR QUE SE PUEDA DESCUADRAR.
- 3.- TRAZAR EL CONTORNO CON EL CUTER.
- 4.- CORTAR UNA PIEZA Y CHECARLA CONTRA LA HOJA DE INSTRUCCIÓN INSPECCION **HIIP/PT-COD-103-B**. SI LA PIEZA ESTA DENTRO DE ESPECIFICACION SE CORTAN OTRAS CUATRO PIEZAS, SI ESTAS CUMPLEN SE CONTINUA CON LA OPERACIÓN.

**UNIDAD DE MEDICIÓN:**  
MILÍMETROS.

ELEMENTO	A	B	PLANTILLA	ELEMENTO	A	B	PLANTILLA
IT - 1596 S	343.0	500.0	RT-PLANT-221	IT - 2046 S	292.0	416.0	RT-PLANT-187
IT - 2000 S	360.0	389.0	RT-PLANT-183	IT - 2056 S	419.0	480.0	RT-PLANT-184
IT - 2001 S	360.0	389.0	RT-PLANT-183	IT - 2057 S	419.0	480.0	RT-PLANT-184
IT - 2002 S	368.0	454.0	RT-PLANT-189	IT - 2066 S	414.0	440.0	RT-PLANT-185
IT - 2004 S	370.0	453.0	RT-PLANT-189	IT - 2076 S	343.0	480.0	RT-PLANT-186
IT - 2015 S	387.0	480.0	RT-PLANT-191	IT - 2086 S	334.0	550.0	RT-PLANT-182
IT-3095-S	370.0	456.0	RT-PLANT-250				

**ELABORÓ:** ING. ISAAC CHAPARRO M. **FECHA:** 05/04/06

**REVISÓ:** TEC. FELIX GOMEZ OSEGUERA **FECHA:** 05/04/06

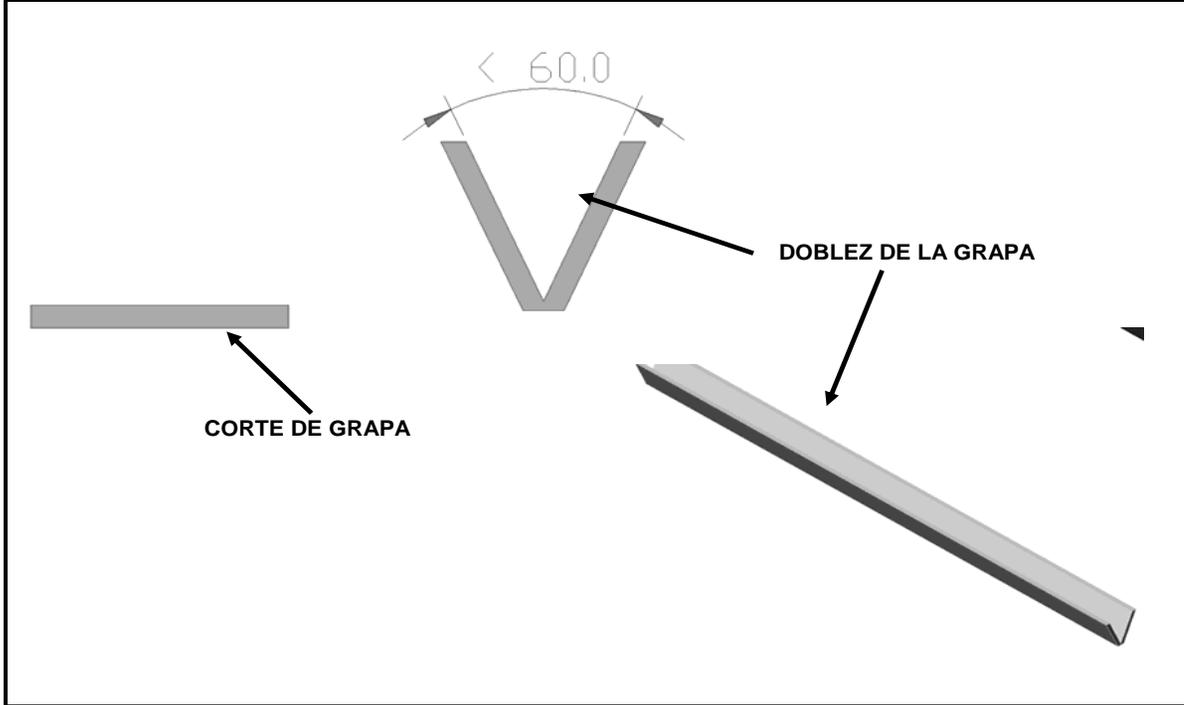
**APROBÓ:** ING. DIANA PACHECO H. **FECHA:** 05/04/06

**NIVEL DE REVISIÓN:** 14

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 05/04/06

# HOJA DE PROCESO

<b>OPERACIÓN:</b> CORTE Y DOBLEZ DE GRAPA	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ELEMENTO FILTRO DE AIRE
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-106-B	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> IT-COD-01-23 IT-COD-02-23
<b>No. DE PARTE:</b>	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / CORTE.



<b>EQUIPO:</b>	<b>CODIGO:</b>
DOBLADORA	RT-DOB-02
TIJERAS	
LENTES	S / COD

**INSTRUCCIONES PARA EL CORTE DE LA GRAPA**

- 1,- ESTIRAR EL ROLLO DE FLEJE DE ACERO Y MARCAR EL LARGO DE LA GRAPA
- 2,- CORTAR CON LAS TIJERAS Y CHECAR QUE EL LARGO SEA EL CORRECTO.
- 3,- UTILIZAR LA PRIMERA PIEZA COMO PLANTILLA PARA CORTAR EL RESTO DE LAS GRAPAS.
- 4,- COLOCAR LAS PIEZAS CORTADAS EN LA DOBLADORA Y DOBLAR HASTA EL TOPE DE MANERA QUE ENTRE LA GRAPA QUEDE UN ANGULO MENOR DE 60 ° APROXIMADAMENTE REVISAR CONTRA HOJA DE INSTRUCCIÓN INSPECCIPON HIIP/PT-COD-103-C

**NOTAS:**

**UNIDAD DE MEDICIÓN:**  
mm = MILÍMETROS.

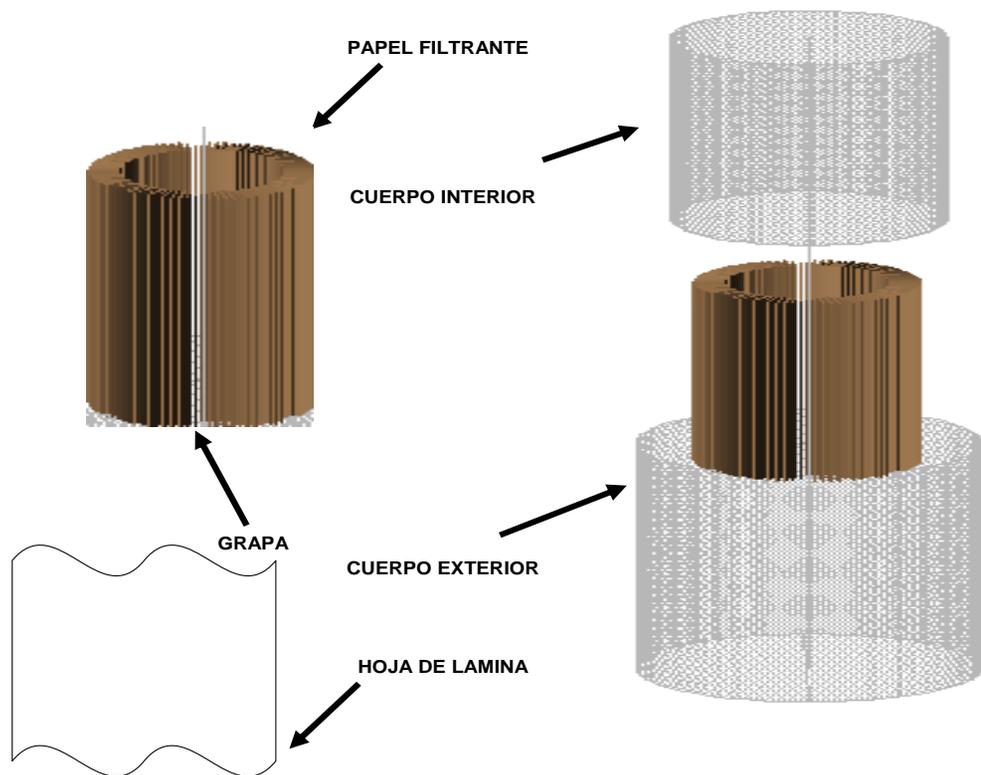
ESTA OPERACIÓN SE APLICA A TODOS LOS ELEMENTOS PRIMARIOS Y SEC. YA SEA PARA EL ENGRAPADO DE PAPEL O PARA EL ENGRAPADO DEL FIELTRO	EL LARGO DE LA GRAPA ES DE <b>820,0 +/- 2 PARA ELEMENTO PRIMARIO</b> DE <b>750,0 +/- 2 PARA ELEMENTO SECUNDARIO</b> FLEJE DE ACERO: CAL. 28/ CAL. 30
---	---

<b>ELABORÓ:</b> <u>ING. DELIA RIVERA UGALDE</u>	<b>FECHA:</b> <u>05/AGO/05</u>
<b>REVISÓ:</b> <u>ING. RUBEN ALVAREZ CAMACHO</u>	<b>FECHA:</b> <u>05/AGO/05</u>
<b>APROBÓ:</b> <u>ING. ROBERTO SANCHEZ ARZATE</u>	<b>FECHA:</b> <u>05/AGO/05</u>
<b>NIVEL DE REVISIÓN:</b> <u>01</u>	
<b>FECHA DE ACTUALIZACIÓN:</b> <u>05/AGO/05</u>	

# HOJA DE PROCESO

FCC-029  
05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> ENGRAPADO DE PAPEL Y ENSAMBLE DE CUERPO EXT. E INT. CON PAPEL.	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ELEMENTO FILTRO DE AIRE
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-106-C	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> IT-COD-01-07-B IT-COD-02-07-B
<b>No. DE PARTE:</b> IT-COD-01 IT-COD-02	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / ENSAMBLADO.



**EQUIPO:** BANCO DE ENSAMBLE.  
ENGRAPADORA.  
LENTES DE SEGURIDAD

**CODIGO:** RT-BE-02  
RT-ENGRA-01

### INSTRUCCIONES EL ENSAMBLADO DE PAPEL CON CUERPOS:

- 1.- ENGRAPAR EL PAPEL UNIFORMEMENTE VERIFICANDO QUE EL APRIETE SEA ADECUADO.
  - 2.- PARA ENSAMBLAR EL PAPEL PLIZADO, SE UTILIZA UNA HOJA DE LÁMINA LA CUAL SE ENROLLA JUNTO CON EL PAPEL Y SE INSERTA AL CUERPO EXTERIOR DEL ELEMENTO.
  - 3.- SE RETIRA LA HOJA DE LÁMINA CON CUIDADO PARA QUE EL PAPEL QUEDE BIEN COLOCADO DENTRO DEL CUERPO Y SIN DETERIORO.
  - 4.- POR ULTIMO, SE AÑADE EL CUERPO INTERIOR Y ASI, EL PAPEL QUEDA ENTRE AMBOS CUERPOS Y LISTO PARA EL SIGUIENTE PROCESO.
- 3.- DESPUES DE ENSAMBLAR LOS COMPONENTES, REVISARLOS CONTRA LA HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN HIIP-COD-104.
- 4.- SI LAS PIEZAS INSPECCIONADAS SE ENCUENTRAN DENTRO DE ESPECIFICACIONES, CONTINUAR CON LA OPERACIÓN.

### ELEMENTOS QUE NO UTILIZAN DACROM Y POLIESTER

### NOTAS

TODOS LOS ELEMENTOS PRIMARIOS LLEVAN PAPEL.

EL LISTADO DE LA PARTE IZQUIERDA INDICA CUALES ELEMENTOS NO UTILIZAN DACROM NI POLIESTER

EL RT-916-N NO UTILIZA ELEMENTO SECUNDARIO.

**ELABORÓ:** ING. ISAAC CHAPARRO MEDINA **FECHA:** 05/04/06

**REVISÓ:** ING. DIANA PACHECO HDEZ. **FECHA:** 05/04/06

**APROBÓ:** ING. RICARDO REYNA TORRES **FECHA:** 05/04/06

**NIVEL DE REVISIÓN:** 15

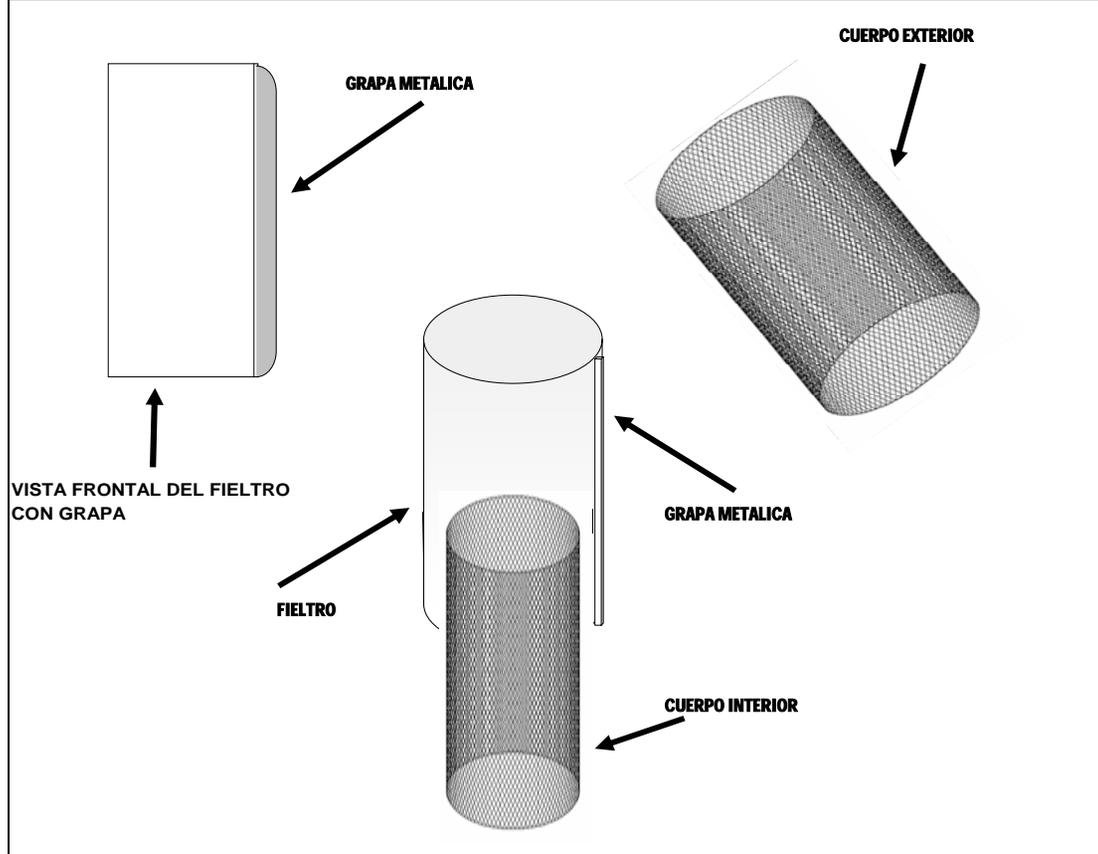
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 05/04/06

IT - 1596  
IT - 2000  
IT - 2004  
IT - 2015  
IT - 2046  
IT - 2056  
IT - 2066  
IT - 2076  
IT - 130959  
IT-3095

# HOJA DE PROCESO

FCC-029  
05-04/04

	<b>OPERACIÓN:</b> ENGRAPADO DE FIELTRO Y ENSAMBLE DE CUERPO INTERIOR Y EXTERIOR CON FIELTRO.	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ELEMENTO FILTRO DE AIRE
	<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-106-E	<b>No. DE OPERACIÓN:</b>
	<b>No. DE PARTE:</b>	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / ENSAMBLADO.



**EQUIPO:**  
BANCO DE ENSAMBLE  
TIJERAS  
ENGRAPADORA.

**CODIGO:**  
RT-BE-02, 04  
RT-ENGRA-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD:**  
LENTES DE SEGURIDAD  
GUANTES

**INSTRUCCIONES PARA ENSAMBLAR EL FIELTRO EN LOS CUERPOS**

- 1.- ENGRAPAR EL FIELTRO CON UN APRIETE ADECUADO HASTA EL TOPE DE LA MISMA Y RETIRAR EL SOBRANTE DE LA GRAPA CON LAS TIJERAS.
- 2.- ENSAMBLAR EL FIELTRO AL CUERPO INTERIOR COLOCANDOLO POR UNO DE LOS EXTREMOS DE ESTE, VERIFICANDO EN EL, CUAL DE ESTOS NO TIENE PUNTAS SALIDAS PARA EVITAR QUE SE ROMPA O SE PERFORE.
- 3.- LA GRAPA DEBE QUEDAR DEL MISMO LADO QUE EL LADO PUNTEADO DEL CUERPO INTERIOR.
- 4.- SE DOBLA EL SOBRANTE DEL FIELTRO APRETANDOLO CONTRA LA GRAPA Y EL CUERPO INTERIOR
- 5.- FINALMENTE SE INSERTA EL CUERPO EXTERIOR EN EL ENSAMBLE ANTERIOR TENIENDO EL CUIDADO DE QUE SEA DEL LADO CON MENOS PUNTAS FILOSAS Y QUE EL LADO DE LA GRAPA QUEDE PARALELO A LOS PUNTOS DE UNION DE SOLDADURA Y SE DEJA LISTO PARA EL SIGUIENTE PROCESO.

ESTA OPERACIÓN **NO** APLICA AL ELEMENTO IT-2002-S

ELEMENTOS QUE NO UTILIZAN FIELTRO		NOTAS	ELABORÓ:	FECHA:	
IT-1012-S	IT-1599-S	TODOS LOS ELEMENTOS SECUNDARIOS UTILIZAN FIELTRO.  EL LISTADO DE LA PARTE IZQUIERDA INDICA LAS EXCEPCIONES.	ING. DELIA RIVERA UGALDE	04/AGO/05	
IT-1412-S	IT-1754-S		REVISÓ:	ING. RUBÉN ÁLVAREZ CAMACHO	04/AGO/05
IT-1580-S	IT-2053-S		APROBÓ:	ING. ROBERTO SÁNCHEZ ARZATE	04/AGO/05
IT-1595-S	IT-3002-S		NIVEL DE REVISIÓN:	01	
IT-1597-S			FECHA DE ACTUALIZACIÓN:	04/AGO/05	

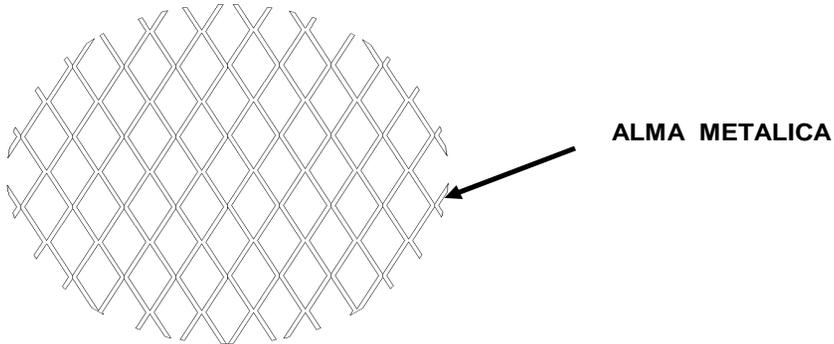
# HOJA DE PROCESO

FCC-029

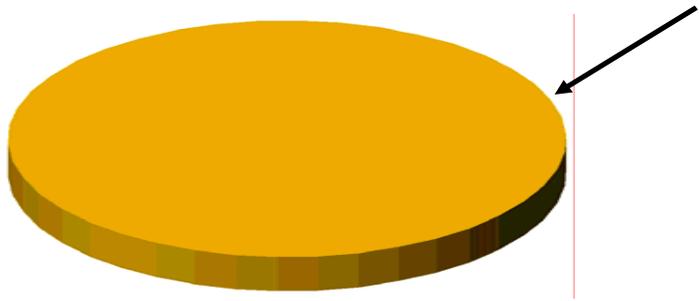
05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b>	CORTE DE ALMA DE ELEMENTO.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b>	HP-106-F
<b>No. DE PARTE:</b>	IT-COD-02

<b>DESCRIPCIÓN:</b>	ELEMENTO FILTRO DE AIRE
<b>No. DE OPERACIÓN:</b>	IT-COD-02-07-D
<b>AREA:</b>	PRODUCCIÓN / ELEMENTOS.



MOLDE DE CARTON



**EQUIPO:** CIZALLA DE MANO. **CODIGO:** RT-CIZMAN-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**  
LENTES DE SEGURIDAD  
GUANTES

**INSTRUCCIONES PARA EL CORTE DE ALMAS DE ELEMENTO:**

- 1.- TOMAR EL SOBRANTE DE LÁMINA DESPLEGADA Y CORTAR CUADROS DE ACUERDO AL DIÁMETRO QUE SE REQUIERE EN LAS ALMAS.
- 2.- TOMAR EL MOLDE DE CARTON QUE CORRESPONDE AL ELEMENTO QUE SE CORTO Y SUJETARLO SOBRE EL CUADRO DE LÁMINA CON LA MANO.
- 3.- CORTAR LA LÁMINA CON LA CIZALLA DE MANO UTILIZANDO COMO GUÍA DE CORTE EL MOLDE DE CARTÓN SIGUIENDO SU CIRCUNFERENCIA.

**UNIDAD DE MEDICION:**  
mm = MILÍMETROS.

**ESTA OPERACION NO APLICA AL ELEMENTO IT-2002-S**

ELEMENTO	Ø ALMA	ELEMENTO	Ø ALMA
IT - 1596 P	----	IT - 2046 P	152.0
IT - 1596 S	----	IT - 2046 S	124.0
IT - 2000 P	143.0	IT - 2056 P	168.0
IT - 2000 S	115.0	IT - 2056 S	138.0
IT - 2001 P	143.0	IT - 2057 P	168.0
IT - 2001 S	115.0	IT - 2057 S	138.0
IT - 2004 P	155.0	IT - 2076 P	168.0
IT - 2004 S	130.0	IT - 2076 S	138.0
IT - 2015 P	168.0	IT - 2086 P	168.0
IT - 2015 S	138.0	IT - 2086 S	158.0

**ELABORÓ:** ING. LUIS ARTURO VÁZQUEZ G. **FECHA:** 03/MAY/05  
**REVISÓ:** ING. DELIA RIVERA UGALDE **FECHA:** 03/MAY/05  
**APROBÓ:** ING. CLAUDIA GOMEZ **FECHA:** 03/MAY/05

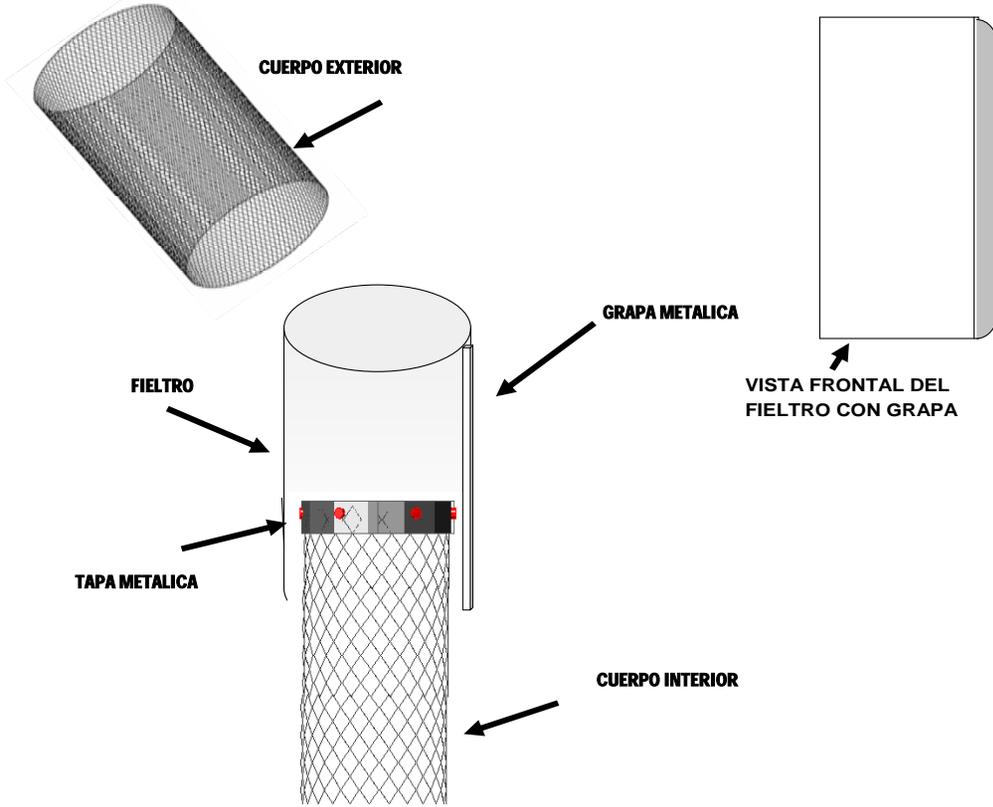
**NIVEL DE REVISIÓN:** 01  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 03/MAY/05

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> ENSAMBLE DE CUERPO INTERIOR CON TAPA METALICA Y CUERPO EXTERIOR A FIELTRO	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ELEMENTO FILTRO DE AIRE
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-106-G	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> IT-COD-02-06-A IT-COD-02-56-A
<b>No. DE PARTE:</b> IT-COD-02	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / ENSAMBLADO.



<b>EQUIPO:</b>	<b>CODIGO:</b>
LENTES DE SEGURIDAD	RT-BE-02, 04
BANCO DE ENSAMBLE	
TIJERAS	
ENGRAPADORA.	RT-ENGRA-01

## INSTRUCCIONES PARA ENSAMBLAR EL FIELTRO EN LOS CUERPOS

- 1,- ENGRAPAR EL FIELTRO CON UN APRIETE ADECUADO Y RETIRAR EL SOBRANTE DE LA GRAPA CON LAS TIJERAS.
- 2,- ENSAMBLAR EL FIELTRO AL CUERPO INTERIOR COLOCANDOLO POR UNO DE LOS EXTREMOS DE ESTE, TENIENDO CUIDADO DE QUE LA TAPA METALICA QUEDE DENTRO DEL FIELTRO COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA.
- 3,- LA GRAPA DEBE QUEDAR DEL MISMO LADO QUE EL LADO DONDE SE COLOCARON LOS PUNTOS DE SOLDADURA DEL CUERPO INTERIOR.
- 4,- SE DOBLA EL SOBRANTE DEL FIELTRO APRETANDOLO CONTRA LA GRAPA Y EL CUERPO INTERIOR
- 5,- FINALMENTE SE INSERTA EL CUERPO EXTERIOR EN EL ENSAMBLE ANTERIOR TENIENDO EL CUIDADO DE QUE SEA DEL LADO CON MENOS PUNTAS FILOSAS Y QUE EL LADO DE LA GRAPA QUEDE PARALELO A LOS PUTOS DE UNION DE SOLDADURA Y SE DEJA LISTO PARA EL SIGUIENTE PROCESO.

## NOTAS

**TODOS LOS ELEMENTOS  
SECUNDARIOS UTILIZAN  
FIELTRO.**

**ESTA OPERACIÓN APLICA SOLAMENTE AL ELEMENTO  
IT-2002-S**

**ELABORÓ:** ING. DELIA RIVERA UGALDE **FECHA:** 05/AGO/05

**REVISÓ:** ING. RUBEN ALVAREZ CAMACHO **FECHA:** 05/AGO/05

**APROBÓ:** ING. ROBERTO SANCHEZ ARZATE **FECHA:** 05/AGO/05

**NIVEL DE REVISIÓN:** 01

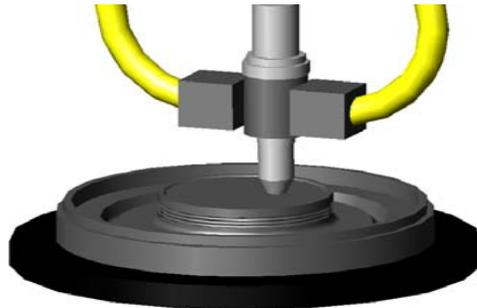
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 05/AGO/05

# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b> APLICACIÓN DE POLIURETANO PARA BASE Y TAPA (INYECCIÓN)	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ELEMENTO FILTRO DE AIRE
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-115	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> IT-COD-02-08-A
<b>No. DE PARTE:</b> IT-COD-02	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / ELEMENTOS.



**EQUIPO:** INYECTORA DE POLIURETANO. SISTEMA DE ENFRIAMIENTO.  
**CODIGO:** RT-INYPOL-01, 02 RT-SISEN-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**

PETO, LENTES Y GUANTES.

**PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA:**

- 1.- VER PREPARACION DE MAQUINA Y VERIFICACION DE LA MEZCLA POLIURETANO.
- 2.- VER EL MISMO ANEXO PARA LA PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA MÁQUINA DE INYECCIÓN DE POLIURETANO.

**INSTRUCCIONES PARA LA APLICACIÓN DE LA MEZCLA:**

- 1.- ENCENDER EL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO JUNTO CON EL INYECTOR.
- 2.- IDENTIFIQUE EL BOTÓN DEL TABLERO DEL CABEZAL DEL PROGRAMA CORRESPONDIENTE AL MODELO A FABRICAR.
- 3.- OPRIMA EL BOTÓN DEL TABLERO DEL CABEZAL CORRESPONDIENTE AL PROGRAMA #3 PARA APLICAR UNA DESCARGA Y ELIMINAR LOS RESIDUOS DE PERCLORO.
- 4.- PREVIAMENTE, LOS MOLDES DE POLIURETANO DEBEN CALENTARSE EN EL CARRUSEL A UNA TEMPERATURA DE 38° A 45°
- 5.- COLOCAR EN EL DISCO GIRATORIO EL MOLDE CORRESPONDIENTE AL MODELO Y TIPO A FABRICAR.
- 6.- LLEVAR EL VASO DE INYECCIÓN HASTA EL MOLDE Y OPRIMIR EL BOTON CORRESPONDIENTE PARA REALIZAR LA INYECCION DE POLIURETANO (VER ILUSTRACION)
- 7.- LLEVAR EL MOLDE CON LA APLICACIÓN DE POLIURETANO AL CARRUSEL PARA MANTENER TEMPERATURA.
- 8.- REVISAR QUE EL CUERPO ESTE PAREJO EN SUS EXTREMOS EN CUENTO A PAPEL, LAMINA Y FIBER BOND
- 9.- COLOCAR EL CUERPO EN EL MOLDE Y DESPUES COLOCAR EL ARILLO DE SUJECION
- 10.- ESPERAR DE 3 A 5 MINUTOS PARA EL SECADO DEL POLIURETANO
- 11.- RETIRE EL ARILLO DEL MOLDE Y CUERPO.
- 12.- POSTERIORMENTE REPITA LOS PASOS PARA LA INYECCION DE LA BASE.
- 13.- UNA VEZ INYECTADA LA BASE COLOQUE EL CUERPO EN EL MOLDE, COLOQUE EL ARILLO Y EL ESCANTILLON AJUSTADO A LA ALTURA CORRESPONDIENTE SEGÚN HP-116
- 14.- RETIRE DEL ELEMENTO EL ESCANTILLON, ARILLO Y MOLDE.
- 15.- REVISAR LAS HOJAS DE INSPECCIÓN DE INSTRUCCIÓN HIP/PT-COD-110

**UNIDADES DE MEDICIÓN:** GRAMOS (GR).  
**CODIGO DE ACCESO:** 101383

**TOLERANCIAS:** EN ELEMENTOS PRIMARIOS: +/- 50 GR.  
EN ELEMENTOS SECUNDARIOS +/- 30 GR.

**ELABORÓ:** ING. ISAAC CHAPARRO M. **FECHA:** 26/SEP/05  
**REVISÓ:** ING. DELIA RIVERA UGALDE **FECHA:** 26/SEP/05  
**APROBÓ:** ING. ADOLFO CHAVEZ. **FECHA:** 26/SEP/05

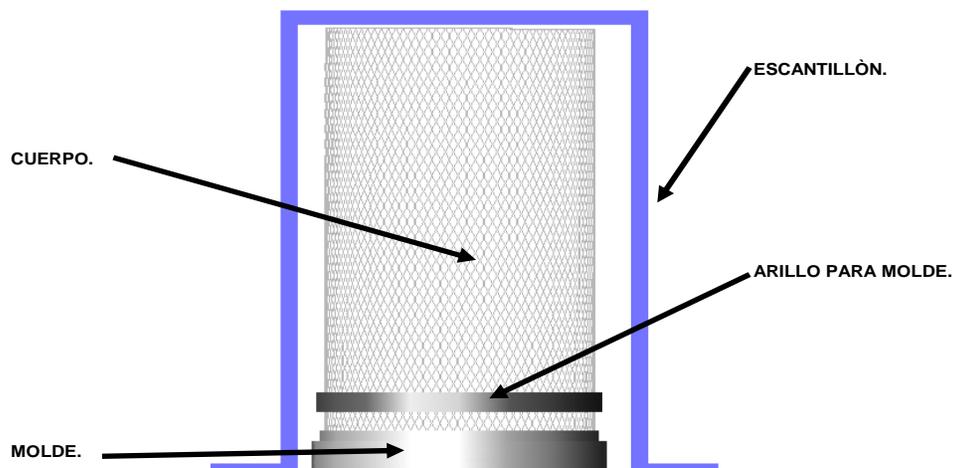
**NIVEL DE REVISIÓN:** 17  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 26SEP/05

ELEMENTO	APLICACIÓN	PROGRAMA	CANTIDAD		ELEMENTO	APLICACIÓN	PROGRAMA	CANTIDAD	
			MAQUINA 1	MAQUINA 2				MAQUINA 1	MAQUINA 2
IT-2000 P	BASE	2	600.0	1000.0	IT-2066 P	BASE	-----	410.0	740.0
	TAPA	3	660.0	1100.0		TAPA	-----	450.0	840.0
IT-2000 S	BASE	2	100.0	180.0	IT-2066 S	BASE	-----	100.0	170.0
	TAPA	3	180.0	330.0		TAPA	-----	140.0	300.0
IT-2001 P	BASE	-----	600.0	-----	IT-2076 P	BASE	-----	750.0	1200.0
	TAPA	1	660.0	-----		TAPA	4	800.0	1300.0
IT-2001 S	BASE	2	100.0	180.0	IT-2076 S	BASE	5	150.0	-----
	TAPA	3	180.0	330.0		TAPA	6	310.0	-----
IT-2002 P	BASE	2	450.0	800.0	IT-2086 P	BASE	-----	950.0	1400.0
	TAPA	3	470.0	870.0		TAPA	4	1000.0	1500.0
IT-2002 S	BASE	2	120.0	200.0	IT-2086 S	BASE	5	135.0	260.0
	TAPA	3	130.0	270.0		TAPA	6	300.0	550.0
IT-2004 P	BASE	2	500.0	700.0	IT-2087 P	BASE	-----	950.0	-----
	TAPA	3	520.0	750.0		TAPA	4	1000.0	-----
IT-2004 S	BASE	2	160.0	-----	IT-2087 S	BASE	5	160.0	-----
	TAPA	3	200.0	-----		TAPA	6	560.0	-----
IT-2015 P	BASE	2	750.0	1200.0	IT-2098 P	BASE	-----	450.0	1400.0
	TAPA	3	800.0	1300.0		TAPA	4.0	1000.0	1500.0
IT-2015 S	BASE	5	150.0	250.0	IT-2098 S	BASE	5.0	135.0	260.0
	TAPA	6	310.0	480.0		TAPA	6.0	300.0	550.0
IT-2016 P	BASE	2	750.0	1200.0	IT-2215 P	BASE	-----	315.0	530.0
	TAPA	3	800.0	1300.0		TAPA	-----	300.0	650.0
IT-2016 S	BASE	5	150.0	250.0	IT-2215 S	BASE	-----	-----	-----
	TAPA	6	310.0	480.0		TAPA	-----	-----	-----
IT-2046 P	BASE	-----	410.0	740.0	IT-3080 P	BASE	-----	600.0	740.0
	TAPA	-----	450.0	840.0		TAPA	-----	650.0	980.0
IT-2046 S	BASE	-----	100.0	170.0	IT-3080 S	BASE	-----	160.0	250.0
	TAPA	-----	140.0	300.0		TAPA	-----	200.0	460.0
IT-2056 P	BASE	2	750.0	1200.0	IT-3095 P	BASE	-----	600.0	-----
	TAPA	3	800.0	1300.0		TAPA	-----	650.0	-----
IT-2056 S	BASE	5	150.0	250.0	IT-3095 S	BASE	-----	160.0	-----
	TAPA	6	310.0	480.0		TAPA	-----	200.0	-----
IT-2057 P	BASE	2	750.0	1200.0	IT-3050 P	BASE	-----	-----	840.0
	TAPA	3	800.0	1300.0		TAPA	-----	-----	980.0
IT-2057 S	BASE	5	150.0	250.0	IT-3050 S	BASE	-----	-----	210.0
	TAPA	6	310.0	480.0		TAPA	-----	-----	370.0

# HOJA DE PROCESO

FCC-029  
05-04/04

	<b>OPERACIÓN:</b> ENSAMBLE DE CUERPO A MOLDE (TAPA Y BASE).	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ELEMENTO FILTRO DE AIRE
	<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP-116	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> IT-COD-02-08-B
	<b>No. DE PARTE:</b> IT-COD-02	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / ELEMENTOS.



**EQUIPO:** CARRUSEL. **CODIGO:** RT-CAR-01

**EQUIPO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO:**

PETO.  
LENTES.  
GUANTES.

**PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA:**

1.- VER PREPARACION DE MAQUINA.

**INSTRUCCIONES PARA EL ENSAMBLE DE CUERPO A MOLDE:**

- 1.- PREVIAMENTE SE COLOCARÁ EL ALMA DE LÁMINA DESPLEGADA EN EL INTERIOR DEL CUERPO DEL ELEMENTO EN EL LADO DE LA TAPA COMO LO MUESTRA LA FIGURA TANTO A ELEMENTOS PRIMARIOS COMO SECUNDARIOS EXCEPTO PARA EL MODELO IT-2002-P/S
- 2.- COLOCAR EL CUERPO EN EL MOLDE COMO LO MUESTRA LA FIGURA Y PARA ASEGURAR QUE LA APLICACIÓN SEA UNIFORME SE AJUSTA UN ARILLO AL MOLDE DEL ELEMENTO.

- 3.- EL USO DEL ESCANTILLÓN SE APLICARÁ ÚNICAMENTE PARA LA BASE DE LOS ELEMENTOS SECUNDARIOS Y NOS AYUDA A MANTENER UNA ALTURA CONSTANTE EN ESTOS Y FIRMEZA EN LA SUPERFICIE.
- 4.- EL TIEMPO DE ESPERA PARA QUE SE CURE EL MATERIAL Y PODER DESMOLDAR EL CUERPO ES DE 3 A 5 MINUTOS.
- 5.- PARA TOMAR LAS LECTURAS DE LA DUREZA EN LOS ELEMENTOS, SE DEBERÁ COLOCAR EL DUROMETRO CON LA CARA PLANA (LA DE LA AGUJA) EN FORMA PARALELA A LA CARA DEL ELEMENTO YA SEA EN LA TAPA O EN LA BASE, EVITANDO CARGAR EL PESO DE LA MANO SOBRE EL DUROMETRO ÚNICAMENTE HAY QUE COLOCARLO.
- 6.- EL VALOR DE LA DUREZA QUE SE TOMA ES AQUEL QUE INDICA EL DUROMETRO AL CABO DE UNOS 10 SEGUNDOS APROXIMADAMENTE DE SOSTENER EL INSTRUMENTO SOBRE EL ELEMENTO.
- 7.- REVISAR LA HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCION HIIP/PT-COD-111

ELEMENTO	APLICACIÓN	MOLDE	ALT. ELEMENTO	ALT. ESCANTILLÓN	ELEMENTO	APLICACIÓN	MOLDE	ALT. ELEMENTO	ALT. ESCANTILLÓN
IT - 2000 P	TAPA	RT-MDP-37	423.0	433.0	IT - 2056 P	TAPA	RT-MDP-06	470.6	480.6
IT - 2000 P	BASE	RT-MDP-36			IT - 2056 P	BASE	RT-MDP-05		
IT - 2000 S	TAPA	RT-MDP-37	382.0	387.5	IT - 2056 S	TAPA	RT-MDP-08	441.0	451.0
IT - 2000 S	BASE	RT-MDP-36			IT - 2056 S	BASE	RT-MDP-07		
IT - 2001 P	TAPA	RT-MDP-39	423.0	433.0	IT - 2057 P	TAPA	RT-MDP-06	470.6	480.6
IT - 2001 P	BASE	RT-MDP-38			IT - 2057 P	BASE	RT-MDP-05		
IT - 2001 S	TAPA	RT-MDP-39	382.0	387.5	IT - 2057 S	TAPA	RT-MDP-08	441.0	451.0
IT - 2001 S	BASE	RT-MDP-38			IT - 2057 S	BASE	RT-MDP-07		
IT - 2002 P	TAPA	RT-MDP-37	423.0	433.0	IT - 2066 P	TAPA	RT-MDP-10	482.0	492.0
IT - 2002 P	BASE	RT-MDP-36			IT - 2066 P	BASE	RT-MDP-09		
IT - 2002 S	TAPA	RT-MDP-37	393.0	403.0	IT - 2066 S	TAPA	RT-MDP-12	450.0	460.0
IT - 2002 S	BASE	RT-MDP-36			IT - 2066 S	BASE	RT-MDP-11		
IT - 2004 P	TAPA	RT-MDP-39	423.0	433.0	IT - 2076 P	TAPA	RT-MDP-06	396.9	406.9
IT - 2004 P	BASE	RT-MDP-38			IT - 2076 P	BASE	RT-MDP-05		
IT - 2004 S	TAPA	RT-MDP-39	393.0	400.0	IT - 2076 S	TAPA	RT-MDP-08	365.1	375.1
IT - 2004 S	BASE	RT-MDP-38			IT - 2076 S	BASE	RT-MDP-07		
IT - 2015 P	TAPA	RT-MDP-06	447.0	457.0	IT - 2086 P	TAPA	RT-MDP-23	386.0	396.0
IT - 2015 P	BASE	RT-MDP-05			IT - 2086 P	BASE	RT-MDP-22		
IT - 2015 S	TAPA	RT-MDP-08	411.0	421.0	IT - 2086 S	TAPA	RT-MDP-26	349.0	359.0
IT - 2015 S	BASE	RT-MDP-07			IT - 2086 S	BASE	RT-MDP-27		
IT - 2046 P	TAPA	RT-MDP-10	326.0	336.0	IT - 3095-P	TAPA	RT-MDP-80-01	423.0	433.0
IT - 2046 P	BASE	RT-MDP-09			IT - 3095-P	BASE	RT-MDP-79-01		
IT - 2046 S	TAPA	RT-MDP-12	2952.0	2962.0	IT-3095-S	TAPA	RT-MDP-83-01	393.0	403.0
IT - 2046 S	BASE	RT-MDP-11			IT-3095-S	BASE	RT-MDP-82-01		

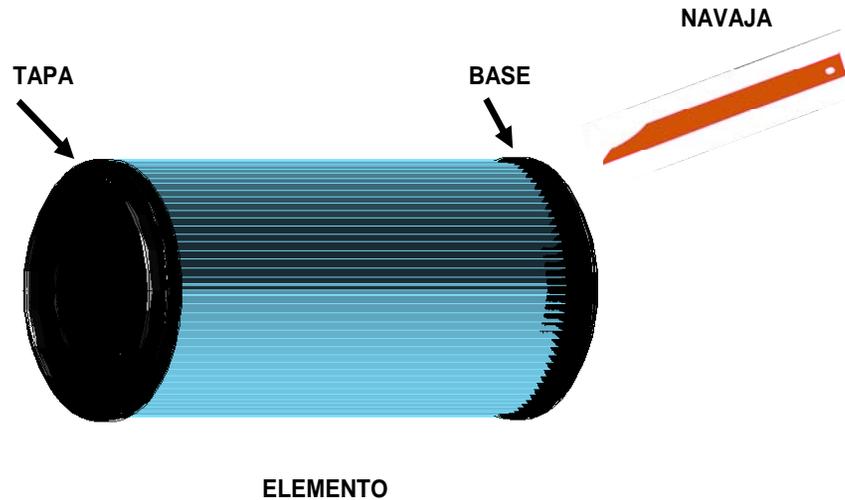
**TOLERANCIA:** ELEMENTO + 3,00 MM / -1,5 MM      **ESCANTILLÓN:** +/- 2,00 MM

**ELABORÓ:** ING. ISAAC CHAPARRO MEDINA      **FECHA:** 05/04/06  
**REVISÓ:** ING. DIANA PACHECO HDEZ      **FECHA:** 05/04/06  
**APROBÓ:** ING. RICARDO RREYNA TORRES      **FECHA:** 05/04/06

**NIVEL DE REVISIÓN:** 17  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 05/04/06

# HOJA DE PROCESO

	<b>OPERACIÓN:</b> LIMPIEZA DE ELEMENTO	<b>DESCRIPCIÓN:</b> ELEMENTO FILTRO DE AIRE
	<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b> HP- 117	<b>No. DE OPERACIÓN:</b> IT-COD-02-10
	<b>No. DE PARTE:</b> IT-COD-02	<b>AREA:</b> PRODUCCIÓN / ELEMENTOS



**EQUIPO:**  
NAVAJA  
BANCO DE ENSAMBLE

**EQUIPO DE SEGURIDAD:**  
LENTES DE SEGURIDAD

**CODIGO:**  
S / COD  
RT-BE-04

**INSTRUCCIONES PARA LA LIMPIEZA DE ELEMENTO:**

- 1,- TOMAR LA NAVAJA Y ELIMINAR EL EXCESO DE PRODUCTO EN LA TAPA Y BASE (INTERNA Y EXTERNAMENTE) DEL ELEMENTO COLOCANDO LA NAVAJA PARALELA A ESTE PARA EVITAR DESPRENDIMIENTO O CORTES IRREGULARES.
- 2.-UNA VEZ QUE SE HAYA ELIMINADO EL EXCESO DE MATERIAL SE DEBERA IDENTIFICAR EL ELEMENTO, SE MARCARA COMO CORRESPONDA.
- 3,- SE DEBEN MARCAR LOS ELEMENTOS EN LA TAPA CON PINTURA BLANCA LOS DATOS CORRESPONDIENTES AL MES Y AÑO PARA LA TRAZABILIDAD DEL PRODUCTO.
2. UNA VEZ LIMPIOS E IDENTIFICADOS LOS ELEMENTOS SE PROCEDERA A SACUDIR EL ELEMENTO Y DESPUES ASPIRARLO.
- 4.- SE APLICARA VASELINA AL ELEMENTO SECUNDARIO EN LA PARTE EXTERIOR DE LA BASE Y EN LA PARTE INTERIOR AL ELEMENTO PRIMARIO.
- 5.- SE ENSAMBLAN LOS ELEMENTOS: EL SECUNDARIO DENTRO DEL PRIMARIO. CUIDANDO QUE NO SE PEGUEN RESIDUOS DE POLIURETANO EN LA VASELINA.

ELEMENTO	APLICACION	ELEMENTO	APLICACION	ELEMENTO	APLICACION	ELEMENTO	APLICACION
IT - 2000 P	TAPA	IT - 2004 S	TAPA	IT - 2056 P	TAPA	IT - 2066 S	TAPA
IT - 2000 P	BASE	IT - 2004 S	BASE	IT - 2056 P	BASE	IT - 2066 S	BASE
IT - 2000 S	TAPA	IT - 2015 P	TAPA	IT - 2056 S	TAPA	IT - 2076 P	TAPA
IT - 2000 S	BASE	IT - 2015 P	BASE	IT - 2056 S	BASE	IT - 2076 P	BASE
IT - 2001 P	TAPA	IT - 2015 S	TAPA	IT - 2057 P	TAPA	IT - 2076 S	TAPA
IT - 2001 P	BASE	IT - 2015 S	BASE	IT - 2057 P	BASE	IT - 2076 S	BASE
IT - 2001 S	TAPA	IT - 2046 P	TAPA	IT - 2057 S	TAPA	IT - 2086 P	TAPA
IT - 2001 S	BASE	IT - 2046 P	BASE	IT - 2057 S	BASE	IT - 2086 P	BASE
IT - 2002 P	TAPA	IT - 2046 S	TAPA	IT - 2066 P	TAPA	IT - 2086 S	TAPA
IT - 2002 P	BASE	IT - 2046 S	BASE	IT - 2066 P	BASE	IT - 2086 S	BASE
IT - 2002 S	TAPA	IT - 2004 P	TAPA				
IT - 2002 S	BASE	IT - 2004 P	BASE				

**ELABORÓ:** ING. ISAAC CHAPARRO Medina      **FECHA:** 02-06-06

**REVISÓ:** INS CELIA FLORES.      **FECHA:** 02-06-06

**APROBÓ:** ING. DIANA PACHECO      **FECHA:** 02-06-06

**NIVEL DE REVISIÓN:** 02

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 02-06-06

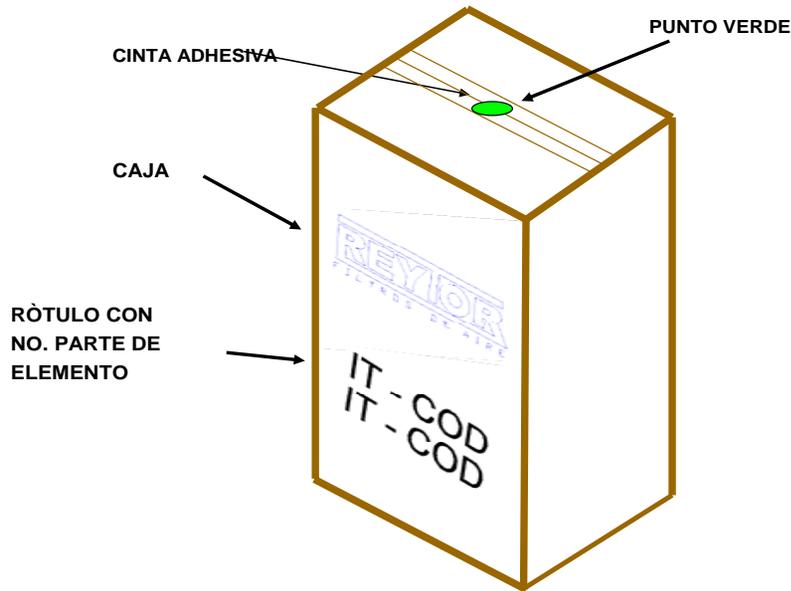
# HOJA DE PROCESO

FCC-029

05-04/04

<b>OPERACIÓN:</b>	EMPACADO.
<b>No. DE HOJA DE PROCESO:</b>	HP-118
<b>No. DE PARTE:</b>	IT-COD-01 IT-COD-02

<b>DESCRIPCIÓN:</b>	ELEMENTO FILTRO DE AIRE
<b>No. DE OPERACIÓN:</b>	IT-COD-01-16 IT-COD-02-9
<b>AREA:</b>	PRODUCCIÓN / EMPACADO.



**EQUIPO:**  
LENTES DE SEGURIDAD

### INSTRUCCIONES PARA EL EMPAQUE DE ELEMENTOS:

- 1.- SE EMPACARAN ÚNICAMENTE LOS ELEMENTOS QUE SALGAN A EMBARQUE, DE LO CONTRARIO, PASARÁN AL ÀREA DE ENSAMBLE FILTRO DE AIRE.
- 2.- SI SE EMPACAN, VERIFICAR QUE LAS CAJAS CUMPLAN CON EL MODELO CORRESPONDIENTE Y QUE TENGA EL RÓTULO CON EL NÚMERO DE PARTE DEL ELEMENTO.
- 3.- YA COLOCADO EL ELEMENTO DENTRO DE LA CAJA, SE PROCEDE A SELLARLA CON CINTA ADHESIVA.
- 4.- REVISAR CON HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN HIIP-COD-112.

ELEMENTO	MODELO DE CAJA	ELEMENTO	MODELO DE CAJA
IT - 1596 P	1	IT - 2056 P	5
IT - 1596 S	4	IT - 2056 S	7
IT - 2000 P	1	IT - 2057 P	5
IT - 2000 S	4	IT - 2057 S	7
IT - 2001 P	1	IT - 2066 P	6
IT - 2 001 S	4	IT - 2066 S	7
IT -2002 P	1	IT - 2076 P	5
IT - 2002 S	4	IT - 2076 S	7
IT - 2004 P	1	IT - 2086 P	10
IT - 2004 S	4	IT - 2086 S	9
IT - 2015 P	5	IT - 130959	9
IT - 2015 S	7		
IT - 2046 P	9		
IT - 2046 S	4		

**ELABORÓ:** ING. LUIS ARTURO VÁZQUEZ G. **FECHA:** 21/JUN/04  
**REVISÓ:** ING. MARIO MONTAÑO ORTIZ. **FECHA:** 21/JUN/04  
**APROBÓ:** ING. HEGEL SÁNCHEZ MORENO **FECHA:** 21/JUN/04

**NIVEL DE REVISIÓN:** 12  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 21/JUN/04

**ANEXO 2.**  
**REPORTE DE ANÁLISIS.**



# REPORTE DE ANALISIS

DIMENSIONAL   
 FUNCIONAL-MATERIALES

HOJA 1 DE 1

CLIENTE/PROVEEDOR: MERCEDES BENZ MEXICO	No. DE PARTE REYTOR: RT-1217-V	NIVEL DE PLANO: MAN87308/98	No. DE MUESTRA: 01
DESCRIPCIÓN: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	No. DE PARTE CLIENTE/PROV. LM 685 090'19-01	FECHA MODIFICACIÓN:	No. DE FORMA:

MOTIVO DE LA PRUEBA:	DISPOSICIÓN:		
MUESTRA INICIAL <input type="checkbox"/> RUTINA <input type="checkbox"/> PROTOTIPO <input checked="" type="checkbox"/> PIEZA NUEVA <input type="checkbox"/> NUEVO PROVEEDOR <input type="checkbox"/> ESPECIFICACIÓN MOD. <input type="checkbox"/>	ACEPTADO	CONDICIONADA	RECHAZADO
	MEDIDAS <input checked="" type="checkbox"/> MATERIALES <input checked="" type="checkbox"/> FUNCIONALIDAD <input checked="" type="checkbox"/>	MEDIDAS <input type="checkbox"/> MATERIALES <input type="checkbox"/> FUNCIONALIDAD <input type="checkbox"/>	MEDIDAS <input type="checkbox"/> MATERIALES <input type="checkbox"/> FUNCIONALIDAD <input type="checkbox"/>

ITEM	CARACTERISTICA/TOLERANCIA	RESULTADO REYTOR	RESULTADO CLIENTE/PROVEEDOR
1	421.0 mm / ± 1.5 mm	421.46 mm	
2	∅ 130.0 mm / ± 1.5 mm	129.2 mm	
3	50.0 mm / ± 1.5 mm	50.4 mm	
4	∅ 139.7 mm / ± 1.5 mm	139.8 mm	
5	295.0 mm / ± 1.5 mm	293.62 mm	
6	115.4 mm / ± 1.5 mm	116.2 mm	
7	∅ 260.0 mm / ± 1.5 mm	260.0 mm	
8	25.4 mm / ± 1.5 mm	26.22 mm	
9	361.0 mm / ± 1.5 mm	359.4 mm	
10	∅ 300.0 mm / ± 1.5 mm	301.1 mm	
11	∅ 268.0 mm / 1.5 mm	267.8 mm	
12	195.0 mm / ± 1.5 mm	196.2 mm	
13	4 BROCHES A 90° / ± 1°	O.K	
14	3.2 (9) 20	O.K	
15	MIC 0.035	O.K	
16	126.0 mm / ± 1.5 mm	127.3 mm	

ELABORÓ: REVISÓ: APROBÓ:	FECHA: 19/04/98	OBSERVACIONES:
--------------------------------	-----------------	----------------

Clean Element Pressure Drop as a Function of Airflow Rate:  
 RT-1217-V Air Cleaner Assembly with IT-2002 and IT-2002-S  
 Filter Elements

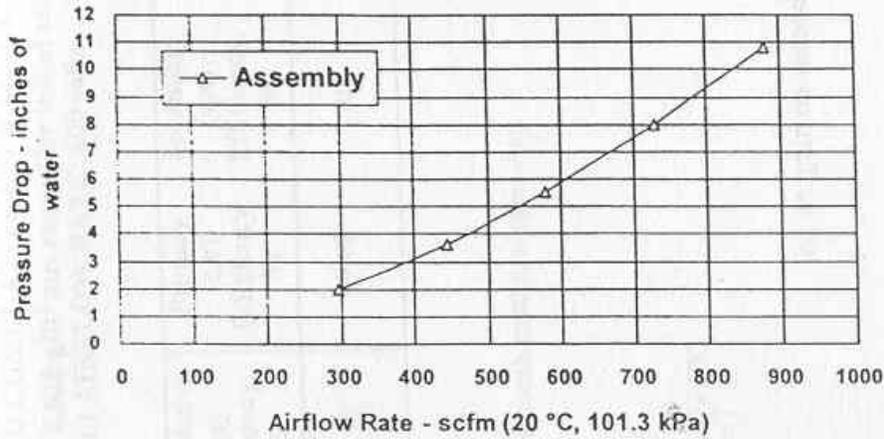


Figure 1

Dust Holding Capacity: Pressure Drop VS Dust Fed: RT-1217-V  
 Air Cleaner with IT-2002 Primary and Secondary Filter Elements, SAE Fine Test Dust at  
 0.028 g/ft<sup>3</sup> air; Except for Initial Efficiency: Fine Dust at 0.0038 g/ft<sup>3</sup> air for 30 Min.; Airflow:  
 600 scfm

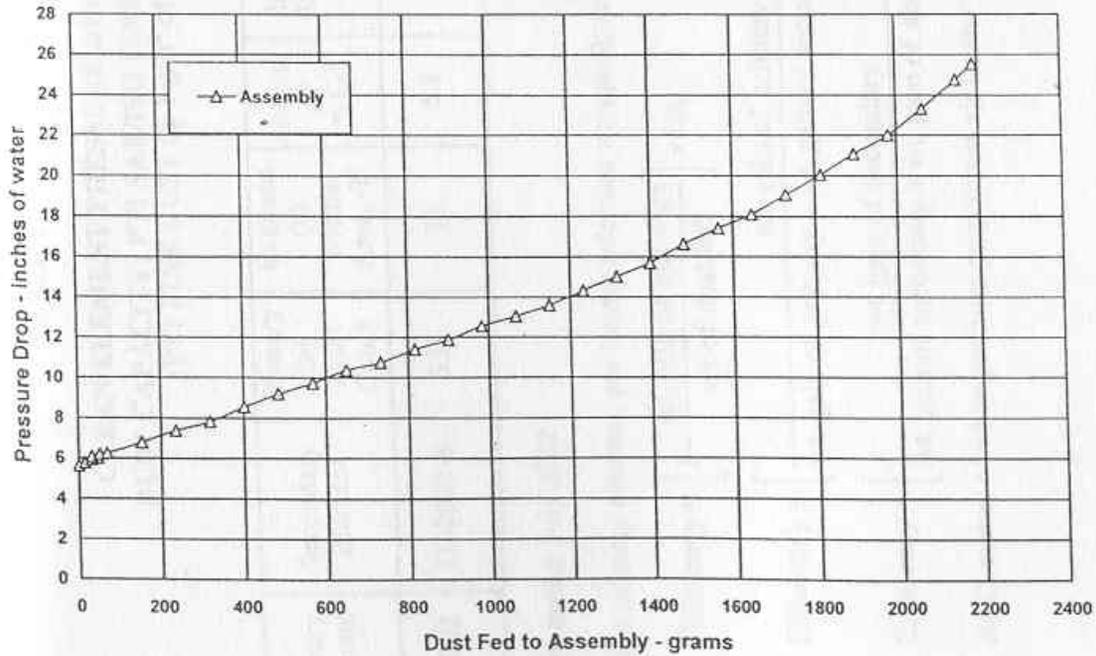


Figure 2

**TABLE 1. RT-1217-V AIR CLEANER ASSEMBLY: CLEAN**  
**CLEAN ELEMENT PRESSURE DROP, INITIAL AND CUMULATIVE EFFICIENCY AND**  
**DUST CAPACITY; PTI SAE/ISO FINE TEST DUST @ 0.028 g/ft<sup>3</sup> air, except for initial efficiency**  
**(PTI FINE DUST @ 1 g/ft<sup>2</sup> of media for 30 min.) AIRFLOW RATE: 600 scfm**

Primary Element	Secondary Element	Primary (a) Pleat Count	Exposed (a) Media Area, ft <sup>2</sup>	Initial ΔP, "H <sub>2</sub> O	Initial (b) Efficiency, %	Cumulative (b,e) Efficiency, %	Primary (c,e) Efficiency, %	Secondary (d,e) Efficiency, %	Dust (e) Capacity, g	Comment
IT-2002	IT-2002-S	335	71	5.8	99.81	99.98	99.98	nil	2155	No dust leakage

Element tested: July 2002

a. For primary element, per Reytor (element wrapped); secondary element: smooth media, single wrap

b. 
$$\text{Efficiency} = \left[ 1 - \frac{\text{wt. gain of absolute}}{\text{wt. of dust fed}} \right] \times 100$$

c. 
$$\text{Efficiency} = \left[ \frac{\text{wt. gain of primary}}{\text{wt. gain of primary} + \text{wt. gain of secondary and absolute}} \right] \times 100$$

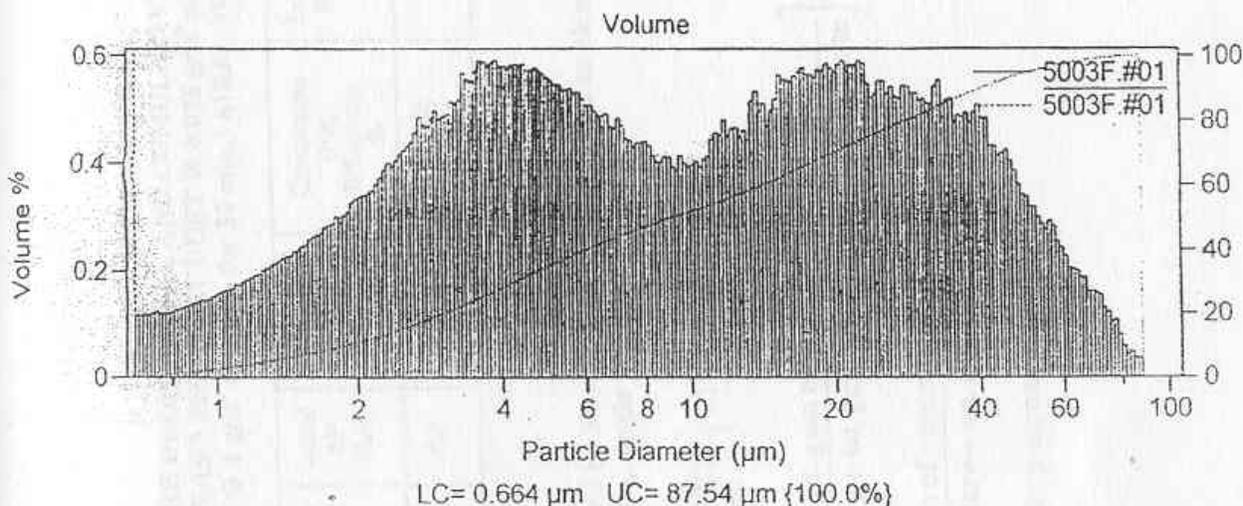
d. 
$$\text{Efficiency} = \left[ \frac{\text{wt. gain of secondary}}{\text{wt. gain of secondary} + \text{wt. gain of absolute}} \right] \times 100$$
 (no wt. gain on secondary)

e. At 25 inches of water pressure drop across air cleaner assembly.

Powder Technology Inc.

P.O. Box 1464  
Burnsville, Minnesota 55337  
Phone: (952) 894-8737

Filename: 5003F.#01 Sample Number: 111  
 Group ID: 5003F  
 Sample ID: ISO 12103-1, A2 FINE TEST DUST  
 Comment: SAE FINE TEST DUST, NIST TRACEABLE  
 Operator: TAF  
 Electrolyte: ISOTON II  
 Dispersant: TYPE IC  
 Aperture Size: 280 µm 5003a.#01  
 100 µm 5003a.#02  
 30 µm 5003a.#03  
 Acquired: 14:20 5 Oct 2001  
 Serial Number: 8308970  
 Edited size data



Volume Statistics (Geometric)

5003F.#01

Calculations from 0.773 µm to 87.54 µm

Volume	1.338e9 µm <sup>3</sup>	S.D.:	19.2 µm
Mean:	9.051 µm	Variance:	368 µm <sup>2</sup>
Median:	9.239 µm		
Mean/Median Ratio:	0.980		
Mode:	3.873 µm		
Spec. surf. area:	1.289 m <sup>2</sup> /ml		

Cumulative Volume Numeric Data

Micron Size	% Less Than
1	2.8
2	11.3
3	20.1
4	28.4
5	35.2
7	44.2
10	52.1
20	70.4
40	89.8
80	99.8

% >	10	25	50	75	90
Size µm	40.46	23.43	9.239	3.658	1.954

TABLE 1. RT-1217-V AIR CLEANER ASSEMBLY: CLEAN ELEMENT PRESSURE DROP, INITIAL AND CUMULATIVE EFFICIENCY AND DUST CAPACITY; PTI SAE/ISO FINE TEST DUST @ 0.028 g/ft<sup>3</sup> air, except for initial efficiency (PTI FINE DUST @ 1 g/ft<sup>2</sup> of media for 30 min.) AIRFLOW RATE: 600 scfm

Primary Element	Secondary Element	Primary(a) Pleat Count	Exposed (q) Media Area, ft <sup>2</sup>	Initial ΔP, H <sub>2</sub> O	Initial (b) Efficiency, %	Cumulative (b,e) Efficiency, %	Primary (c,e) Efficiency, %	Secondary (d,e) Efficiency, %	Dust (e) Capacity, g	Comments
IT-2001	IT-2001-S	300	65.6	6.8	99.75	99.996	99.95	91.84	2200	No dust leakage

Element tested: Oct 2000

a. Of primary element, data provided by Reyor (pleats not counted as element wrapped inside and out), secondary element: smooth media, single wrap

b. 
$$\text{Efficiency} = \left[ 1 - \frac{\text{wt. gain of absolute}}{\text{wt. of dust fed}} \right] \times 100$$

c. 
$$\text{Efficiency} = \left[ \frac{\text{wt. gain of primary}}{\text{wt. gain of primary} + \text{wt. gain of secondary and absolute}} \right] \times 100$$

d. 
$$\text{Efficiency} = \left[ \frac{\text{wt. gain of secondary}}{\text{wt. gain of secondary} + \text{wt. gain of absolute}} \right] \times 100$$

e. At 25 inches of water pressure drop across air cleaner.

Clean Element Pressure Drop as a Function of Airflow Rate: RT-1217-V Air Cleaner Assembly (IT-2001 Primary and IT-2001-S Secondary)

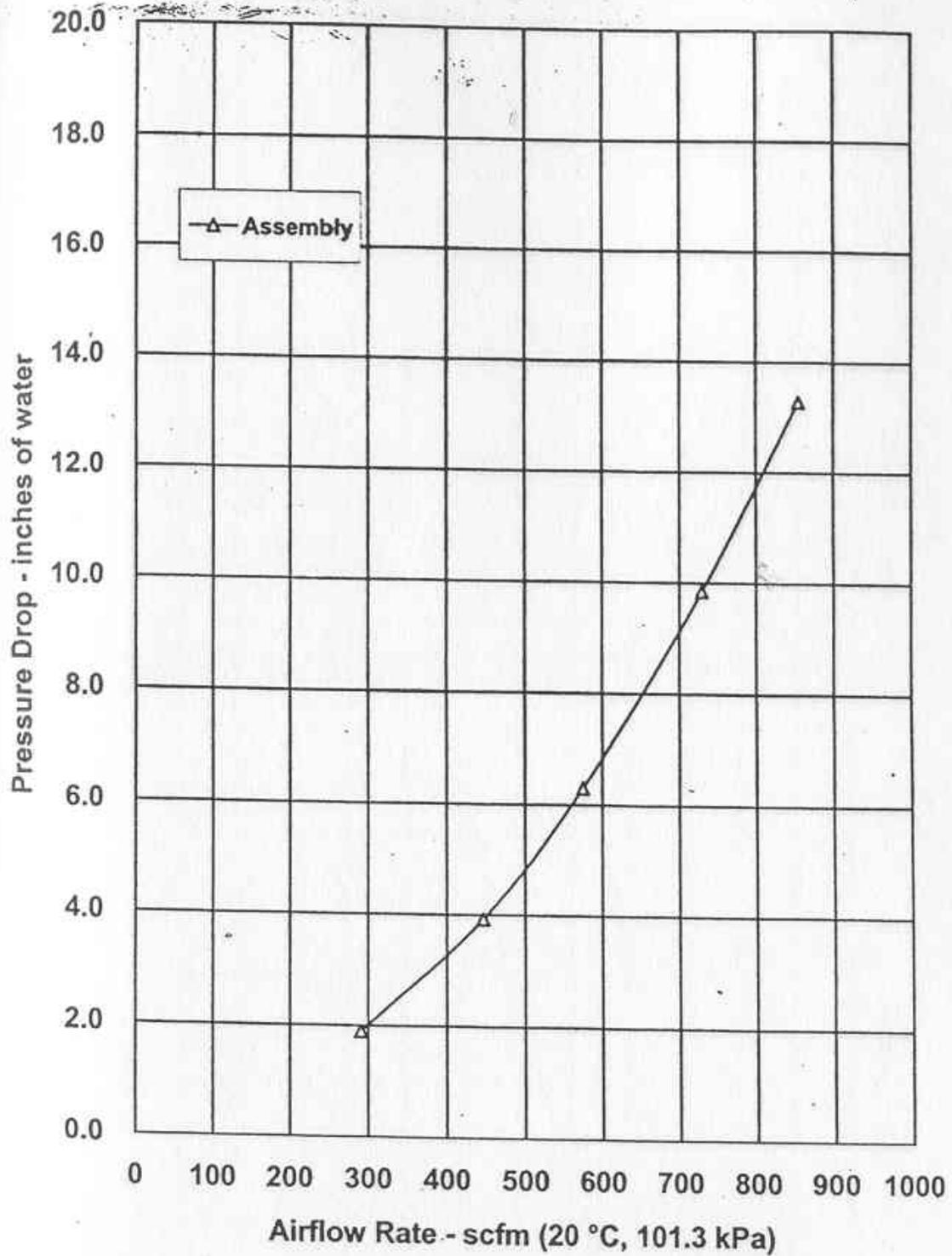


Figure 1

Clean Element Pressure Drop as a Function of Airflow Rate: RT-1217-V Air Cleaner Assembly (IT-2001 Primary and IT-2001-S Secondary)

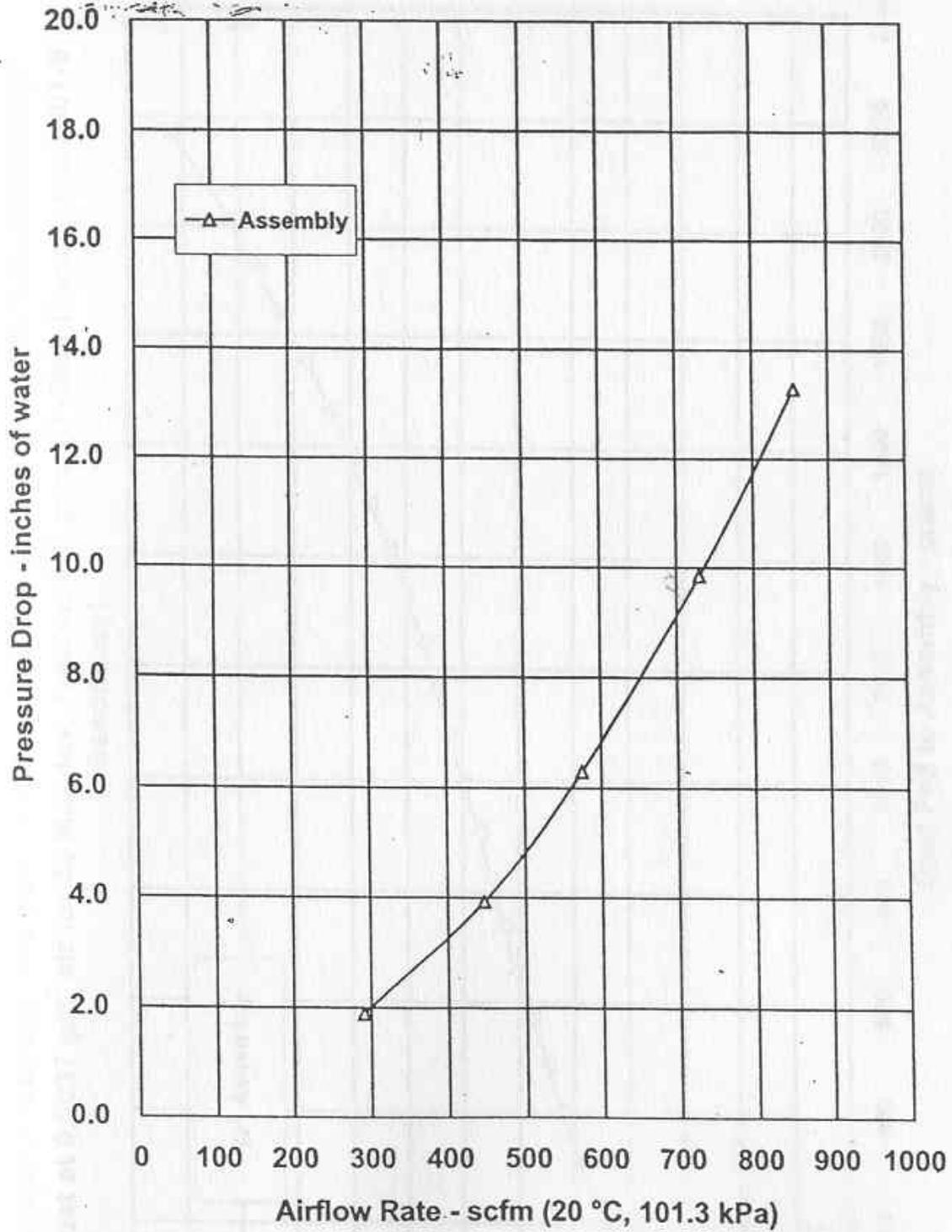


Figure 1

**DUST HOLDING CAPACITY: PRESSURE DROP VS DUST FED: RT-1217-V**  
Air Cleaner Assembly, SAE Fine Test Dust at 0.028 g/ft<sup>3</sup> air; Except for Initial Efficiency:  
Fine Dust at 0.0037 g/ft<sup>3</sup> air for 30 Minutes; Airflow: 600 scfm (IT-2001 Primary and 2001-S  
Secondary)

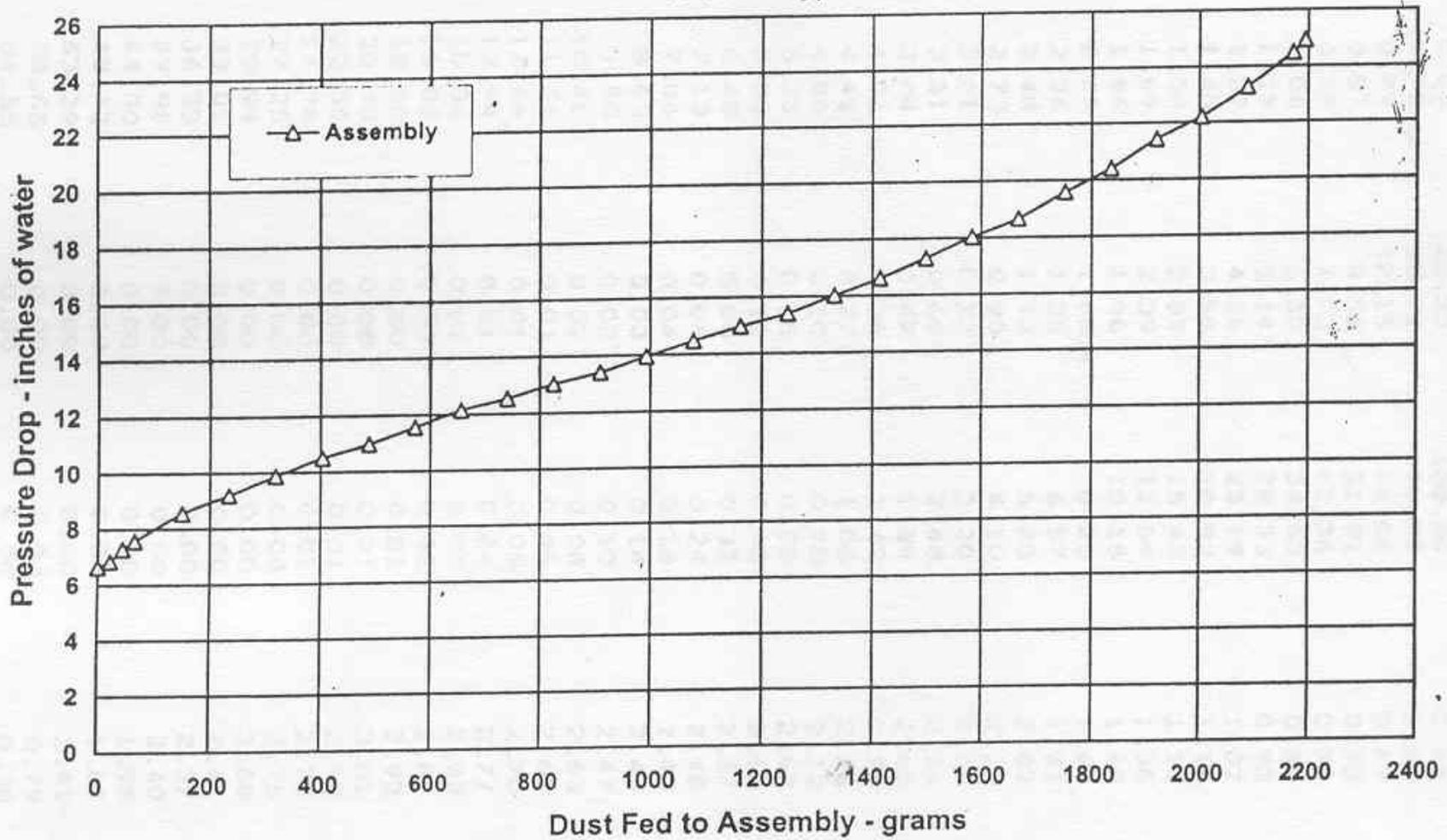


FIGURE 2

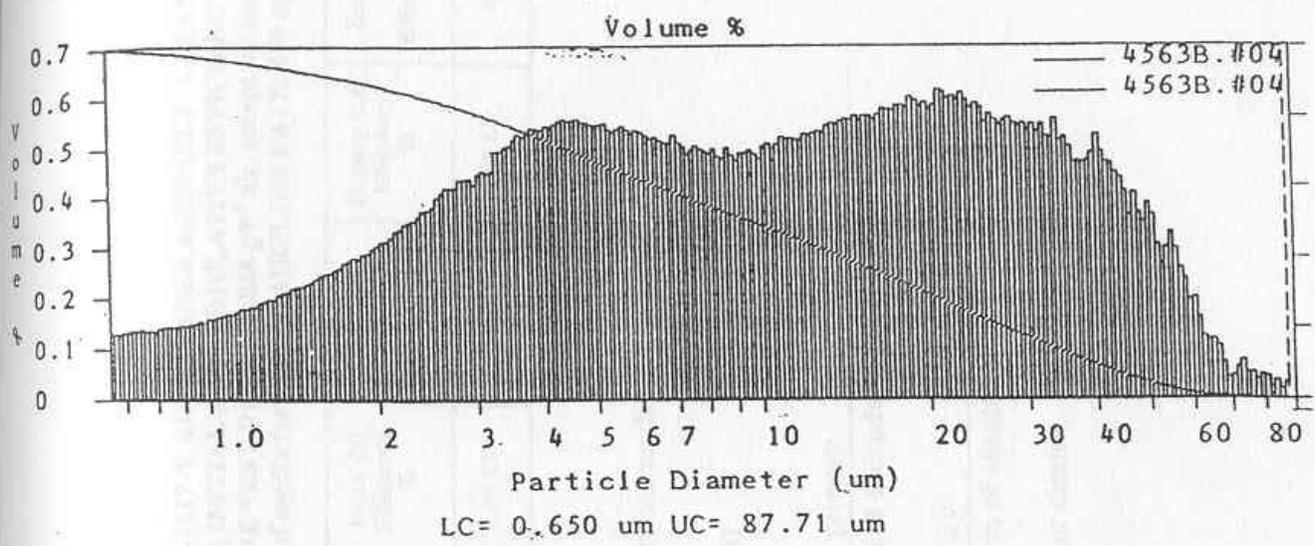
4563B.#04

Channels	Particle Diameter um	Diff Number %	Cum Number %	Diff Volume %	Cum Volume %
1	0.65	20.23	100.00	0.65	100.00
6	0.72	15.71	79.77	0.67	99.35
11	0.79	12.15	64.06	0.69	98.68
16	0.87	9.55	51.91	0.73	97.99
21	0.95	7.73	42.36	0.78	97.26
26	1.05	6.30	34.63	0.85	96.48
31	1.15	5.14	28.33	0.93	95.63
36	1.27	4.26	23.19	1.02	94.70
41	1.40	3.50	18.93	1.12	93.68
46	1.54	2.89	15.43	1.23	92.56
51	1.69	2.39	12.54	1.36	91.32
56	1.86	1.96	10.15	1.49	89.97
61	2.05	1.63	8.20	1.64	88.48
66	2.26	1.35	6.57	1.81	86.84
71	2.48	1.13	5.23	2.02	85.02
76	2.73	0.90	4.10	2.15	83.00
81	3.01	0.72	3.20	2.29	80.85
86	3.31	0.60	2.48	2.54	78.56
91	3.64	0.47	1.89	2.65	76.02
96	4.01	0.36	1.42	2.73	73.37
101	4.41	0.27	1.06	2.76	70.64
106	4.86	0.20	0.78	2.72	67.88
111	5.35	0.15	0.58	2.67	65.16
116	5.88	0.11	0.43	2.62	62.49
121	6.48	0.08	0.32	2.57	59.87
126	7.13	0.06	0.24	2.48	57.30
131	7.84	0.04	0.18	2.43	54.82
136	8.63	0.03	0.14	2.43	52.39
141	9.50	0.02	0.10	2.47	49.96
146	10.46	0.02	0.08	2.53	47.50
151	11.51	0.01	0.06	2.61	44.96
156	12.66	0.01	0.05	2.70	42.36
161	13.94	0.01	0.04	2.77	39.66
166	15.34	0.01	0.03	2.82	36.89
171	16.88	0.01	0.02	2.89	34.07
176	18.58	0.00	0.01	2.93	31.18
181	20.45	0.00	0.01	3.01	28.25
186	22.50	0.00	0.01	2.96	25.25
191	24.76	0.00	0.01	2.79	22.28
196	27.25	0.00	0.00	2.75	19.49
201	29.99	0.00	0.00	2.68	16.74
206	33.01	0.00	0.00	2.61	14.07
211	36.33	0.00	0.00	2.37	11.46
216	39.98	0.00	0.00	2.40	9.09
221	44.00	0.00	0.00	1.98	6.70
226	48.43	0.00	0.00	1.67	4.71
231	53.29	0.00	0.00	1.41	3.05
236	58.65	0.00	0.00	0.79	1.63
241	64.55	0.00	0.00	0.38	0.84
246	71.04	0.00	0.00	0.28	0.46
251	78.18	0.00	0.00	0.15	0.19

**Powder Technology Inc**  
P.O. Box 1464  
Burnsville, Minnesota 5533  
Phone: (612) 894-8737

Filename: 4563B.#04 Sample Number: 111  
Group ID: 4563B  
Sample ID: SAB FINE A.T.D. (ISO FINE)  
Comments: GENERAL INVENTORY  
Operator: TAF  
Electrolyte: ISOTON II  
Dispersant: TYPE IC  
Aperture Size: 280 um 4563B.#01  
100 um 4563B.#02  
30 um 4563B.#03

Channels 256 Variable 1: 0.000000  
Variable 2: 0.000000  
Acquired at: 07:41 Thu Jun 22 1995



Volume Statistics (Geometric) 4563B.#04

Calculations from 0.65 um to 87.71 um  
Volume 1.432\*10<sup>9</sup> um<sup>3</sup>  
Mean: 8.893 um Std. Dev.: 1.132  
Median: 9.486 um  
Mean/Median Ratio: 0.937  
Mode: 21.04 um

Micron Size	Cumulative Volume % Greater Than
1	96.9
2	88.8
3	80.9
4	73.4
5	67.0
7	57.8
10	48.6
20	28.9
40	9.1
80	0.1

**TABLE 1. RT-1217-V AIR CLEANER ASSEMBLY: CLEAN  
ELEMENT PRESSURE DROP, INITIAL AND CUMULATIVE EFFICIENCY AND  
DUST CAPACITY; PTI SAE/ISO FINE TEST DUST @ 0.028 g/ft<sup>3</sup> air, except for initial efficiency  
(PTI FINE DUST @ 1 g/ft<sup>2</sup> of media for 30 min.) AIRFLOW RATE: 600 scfm**

Primary Element	Secondary Element	Primary (a) Pleat Count	Exposed (a) Media Area, ft <sup>2</sup>	Initial ΔP, H <sub>2</sub> O	Initial (b) Efficiency, %	Cumulative (b,e) Efficiency, %	Primary (c,e) Efficiency, %	Secondary (d,e) Efficiency, %	Dust (e) Capacity, g	Comments
IT-2000	IT-2000-S	232	98.5	6.3	99.82	99.987	99.87	89.70	2340	No dust leakage

Element tested: Oct 2000

a. Of primary element; secondary element: smooth media, single wrap

b. 
$$\text{Efficiency} = \left[ 1 - \frac{\text{wt. gain of absolute}}{\text{wt. of dust fed}} \right] \times 100$$

c. 
$$\text{Efficiency} = \left[ \frac{\text{wt. gain of primary}}{\text{wt. gain of primary} + \text{wt. gain of secondary and absolute}} \right] \times 100$$

d. 
$$\text{Efficiency} = \left[ \frac{\text{wt. gain of secondary}}{\text{wt. gain of secondary} + \text{wt. gain of absolute}} \right] \times 100$$

e. At 25 inches of water pressure drop across air cleaner.

Clean Element Pressure Drop as a Function of Airflow Rate: RT-1217-V Air Cleaner Assembly (IT-2000 Primary and IT-2000-S Secondary)

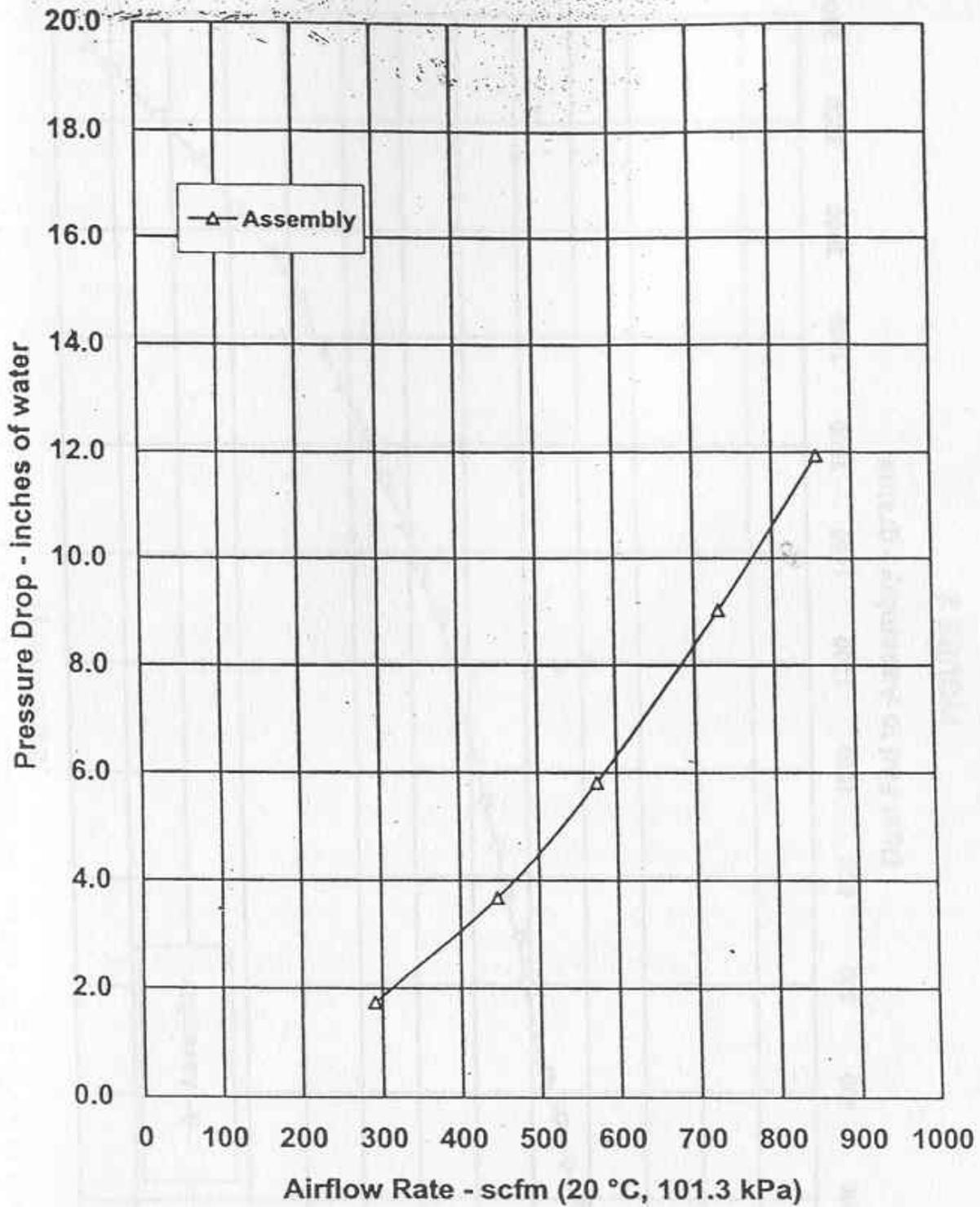


Figure 1

**DUST HOLDING CAPACITY: PRESSURE DROP VS DUST FED: RT-1217-V**  
Air Cleaner Assembly, SAE Fine Test Dust at 0.028 g/ft<sup>3</sup> air; Except for Initial Efficiency:  
Fine Dust at 0.0054 g/ft<sup>3</sup> air for 30 Minutes; Airflow: 600 scfm (IT-2000 Primary and 2000-S  
Secondary)

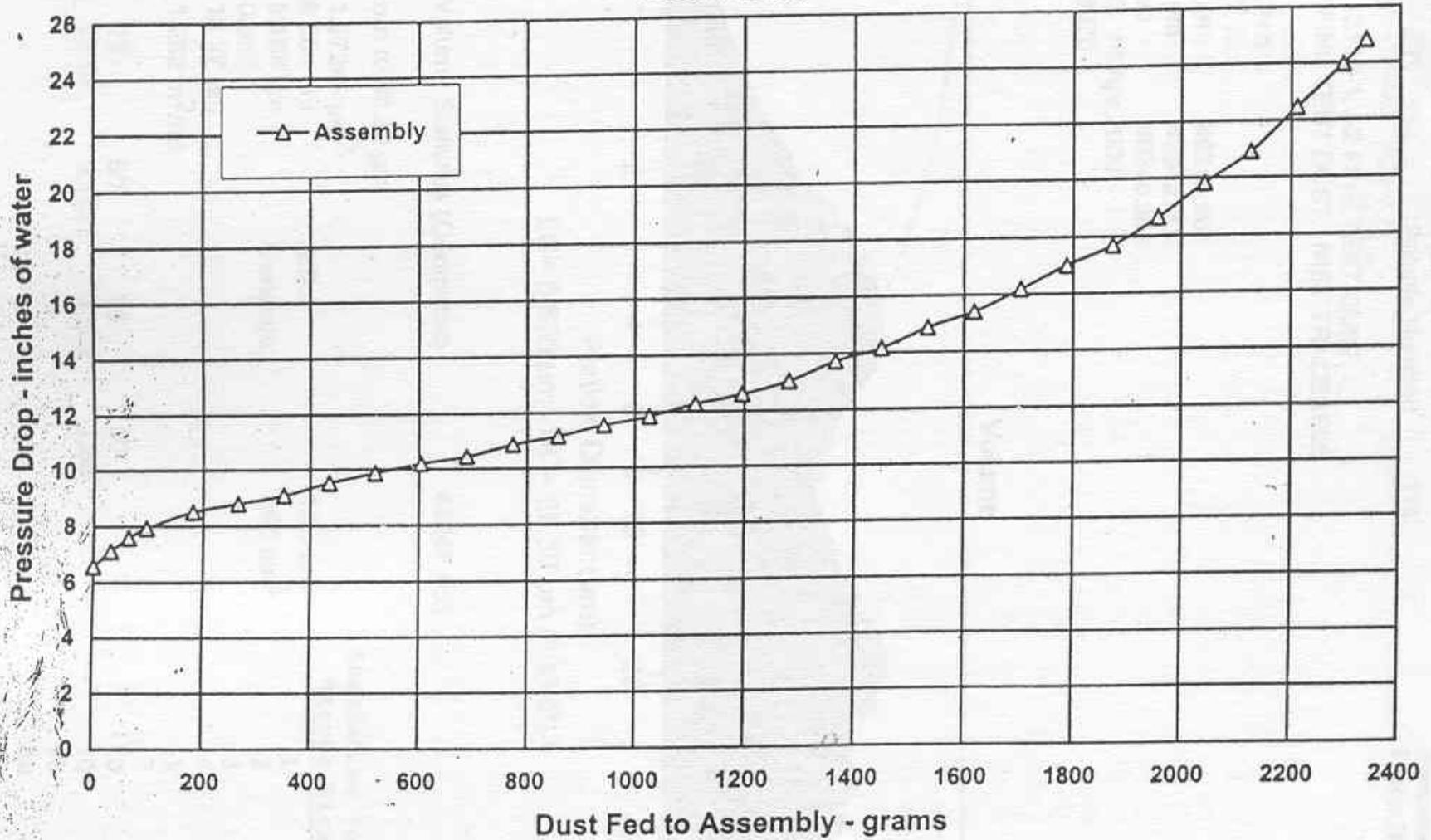


FIGURE 2

FILTER®

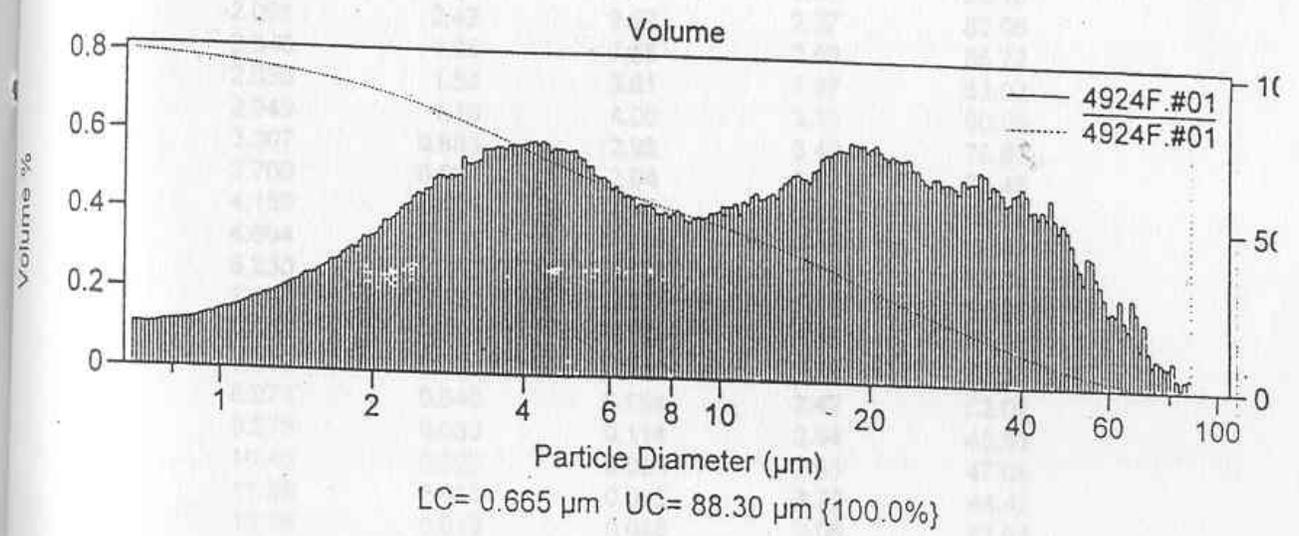
# MULTISIZER AccuComp® 1.19

POWDER TECHNOLOGY, INC.

17 Apr 200

Powder Technology Inc.  
P.O. Box 1464  
Burnsville, Minnesota 55337  
Phone: (952) 894-8737

Name: 4924F.#01 Sample Number: 111  
 ID: 4924F  
 Comment: ISO 12103-1, A2 FINE TEST DUST  
 SAE FINE TEST DUST, NIST TRACEABLE  
 TAF  
 ISON II  
 TYPE IC  
 Particle Size: 280 µm 4924b.#01  
 100 µm 4924b.#02  
 30 µm 4924b.#03  
 Date: 16:02 14 Apr 2000  
 File Number: 8308970



### Volume Statistics (Geometric)

4924F.#01

Calculations from 0.665 µm to 88.30 µm

Volume: 1.372e9 µm<sup>3</sup>  
 Mean: 8.804 µm S.D.: 19.1 µm  
 Std. Dev.: 9.108 µm Variance: 365 µm<sup>2</sup>  
 Median Ratio: 0.967  
 Surface Area: 1.282 m<sup>2</sup>/ml

Size µm	1	25	50	75	90
	68.24	23.04	9.108	3.522	1.880

### Cumulative Volume Numeric Data

Micron Size	% Less Than
1	2.6
2	11.2
3	20.4
4	28.8
5	35.6
7	44.3
10	52.1
20	70.4
40	89.8
80	99.8

POWDER TECHNOLOGY, INC.

#01  
Channel  
Number

Channel Number	Particle Diameter µm	Diff Number %	Cum > Number %	Diff Volume %	Cum > Volume %
1	0.665	21.00	100.00	0.661	100.00
7	0.746	15.92	79.00	0.708	99.34
13	0.836	12.14	63.08	0.762	98.63
19	0.938	9.87	50.94	0.874	97.87
25	1.052	8.07	41.07	1.01	97.00
31	1.179	6.63	33.01	1.17	95.99
37	1.323	5.46	26.38	1.36	94.82
43	1.483	4.41	20.92	1.55	93.46
49	1.663	3.61	16.51	1.78	91.92
55	1.865	2.93	12.90	2.04	90.13
61	2.091	2.42	9.97	2.37	88.09
67	2.345	1.95	7.55	2.69	85.72
73	2.630	1.53	5.61	2.97	83.02
79	2.949	1.16	4.08	3.18	80.05
85	3.307	0.883	2.92	3.42	76.87
91	3.709	0.639	2.04	3.49	73.45
97	4.159	0.453	1.40	3.49	69.96
103	4.664	0.314	0.947	3.40	66.47
109	5.230	0.204	0.633	3.12	63.07
115	5.865	0.131	0.429	2.82	59.95
121	6.577	0.086	0.298	2.61	57.13
127	7.376	0.058	0.212	2.49	54.52
133	8.271	0.040	0.154	2.42	52.04
139	9.275	0.030	0.114	2.54	49.61
145	10.40	0.022	0.084	2.65	47.08
151	11.66	0.016	0.062	2.79	44.42
157	13.08	0.013	0.046	3.05	41.64
163	14.67	0.010	0.033	3.22	38.58
169	16.45	0.007	0.024	3.52	35.36
175	18.45	0.005	0.016	3.59	31.83
181	20.69	0.004	0.011	3.44	28.24
187	23.20	0.002	0.007	3.26	24.80
193	26.01	0.002	0.005	3.07	21.54
199	29.17	0.001	0.003	3.04	18.47
205	32.71	0.001	0.002	3.06	15.43
211	36.68	0.001	0.001	2.89	12.36
217	41.14	0.0036	0.001	2.67	9.47
223	46.13	0.0022	0.0045	2.32	6.80
229	51.73	0.0012	0.0022	1.77	4.48
235	58.01	5.9E-5	0.001	1.22	2.70
241	65.05	3.3E-5	4.5E-5	0.964	1.49
247	72.95	1E-5	1.2E-5	0.415	0.522
253	81.81	1.3E-6	1.9E-6	0.072	0.106

# REPORTE DE ANALISIS

FECHA ACTUAL: 07/09/98

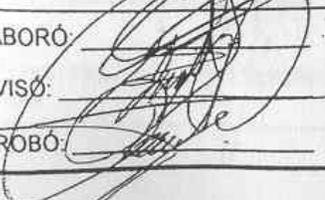
DIMENSIONAL    
 FUNCIONAL-MATERIALES

HOJA 2 DE 2

CLIENTE/PROVEEDOR: <b>RENO BENZ MEXICO</b>	No. DE PARTE REYTOR: <b>RF-1217-V</b>	NIVEL DE PLANO: <b>DAW 8717/98</b>	No. DE MUESTRA: <b>01</b>
DESCRIPCIÓN: <b>FILTRO DE ALFA</b>	No. DE PARTE CLIENTE/PROV. <b>LM 685 090 19 01</b>	FECHA MODIFICACIÓN: _____	No. DE FORMA: _____

MOTIVO DE LA PRUEBA:	DISPOSICIÓN:			
MUESTRA INICIAL <input checked="" type="checkbox"/>	ACEPTADO	CONDICIONADA	RECHAZADO	
RUTINA <input type="checkbox"/>	MEDIDAS <input checked="" type="checkbox"/>	MEDIDAS <input type="checkbox"/>	MEDIDAS <input type="checkbox"/>	MEDIDAS <input type="checkbox"/>
PROTOTIPO <input type="checkbox"/>	MATERIALES <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIALES <input type="checkbox"/>	MATERIALES <input type="checkbox"/>	MATERIALES <input type="checkbox"/>
PIEZA NUEVA <input type="checkbox"/>	FUNCIONALIDAD <input checked="" type="checkbox"/>	FUNCIONALIDAD <input type="checkbox"/>	FUNCIONALIDAD <input type="checkbox"/>	FUNCIONALIDAD <input type="checkbox"/>
NUEVO PROVEEDOR <input type="checkbox"/>				
ESPECIFICACIÓN MOD. <input type="checkbox"/>				

ITEM	CARACTERISTICA/TOLERANCIA	RESULTADO REYTOR	RESULTADO CLIENTE/PROVEEDOR
01	295.0 ± 1.5 mm	293.61	
02	115.4 ± 1.5 mm	113.66	
03	25.4 ± 1.5 mm	25.72	
04	Ø 139.7 ± 1.5 mm	139.62	
05	421.0 ± 1.5 mm	422.76	
06	268.0 ± 1.5 mm	268.36	
07	50.0 ± 1.5 mm	48.96	
08	195.0 ± 1.5 mm	194.36	
09	90° ± 10°	O.K	
10	45° ± 10°	O.K	
11	Ø 130.0 ± 1.5 mm	129.72	
12	260.0 ± 1.5 mm	260.32	
13	300.0 ± 1.5 mm	299.52	
14	361.0 ± 1.5 mm	361.8	
15	LM 685 520 07 41	O.K	
16	REF 126.0	O.K	
17	Higuera S.		

ELABORÓ: 	FECHA: <u>03/02/98</u>	OBSERVACIONES:
REVISÓ: _____		
APROBÓ: _____		

FECHA:  
17-Sept-2003

<b>SOLICITUD DE APROBACION DE PRIMERAS MUESTRAS</b>			
Resultado del informe			
<input checked="" type="checkbox"/>	Informe dimensional	Informe del material	Informe de funcionalidad
PROVEEDOR		Informe No.	Ref.
MBMEX		Informe No. <u>PM-1275</u>	Ref. <u>A685 520 0053</u>
Codigo de Proveedor: 11228		hoja 1 de 2	

MBMEX		modificación / fecha	
número		modificación / fecha	
A6855200053		001 3/06/03	
denominación			
ENSAMBLE FILTRO DE AIRE			
fecha de pedido		lugar de descarga	
		Laboratorio de Calidad	
fecha de remisión		número de muestras	
		01	

piezas "D" (piezas con documentación) <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no MOTIVO DE LA PRUEBA DE LAS PRIMERAS MUESTRAS nuevo suministrador piezas nuevas especificaciones modificadas condiciones de fabricación modificadas nuevo lugar de fabricación interrupción de la fabricación durante mucho tiempo	Las especificaciones acordadas entre el cliente y el proveedor para ensayo c: prototipos estan contenidas en los siguientes documentos:  A6855200053 RT-1217-V
---	---

Resu: e los ensayos ver las hojas siguientes:  
Las c: stísticas con documentación estan señaladas con una "D" los valores están indicados en el mismo orden de la  
nume: e las muestras. Las especificaciones no cumplidas se señalaran subrayandolas.

Observaciones:  Ver excepciones en Pág. Siguiente.
--

Desición:  Las primeras muestras han sido fabricadas totalmente elementos de producción de serie y en condiciones de  correcta realización del ensayo de las primeras muestras anotación en este certificado (las diferencias se han de ar especialmente en este informe).  una autorización no examine al proveedor de la respon- sabilidad de suministrar de acuerdo con el plano en vigor en caso o con el calibre en vigor y de acuerdo con la nor- e funcionalidad.  g. Ricardo Reyna Torres Tel.: 51 15 14 82 Nombre /teléfono (para consultas)	<table border="1"> <tr> <td>medidas</td> <td>Autorización</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Autorizado</td> <td></td> <td>Rechazado por</td> </tr> <tr> <td>material</td> <td></td> <td></td> <td>con condición</td> <td></td> <td>nuevas</td> </tr> <tr> <td>funcionalidad</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>muestras</td> </tr> <tr> <td>decisión</td> <td></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Condiciones:  Elaborado y Revisado por: _____ Fecha _____ Nombre: <u>Juan Felipe Luján</u> _____ 25-09-03 Técnico de Calidad Firma  Aprobado por: _____ Fecha _____ Nombre: <u>Reynaldo Ruiz Pedraza</u> _____ 25/09/03 Ingeniero de Calidad Firma	medidas	Autorización	<input checked="" type="checkbox"/>	Autorizado		Rechazado por	material			con condición		nuevas	funcionalidad					muestras	decisión		<input checked="" type="checkbox"/>			
medidas	Autorización	<input checked="" type="checkbox"/>	Autorizado		Rechazado por																				
material			con condición		nuevas																				
funcionalidad					muestras																				
decisión		<input checked="" type="checkbox"/>																							

Fecha: 17-Sept-2003

firmas responsables

copias	1	2	3	4	5	6	7	8
--------	---	---	---	---	---	---	---	---

Fecha  
28 septiembre 99

SOLICITUD DE APROBACION DE MUESTRAS

Resultado del informe

<input checked="" type="checkbox"/> Informe dimensional	Informe del material	Informe de funcionalidad
PROVEEDOR	Informe No.	Ref.
MBMEX	Informe No. 8767	Ref. 307/99
Proveedor No. 1324	hoja 1	de 2 hojas

PROVEEDOR

número	modificación/fecha	MBMEX	número	modificación/fecha
RT-1217-V	3/14/SEP/99	MAN 87374/99	LM 685 090 19 01	MAN 87374/99
denominación		denominación		
ENSAMBLE FILTRO DE AIRE		ENS. FILTRO DE AIRE		
pedido número	fecha de pedido		lugar de descarga	
A03412	06/17/99			
remisión número	fecha de remisión		número de muestras	
			01	

Piezas "D" (piezas con documentación)

si  no

MOTIVO DE LA PRUEBA DE LAS PRIMERAS MUESTRAS

- nuevo suministrador
- pieza nueva
- especificaciones modificadas
- condiciones de fabricación modificadas
- nuevo lugar de fabricación
- interrupción de la fabricación durante mucho tiempo

Las especificaciones acordadas entre el cliente y el proveedor para ensayo de prototipos están contenidas en los siguientes documentos:

LM 685 090 19 01  
RT 1217-V

Resultado de los ensayos ver las hojas siguientes.

Las características con documentación están señaladas con una "D" los valores están indicados en el mismo orden de la numeración de las muestras. Las especificaciones no cumplidas se señalarán subrayándolas.

Observaciones

Observaciones

Cambio de nivel de ingeniería.  
Dibujo de proveedor.

Confirmación

Decisión

Confirmamos:

- 1- Que las primeras muestras han sido fabricadas totalmente con elementos de producción de serie y en condiciones de serie.
- 2- La correcta realización del ensayo de las primeras muestras y su anotación en este certificado (las diferencias se han de indicar especialmente en este informe).
- 3- Que una autorización no exime al proveedor de la responsabilidad de suministrar de acuerdo con el plano en vigor en cada caso o con el cable en vigor y de acuerdo con la norma de funcionalidad.

medidas	Autorizado	<input checked="" type="checkbox"/>	Autorizado con condición	<input type="checkbox"/>	Rechazado son nuevas muestras	<input type="checkbox"/>
material		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
funcionalidad		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
decisión		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Condiciones

A. Castro.

ING. RICARDO REYNA.  
Nombre (para consultas)  
TEL. 286-57-82

29/09/99

J. PANTAGUA

fecha 28 SEPTIEMBRE 1999

fecha firmas responsables

Copias

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

Fecha  
 28/SEP/99

CANTIDAD DE APROBACION DE MUESTRAS

Resultado de los ensayos  
 Resultado de informe ver hoja 1)  
 Proveedor

Informe dimensional	Informe de material	Informe de funcionalidad
PROVEEDOR	Informe No.	Ref.
MBMEX	Informe No. 8767	Ref. 307/99

Hoja 2 de 2 Hojas

PROVEEDOR

Número/denominación  
 1217-V ENSAMBLE FILTRO DE AIRE

MBMEX  
 Número/denominación  
 ENSAMBLE FILTRO DE AIRE  
 LM 685.090.19 01

Característica / Valor nominal	Valor real (proveedor)	Valor real (MBMEX)
295.0 ± 1.5mm	296.26mm	295.17
155.4 ± 1.5mm	155.82mm	156.28
421.0 ± 1.5mm	420.86mm	420.47
115.4 ± 1.5mm	114.82mm	115.54
25.4 ± 1.5mm	25.22mm	25.02
Ø139.7 ± 1.5mm	Ø139.82mm	138.54
Ø300.0 ± 1.5mm	Ø299.92mm	Ø 301.17
Ø268.0 ± 1.5mm	Ø269.32mm	Ø 268.69
50.0 ± 1.5mm	51.12mm	51.46
Ø130.0 ± 1.5mm	Ø128.80mm	Ø 129.34
Ø257.0 ± 1.5mm	Ø258.24mm	Ø 257.40
195.0 ± 1.5mm	195.20mm	195.20
30° ± 1°	30°	30°
90° ± 1°	90°	90°
30° ± 1°	30°	30°
45° ± 1°	45°	45°
ETIQUETA DE SERVICIO	OK	OK
ACABADO DE PINTURA	OK	OK
NEGRA BRILLANTE		
PL 4900023-202		

Dibujo de proveedor, material es su responsabilidad.

28/SEP/99  
 ING. RICARDO REYNA 29/09/99

## Modificación del contrato:

Nº de contrato/Gr.Ind./Fecha  
 46000119/X03 / 22.10.2003  
 Página: 2 de 2

Nº Material	Descripción del material / Servicio	Dimensiónes Material	Norma/DIN	Precio en USD	Cuota en%	por
0.1	A 685 520 00 53 ZB FILTRO DE AIRE			Precio 50.28	80	1 PZ
	Valido del 01.01.2003 al 31.12.2003					
	Precio Nueva posición ***			50.28 USD		1 PZ
0.2	A 685 520 01 53 ZB FILTRO DE AIRE			Precio 58.02	80	1 PZ
	Valido del 01.01.2003 al 31.12.2003					
	Precio Nueva posición ***			58.02 USD		1 PZ

# LIBERACION PRIMERA PIEZA

ENSAMBLE FILTRO DE AIRE SECO  
 ENSAMBLE FILTRO DE AIRE HUMEDO

FECHA ACTUAL 31/01/01.

ORIENTACION: M-B-M  
 DE PARTE: RT-1217-V  
 No. DE LOTE: 1464      No. DE PEDIDO  
 TAMANO DEL LOTE: 1 Pzas

OP	CARACTERISTICA	PRUEBA DEST.	MUESTRA					VISTO BUENO
			1	2	3	4	5	
	LARGO (B)		950.0					OK
	ANCHO (A)		360.6					OK
	ESPEJOR		10 mm					OK
	POSICION TOMA		406.32					OK
	POSICION VALVULA		235.19					OK
	ROLADO UNIFORME		C					OK
	ADHERENCIA No. DE PUNTOS		12 pts.					OK
	ADHERENCIA (SIN POROS)		C					OK
	DIAMETRO		139.34					OK
	FORMA UNIFORME		C					OK
	ALTURA TOTAL DEL CUERPO DEL CORDON		356.20					OK
	ALTURA TOTAL DEL CUERPO CON TAPA		385.70					OK
	ADHERENCIA (SIN POROS)		C					OK
	ADHERENCIA POSICION ESCANTILLON		C					OK
	POSICION		C					OK
	ADHERENCIA POSICION ESCANTILLON		C					OK
	ADHERENCIA ALTURA DEL TUBO		C					OK
	ADHERENCIA POSICION		C					OK
	POSICION ESCANTILLON		C					OK
	INSPECCION DE SOLUCION (PH)		C					OK
	APLICACION UNIFORME ADHERENCIA		C					OK
	DUREZA (SUAVE)		C					OK
	ENSABLE COMPLETO		C					OK

EL LLENADO DE REGISTRO SE REALIZARA DE LA SIGUIENTE MANERA  
 EL OPERADOR DEBE REGISTRAR CON UNA LETRA "C" DE CONFORMIDAD CUANDO LA CARACTERISTICA A EVALUAR SEA VISUAL EN LA REGION CORRESPONDIENTE A LA OPERACION.  
 EL OPERADOR DEBE REGISTRAR LA DIMENSION DE LA CARACTERISTICA EVALUADA CUANDO ESTA SEA DIMENSIONAL.  
 EL INSPECTOR APROBARA EL RESULTADO DE LA EVALUACION REGISTRANDO "OK" EN CADA OPERACION

FECHA: 28-11-03

  
 APROBÓ

# FILTRO DE AIRE SECO

## TARJETA CONTROL DE PROCESO

CLIENTE <b>MERCEDES BENZ</b>	FOLIO <b>824</b>
No. PARTE <b>93T-1217-V</b>	DESCRIPCION <b>CARCAZA</b>
CANT. LOTE <b>9 Pzas</b>	FECHA <b>21/04/98</b>

OP No	DESCRIPCION	FECHA INICIO	FECHA TERMINO	OPER OK	CLAVE OPER
1	CORTE CUERPO	21-04-98 10:37	21-04-98 10:56	OK	208
2	TROQUEL TOMA	21-04-98 11:57	21-04-98 12:25	OK	201
3	ROLADO CUERPO	21-4-98		OK	205
4	PUNTEADO CUERPO	21-4-98		OK	211
5	SOLDAR POR COSTURA	21-4-98		OK	212
6	2º PASO TOMA	21-04-98 12:11	22-04-98 12:43	OK	201
7	CORDON CUERPO	22-04-98		OK	212
8	PUNTEAR TAPA Y CUERPO	22-4-98		OK	211
9	SOLDAR POR COSTURA TAPA	22-4-98		OK	212
10	HACER REBORDE	-	-	-	-
11	FOSFATIZADO	22-04-98		OK	211
12	PUNTEAR BROCHES	22-4-98		OK	211
13	PUNTEAR ARILLO	22-4-98		OK	212
14	PUNTEAR TIRANTE	-	-	-	-
15	PUNTEAR CODO	23-04-98 11:00	23-04-98 11:40	OK	202
16	PINTAR	23-4-98 12:00	23-4-98 12:00	OK	202
17	ENSAMBLE ELEMENTOS	23-4-98 12:00	23-4-98 12:20	OK	
18	ENSAMBLE DEPOSITO	23-4-98	23-4-98		
19	PONER ETIQUETAS Y PLASTICOS	23-4-98	23-4-98		

FECHA HORA INICIO LOTE <b>21/04/98 19:37</b>	FECHA HORA TERMINO LOTE <b>23-04-98 12:20</b>
---	--

OBSERVACIONES.

# TARJETA VIAJERA

FILTRO DE AIRE SECO

FILTRO DE AIRE HUMEDO

FECHA ACTUAL: 31/01/01

PARTE: *M-B-M* No. LOTE: *1464* No. PEDIDO: \_\_\_\_\_  
 PARTE: *RT-1217-V Nivel 8* DESCRIPCION: *Ensamble de filtro de aire*  
 AÑO DEL LOTE: *1225* FECHA: *27-11-07*

DESCRIPCION	FECHA HORA INICIO	FECHA HORA TERMINO	CLAVE OPERARIO	CODIGO DEL PRCVEEDOR	No LOTE MATERIA PRIMA
ESCUADRA A CUERPO	27-NOV-03 8:10	27-NOV-03 8:55	7	53	5613 BN
TROQUELADO BAYONETA	27-NOV-03 9:00	27-NOV-03 10:16	9		
TROQUELADO TOMA Y VALV.	27-NOV-03 10:20	27-NOV-03 10:27	9		
ROLADO DE CUERPO	27-NOV-03 10:30	27-NOV-03 10:30	11		
PUNTEADO DE CUERPO	27-NOV-03 10:35	27-NOV-03 10:40	11		
SOLDADO POR COSTURA	27-NOV-03 10:41	27-NOV-03 10:55	43		
TROQUELADO TOMA 20 PASO	27-NOV-03 10:57	27-NOV-03 10:58	9		
RECONDEADO DE CUERPO	27-NOV-03 11:00	27-NOV-03 11:04	051		
CORDON A CUERPO	27-NOV-03 11:05	27-NOV-03 11:14	07		
PUNTEAR TAPA A CUERPO	27-NOV-03 11:16	27-NOV-03 11:18	37		
SOLDAR POR COSTURA A TAPA	27-NOV-03 11:19	27-NOV-03 11:24	37		
PUNTEAR ARILLO	27-NOV-03 11:25	27-NOV-03 12:00	051		
SOLDADO DE VALVULA A CPO.	27-NOV-03 12:01	27-NOV-03 12:06	051		
PUNTEAR BROCHES	27-NOV-03 12:08	27-NOV-03 12:11	043		
PUNTEADO DE TUBO A TAPA	27-NOV-03 12:12	27-NOV-03 12:15	011		
PUNTEAR TOMA A CODO	27-NOV-03 12:16	27-NOV-03 12:20	011		
RESORDE PARA ABRAZADERA	27-NOV-03 12:21	27-NOV-03 12:29	43	27	D-212081 F-220852
LIMPIEZA DE CARCAZAS	27-NOV-03 12:21	27-NOV-03 12:29	43	22	073065
PINTURA	28-NOV-03 11:30	28-NOV-03 11:38	43		
HORNEADO	28-11-03 11:39	28-NOV-03 11:59	01		
ENSAMBLE DE EMPAQUE	28-11-03 12:10	28-NOV-03 12:11	6511	39	15012
ENSAMBLE DE COMPONENTES	28-11-03 12:12	28-NOV-03 12:15	6511		

NOTA: ES RESPONSABILIDAD DEL OPERADOR REGISTRAR EL INICIO Y TERMINO DE CADA OPERACION DEL PRODUCTO EN PROCESO, CUANDO SEA APLICABLE.

*[Signature]*  
 APROBADO

FCC-016 Fecha Actual 13/05/02 MEXICO, D.F. A 24 DE Octubre DE 2003

CLIENTE				P E D I D O	
				No 4988	
				FECHA DE ENTREGA	
				25-Oct-03	
				LUGAR DE ENTREGA	
CONDICIONES DE PAGO	CLAVE DEL DISTRIBUIDOR	NO. PEDIDO	SOLICITO	No. FACTURA	No. LOTE
30 Días	***	Programa	***		
CLAVE	UNIDAD	DESCRIPCION		P. UNTAJO	IMPORTE
12	Pzas.	Ensamble filtro de aire A 685 520 00 58 RT-1217-V Lote			*****
12	Pzas.	Elemento filtro de aire IT-2002 Lote			
12	Pzas.	Elemento filtro de aire IT-2002-S Lote			*****

**ANEXO 3.**  
**PLAN DE CONTROL.**

# PLAN DE CONTROL

HOJA 1 DE 4

<b>CLIENTE:</b> DAIMLER CHRYSLER		<b>No. DE PARTE CLIENTE:</b> A6855200053		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b> 28/04/2003	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE		<b>No. DE PARTE REYTOR:</b> RT-1217-V		<b>FECHA DE APROBACIÓN:</b> 30/04/2003	
CODIGO DE REACCIÓN	RESPONSABLE	CARACTERISTICAS	REFERENCIAS DE APOYO	TIPO DE CONTROL	
1.- DETENER LOTE O RECHAZAR LOTE.	OP= OPERADOR	A.- DIMENSIONAL	W= CERTIFICADO DE CALIDAD DEL PROVEEDOR.	LP= LIBERACIÓN 1ra. PIEZA	
2.- IDENTIFICAR LOTE SOSPECHOSO Y ENVIAR AL AREA DE CUARENTENA.	IR= INSPECTOR DE RECIBO IP= INSPECTOR DE PROCESO	B.- DUREZA C.- APARIENCIA	X= HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN.	TV= TARJETA VIAJERA G= GRAFICA (X-R/P)	
3.- NOTIFICAR AL PROVEEDOR Y AREAS AFECTADAS.	Y PRODUCTO TERMINADO RA= RESPONSABLE DE	D.- DENSIDAD E.-PH	Y= AMEF	RIR= REPORTE DE INSPECCION EN RECIBO RIP= REPORTE DE INSPECCION EN PROCESO	
4.- EMITIR DESVIACIÓN O REPORTE DE SCRAP.	ASEG. DE CALIDAD	F.- TEMPERATURA G.- PRUEBA DESRUCTIVA DE PINTURA	Z= AYUDAS VISUALES	RPD= REGISTRO DE PRUEBAS DESTRUCTIVAS	
5.- EMITIR RECHAZO (8 DISCIPLINAS)	<b>OBSERVACIONES</b> CL= CADA LOTE	H.- ADHERENCIA	<b>INSTRUMENTO DE MEDICIÓN</b>	<b>TIPOS DE AYUDA PARA VERIFICACION</b>	
6.- DETENER EL PROCESO SOSPECHOSO	CH= CADA HORA TM= TABLA DE MUESTREO	I.- CURADO J.- SELLADO	VR= VERNIER MC= MICROMETRO	VI=VISUAL EC=ESCANTILLON	
7.- IDENTIFICAR PRODUCTO.	IL=INSPECCION DE LIBERACION	K.- LIMPIEZA	HG= VERNIER DE ALTURAS	PL=PLANTILLA	
8.- CORREGIR PROCESO.	PRIMERAS PIEZAS	L.- PESO	FX= FLEXOMETRO	MA=MASTER	
9.- INFORMAR A AREAS AFECTADAS.	IPR=INSPECCION EN PROCESO	M= ESPESOR	TE= TERMOMETRO		
10.- INSPECCIÓN AL 100%.		N= COLOCACIÓN	DU=DUROMETRO	SIMBOLOGIA DEL DIAGRAMA DE FLUJO	
11.- ACCIÓN CORRECTIVA.		Ñ= PRUEBA DESTRUCTIVA DE SOLDADURA	BA= BASCULA	<input type="radio"/> INSPECCIÓN <input checked="" type="radio"/> OPERACIÓN E INSPECCIÓN	

# PLAN DE CONTROL

HOJA 2 DE 4

DIAGRAMA DE FLUJO	DESCRIPCIÓN	AREA	No. DE PARTE Ó No. DE OPERACION	CARACTERISTICAS	FRECUENCIA	TAMAÑO DE MUESTRA	EQUIPO DE MEDICIÓN	TIPO DE VERIFICACION	RESPONSABLE				REFERENCIAS				TIPO DE CONTROL	REACCIÓN	
									OP	IR	IP	RA	W	X	Y	Z			
○	LAMINA ACERO 1006	RECIBO	RT-LAG-20	M,C	CL	TM	MC	MA		X				X	X			RIR	1,2,3
○	PINTURA	RECIBO	RT-PINP	C	CL			VI		X				X	X			RIR	1,2,3
○	PAPEL FILTRANTE	RECIBO	RT-PAF	I,L,M	CL	TM	BA,MC	MA		X				X	X			RIR	1,2,3
○	LAMINA DESPLEGADA	RECIBO	RT-LAD	C,M	CL	TM	MC	MA		X				X	X	X		RIR	1,2,3
○	EMPAQUE	RECIBO	RT-EMP	A,M	CL	TM	VR			X				X	X			RIR	1,2,3
○	FIBERBOND	RECIBO	RT-FBD	C,M	CL	TM	VR,FX	MA		X					X			RIR	1,2,3
○	POLIOL	RECIBO	RT-ESP-A	C,M	CL	TM								X				RIR	1,2,3
○	ISOCIANATO	RECIBO	RT-ESP-A	C,M	CL	TM								X				RIR	1,2,3
○	VALVULA EVACUADORA	RECIBO	RT-VECH	A,K,	CL	TM	VR	VI		X				X	X			RIR	1,2,3,5
○	ETIQUETA	RECIBO	RT-ETIS	C,K	CL	TM		VI		X					X			RIR	1,2,3,5
○	CAJAS	RECIBO	RT-CCR	VI	CL	TM		VI		X				X	X			RIR	1,2,3,5
◻	ESCUADRA A CPO	PRODUCCION	RT-1217-V-01-03	A	CL, IL, IPR	1 5PZAS	VR			X		X				X		X-R, TV, LP,RIP	1,2,7,11
◻	TROQUELADO DE BAYONETA	PRODUCCION	RT-1217-V-01-04	N	CL,IL	5 PZAS	VR			X		X				X		TV, LP	1,2,5,6,7,8,9
◻	TROQUELADO DE TOMA 1er PASO	PRODUCCION	RT-1217-V-01-05	A,N	CL, IL, IPR	15 PZAS	VR,FX	PL		X		X			X	X		TV, LP, RIP	1,2,4,11
◻	ROLADO DE CUERPO	PRODUCCION	RT-1217-V-01-07	C	CL, IL, IPR	5 PZAS		VI		X		X			X	X		TV, LP	10,11
◻	PUNTEADO DE CUERPO	PROCESO	RT-1217-V-01-08	C,Ñ,J,H	CL, IL, IPR	5 PZAS		VI		X		X			X	X	X	TV, LP, RPD	1,2,5,6,8,7,10,11
◻	SOLDADURA X COSTURA A CUERPO	PROCESO	RT-1217-V-01-09	C,Ñ,J,H	CL, IL, IPR	15 PZAS		VI		X		X			X	X		P,TV, LP,RIP,RPD	1,2,5,6,7,8,9,10,11

# PLAN DE CONTROL

DIAGRAMA DE FLUJO	DESCRIPCIÓN	AREA	No. DE PARTE Ó No. DE OPERACION	CARACTERISTICAS	FRECUENCIA	TAMAÑO DE MUESTRA	EQUIPO DE MEDICIÓN	TIPO DE VERIFICACION	RESPONSABLE				REFERENCIAS				TIPO DE CONTROL	REACCIÓN	
									OP	IR	IP	RA	W	X	Y	Z			
□	TROQUELADO DE TOMA 2do PASO	PROCESO	RT-1217-V-01-10	A,N	CL, IL, IPR	5 PZAS		VR	X		X				X	X		TV, LP	1,2,6,8,10,11
□	REDONDEADO DE CUERPO	PROCESO	RT-1217-V-01-12	C	CL, IL, IPR	5 PZAS		VI	X		X				X			TV, LP	1,2,11
□	FORMADO DE CORDON A CUERPO	PROCESO	RT-1217-V-01-13	A	CL,IL,IPR	15 PZAS		VI	X		X				X	X		X-R, TV, LP,RIP	1,2,6,7,8 9,10,11
□	PUNTEADO DE TAPA SUP. A CPO.	PROCESO	RT-1217-V-01-31	A,Ñ,H	CL, IL, IPR	15 PZAS		VI,EC	X		X				X	X		X-R, TV, LP	1,2,5,6 7,8,9,10,11
□	SOLDADURA X COSTURA A TAPA SUP. CON CUERPO	PROCESO	RT-1217-V-01-32	C,Ñ,H	CL, IL, IPR	15 PZAS		VI	X		X				X	X	X	P, TV, LP,RIP,RPD	1,2,6,7 8,9,10,11
□	PUNTEADO DE ARILLO A CUERPO	PROCESO	RT-1217-V-01-36	N,Ñ,H	CL, IL, IPR	15 PZAS		VI,EC	X		X				X	X		TV,LP,RIP,RPD	1,2,6,7 8,9,10,11
□	SOLDAR TUBO DE VALVULA A CUERPO	PROCESO	RT-1217-V-01-37	A,N,H	CL, IL, IPR	15 PZAS		VI	X		X					X	X	TV,LP	8,10,11
□	PUNTEADO DE TUBO SALIDA DE AIRE A TAPA SUP.	PROCESO	RT-1217-V-02-33	A,N,Ñ,H	CL,IL,IPR		VR		X		X				X	X		X-R,LP,TV,RPD,RIP	1,2,6,7,8 10,11
□	PUNTEADO DE BROCHES A CPO.	PROCESO	RT-1217-V-01-45	N,Ñ,H	CL,IL,IPR	15 PZAS		VI,EC	X		X					X		TV, LP,RIP,RPD	7,8
□	PUTEADO DE TOMA A CPO.	PROCESO	RT-1217-V-01-29	N,A,Ñ,H	CL, IL, IPR	15 PZAS	VR		X		X				X			X-R, TV, LP RIP,RPD	1,2,6,7,8,9 10,11
□	CORDON DE SOLDADURA A SOPORTE	PROCESO	RT-1217-V-09	H,N,Ñ	CL	15 PZAS		VI	X		X				X		X	TV,LP,RPD,RIP	1,6,7,8,10,11

# PLAN DE CONTROL

HOJA 4 DE 4

DIAGRAMA DE FLUJO	DESCRIPCIÓN	AREA	No. DE PARTE Ó No. DE OPERACION	CARACTE- RISTICA	FRECUENCIA	TAMAÑO DE MUESTRA	EQUIPO DE MEDICIÓN	TIPO DE AYUDA	RESPONSABLE				REFERENCIAS				TIPO DE CONTROL	REACCIÓN
									OP	IR	IP	RA	W	X	Y	Z		
	PREDESEN-GRASANTE	PROCESO	RT-1217-V-01-47	K,E,F	CL	TM	TE	VI	X		X			X	X	X	RIP	1,2,5,6,8,10,11
	DESENGRA-SANTE	PROCESO	RT-1217-V-01-48	K,E,F	CL	TM	TE	VI			X			X	X	X	RIP, TV,LP	1,2,5,6,8,10,11
	ENJUAGUE 1	PROCESO	RT-1217-V-01-49	E,F	CL,IL,IPR	TM		VI	X		X			X	X	X	RIP	1,2,5,6,8,10,11
	FOSFATIZADO	PROCESO	RT-1217-V-01-47	E,K,F	CL,IL,IPR	TM	TE		X					X	X	X	RIP,TV,LP	1,2,5,6,8,10,11
	ENJUAGUE 2	PROCESO	RT-1217-V-01-47	E,F	CL,IL,IPR	TM		VI	X		X				X			1,2,5,6,8,10,11
	PINTURA A CPO.	PROCESO	RT-1217-V-01-52	K,H	CL,IL,IPR	TM		VI	X		X			X	X		LP,TV,RIP	1,2,5,6,7,8 10,11
	HORNEADO DE CARCAZA	PROCESO	RT-1217-V-01-53	B,C,H,F,G	CL,IL,IPR	TM	TE	VI,TE	X		X			X	X	X	P, LP,TV,RIP,RPD	1,2,5,6,7,8 10,11
	CORTE ESCUADRA CPO. ELEMENTOS	PROCESO	IT-2002-02-03	A,M	CL,IL,IPR	15PZA	VR,FX		X		X						LP,TV,RIP,X-R	1,2,7,8
	PLIZADO DE PAPEL	PROCESIO	IT-2002-02-06	A,K	CL,IL,IPR	15 PZA	VR		X		X						LP,TV,RIP,	1,2,5,7,11
	INYECCION POLIURETANO	PROCEZO	IT-2002-02-08-A	A,B,C,F,H,K,N	CL,IL,IPR	15 PZA			X		X					X	LP,TV,RIP,	1,2,5,7,11
	ENSAMBLE DE ELEMENTOS EN LA CARCAZA	PROCESO	RT-1217-V-01-54	J	CL,IL,IPR	TM		VI	X		X			X	X	X	RIP, TV, LP	6,7,8,10,11

**ANEXO 4.**

**ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF).**



Descripción: Plan de Diseño .

Aplicación: DESARROLLO DE FILTRO DE AIRE RT-1217V

Depto: Ingeniería .

Fecha de Actualización: JULIO/98 .

Fecha de Emisión: ENERO-98

Página 01 de 01.

				Año	1998																																																		
				Mes	Ene.				Feb.				Mar.				Abr.				May.				Jun.				Jul.				Ago.				Sep.				Oct.				Nov.				Dic.						
				Sem.	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
Item	Descripción	DEPARTAMENTO RESPONSABLE	Porcentaje de Avance																																																				
1	Elaboración de Diseño.	INGENIERIA	100%	Prog.																																																			
				Real																																																			
2	Elaboración de Prototipo.	PRODUCCIÓN	100%	Prog.																																																			
				Real																																																			
3	Pruebas Funcionales en Lab. Ext.	LAB. EXT	100%	Prog.																																																			
				Real																																																			
4	Presentación de Prototipos Clientes	VENTAS	100%	Prog.																																																			
				Real																																																			
5	Pruebas Prototipos Cliente.	VENTAS	100%	Prog.																																																			
				Real																																																			
6	Elaboración de Muestra iniciales	PRODUCCIÓN	100%	Prog.																																																			
				Real																																																			
7	Entrega de Muestra iniciales	VENTAS	100%	Prog.																																																			
				Real																																																			
8	Inicio de Producción.	VENTAS	100%	Prog.																																																			
				Real																																																			
				Prog.																																																			
				Real																																																			
				Prog.																																																			
				Real																																																			
				Prog.																																																			
				Real																																																			
				Prog.																																																			
				Real																																																			

## ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)

DISEÑO

PROCESO

HOJA 1 DE 4

<b>PROCESO:</b> ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	<b>RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN:</b> TEC. BERNARDO SANCHEZ
<b>CLIENTE:</b> MERCEDES BENZ MEXICO	<b>RESPONSABLE DE INGENIERÍA:</b> ING. MARIO MONTAÑO
<b>No. DE PARTE CLIENTE:</b> A6855200053	<b>RESPONSABLE ASEG. DE CALIDAD:</b> JOSE HDZ CASTELLANOS
<b>No. DE PARTE REYTOR:</b> RT-1217-V	<b>FECHA DE AMEF (ORIG):</b> 05/12/97 <span style="float: right;"><b>(REV)</b> 25/05/04</span>

DESCRIPCIÓN Y No. DE PARTE	FUNCIÓN DEL DISEÑO	MODO DE LA FALLA POT.	EFECTO(S) DE LA FALLA POT.	ITEM	CAUSA(S) DE LA FALLA POT.	CONDICIONES EXISTENTES				ACCION(ES) RECOMENDADAS	RESULTADOS				
						CONTROLES ACTUALES	O	S	D		NPR	ACCION(ES) TOMADAS	O	S	D
ENSAMBLE FILTRO DE AIRE RT-1217-V	RESTRICCIÓN AL FLUJO DE AIRE	RESTRICCIÓN INICIAL ALTA	MAYOR CONSUMO DE COMBUSTIBLE	C	POSICIÓN DE LA TOMA DE AIRE FUERA DE ESPECIFICACIÓN	TABLA FLUJO DE AIRE CONTRA RESTRICCIÓN.	2	5	5	50					
			MENOR POTENCIA DEL MOTOR	C	DIAMETRO MENOR DE LA TOMA DE AIRE FUERA DE ESPECIFICACION	STANDARES DE DIAMETROS DE CUERPOS ACTUALES DE REYTOR	2	5	5	50					
			MAYORES EMISIONES CONTAMINAN- TES DEL MOTOR	C	POSICIÓN DE EL TUBO SALIDA DE AIRE FUERA DE ESPECIFICACIÓN	TABLA DE FLUJO DE AIRE CONTRA RESTRICCIÓN	2	5	5	50					
			MENOR EFICIENCIA DEL MOTOR	C	ALTURA DEL TUBO DE SALIDA DE AIRE EN LA PARTE INFERIOR	STANDARES DE ALTURAS DE TUBO PARA ELEMENTOS RADAXIAL	3	5	4	60					

O= OCURRENCIA

NPR= NUMERO DE PRIORIDAD DE RIESGO

S= SEVERIDAD

D= DETECCIÓN

## ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)

DISEÑO

PROCESO

HOJA 2 DE 4

DESCRIPCIÓN Y No. DE PARTE	FUNCIÓN DEL DISEÑO	MODO DE LA FALLA POT.	EFECTO(S) DE LA FALLA POT.	ITEM	CAUSA(S) DE LA FALLA POT.	CONDICIONES EXISTENTES				ACCION(ES) RECOMENDADAS	RESULTADOS				
						CONTROLES ACTUALES	O	S	D		NPR	ACCION(ES) TOMADAS	O	S	D
			MENOR VIDA UTIL DE LOS ELEMENTOS	C	NUMERO INADECUADO DE PLIEGUES	TABLA FLUJO DE AIRE CONTRA RESTRICCION	2	1	2	4					
			MAYORES INTERVALOS DE MANTENIMIENTO AL FILTRO DE AIRE	C	PASO DE PARTICULAS CONTAMINANTES AL MOTOR	PRUEBAS EXTERNAS PARA DETERMINAR CERTIFICADO, REPORTE DE INSPECCIÓN	2	5	5	50					
			DESGASTE DEL MATERIAL	C	ESPECIFICACION INCORRECTA DEL MATERIAL	PRUEBAS INTERNAS PARA DETERMINAR LA DUREZA DE EL MATERIAL.	1	5	5	25					
	EFICIENCIA	BAJA EFICIENCIA	BAJA RETENCIÓN DE POLVO.	C	POSICIÓN Y DIAMETRO DE TOMA DE AIRE	PRUEBAS INTERNAS Y EXTERNAS.	1	5	5	25					
			FUERA DE ESPECIFICACIÓN REYTOR	C	AREA DEL CUERPO DEL FILTRO DE AIRE.	TABLA FLUJO DE AIRE CONTRA RESTRICCIÓN.	2	5	5	50					
			MENOR VIDA UTIL DEL MOTOR	C	EL ELEMENTO SE ENCUENTRA OBS TRUIDO POR PARTICULAS CONTAMINANTES	TABLA DE FLUJO DE AIRE CONTRA RESTRICCION. PRUEBAS INTERNAS Y EXTERNAS	3	5	5	75					

O= OCURRENCIA

NPR= NUMERO DE PRIORIDAD DE RIESGO

S= SEVERIDAD

D= DETECCIÓN

## ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)

DISEÑO

PROCESO

HOJA 3 DE 4

DESCRIPCIÓN Y No. DE PARTE	FUNCIÓN DEL DISEÑO	MODO DE LA FALLA POT.	EFECTO(S) DE LA FALLA POT.	ITEM	CAUSA(S) DE LA FALLA POT.	CONDICIONES EXISTENTES				ACCION(ES) RECOMENDADAS	RESULTADOS			
						CONTROLES ACTUALES	O	S	D		NPR	ACCION(ES) TOMADAS	O	S
	RETENCION DE POLVO	EL PASO DE PARTICULAS CONTAM- NANTES (POLVO) AL MOTOR.	DISMINUCIÓN DE VIDA UTIL DEL MOTOR	C	PASO DE PARTI- CULAS CONTAMI- NANTAS AL MOTOR.	PRUEBAS EXTERNAS PARA DETERMINAR LA CANTIDAD DE RETENCION DE POLVO.	2	5	5	50				
			AVERIA TO- TAL O PAR- CIAL DEL MO TOR POR AGENTES ABRASIVOS.	C	FALTA UNIFOR- MIDAD EN LOS PLIEGES.	PRIMERA PRUEBA DE LUZ. TABLA DE NUMERO DE PLIEGUES.	1	5	4	20				
			BAJA PRO- DUCTIVIDAD DEL MOTOR POR SERVICIOS FRECUENTES.	C	NUMERO INADE- CUANDO DE PLIEGUES.	TABLA DE NUMERO DE PLIUEGES. CONTADOR DIGITAL PARA PLIGUES.	3	4	5	60				
			BAJA RETEN- CIÓN Y MENOR VIDA UTIL DEL MOTOR	C	PAPEL PERFORADO O ROTO Y ONDU- LACION DEL PAPEL.	SEGUNDA PRUEBA DE LUZ.	1	5	5	25				

O= OCURRENCIA

NPR= NUMERO DE PRIORIDAD DE RIESGO

S= SEVERIDAD

D= DETECCIÓN

## ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)

DISEÑO

PROCESO

HOJA 4 DE 4

DESCRIPCIÓN Y No. DE PARTE	FUNCIÓN DEL DISEÑO	MODO DE LA FALLA POT.	EFECTO(S) DE LA FALLA POT.	ITEM	CAUSA(S) DE LA FALLA POT.	CONDICIONES EXISTENTES				ACCION(ES) RECOMENDADAS	RESULTADOS				
						CONTROLES ACTUALES	O	S	D		NPR	ACCION(ES) TOMADAS	O	S	D
	ELABORACIÓN DEL DISEÑO CPO.	SE DESARROLLARIA UN DISEÑO INCORRECTO	EFICIENCIA BAJA	C	PASO DE PARTICULAS CONTAMINANTES AL MOTOR.	PRUEBA INTERNAS Y EXTERNAS.	1	5	5	25					
			RETENSIÓN BAJA DE POLVO	C	PAPEL EN MAL ESTADO (ROTO O PERFORADO)	PRIMERA Y SEGUNDA PRUEBA DE LUZ	2	5	5	50					
			RESTRICCIÓN INICIAL ALTA	C	DIAMETRO MENOR DE ACUERDO AL FLUJO DE AIRE.	TABLA FLUJO DE AIRE CONTRA RESTRICCIÓN.	2	5	5	50					

O= OCURRENCIA

NPR= NUMERO DE PRIORIDAD DE RIESGO

S= SEVERIDAD

D= DETECCIÓN

**ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)**

Diseño  Proceso

FCC-048  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN 04-05/06  
Página 1 de 23

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: ENSAMBLE DE FILTRO DE AIRE	No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V
No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN:	RESPONSABLE DE INGENIERIA:
CLIENTE: DAIMLER CHRYSLER	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD:	
NO DE PARTE CLIENTE: A6855200053	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-	Descripción del proceso y No de Parte	Proceso funcional	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	ITEM	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados				
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR

1	Ensamble de sistema de filtración RT-1217-V-	Recepción de Materia prima Manguera No 131 A 95 RT-EMPC	Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería	• Dimensiones fuera de especificación • Material con rebabas y deformaciones	Mal sellado	ME	Mal proceso de producción del proveedor	Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-46	2	4	2	16							
5		Etiquetas de entrada y salida de aire RT-EET/ RT-ETS	Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería		Texto no legible	ME	Mala impresión	Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-15	2	3	2	12							
8		Válvula evacuadora chica No 16720 RT-VECH	Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería	• Dimensiones incorrectas • Deformaciones y roturas	• Mal ensamble • Fugas	MA	Mala fabricación y/o manejo de materiales	Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-32	2	5	2	20							
11		Abrazadera sin fin L-20-30 RT- AB-12	Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería	• Abrazadera floja (no aprieta) • Oxidación prematura	• Válvula evacuadora floja • Acorta el periodo de vida	MA	• Cuerda dañada, con rebaba o barrida. • Mal acabado superficial	Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-01	3	4	2	24							

Grados de probabilidad de Ocurrencia				Grados de severidad				Grados de detección				NPR: Número de Prioridad de Riesgo			
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2				
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4				
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5						
Realizo:	Ing. Sergio F. Galván P.			Fecha:				Reviso:	Ing. Ricardo Reyna			Fecha:			

**ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)**

Diseño  Proceso

FCC-048  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN 04-05/06

Página 2 de 23

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: ENSAMBLE DE FILTRO DE AIRE	No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V
No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN:	RESPONSABLE DE INGENIERIA:
CLIENTE: DAIMLER CHRYSLER	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD:	
NO DE PARTE CLIENTE: A6855200053	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-	Descripción del proceso y No de Parte	Proceso funcional	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	ITEM	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados				
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR

14		Tuerca hexagonal galvanizada 5/16	Especificaciones de materiales de productos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ensamble de soporte flojo</li> <li>Oxidación prematura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perdida del Sistema de filtración</li> <li>Disminución de su vida útil</li> </ul>	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuerda dañada, con rebaba o barrida.</li> <li>Mal acabado superficial</li> </ul>	Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-	2	5	3	30								
17		Rondana automotriz galvanizada 8mm RT-ROA	Especificaciones de materiales de productos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>No ensambla</li> <li>Oxidación prematura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No funcional</li> <li>Disminución de su vida útil</li> </ul>	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diámetro interior menor a lo especificado</li> <li>Acabado superficial</li> </ul>	Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-27	2	5	1	10								
20		Tornillo galvanizado 5/16x1/2 RT-TOH-08	Especificaciones de materiales de productos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ensamble de soporte flojo</li> <li>Oxidación prematura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perdida de Sistema de filtración</li> <li>Disminución de su vida útil</li> </ul>	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuerda dañada, con rebaba o barrida.</li> <li>Mal acabado superficial</li> </ul>	Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-31	2	5	3	30								
23		Etiqueta de servicio RT-ETIS-07,09,10	Especificaciones de materiales de productos y/o plano de	Texto no legible	Mala identificación del producto	M	Mala impresión	Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-39	2	4	1	8								

Grados de probabilidad de Ocurrencia				Grados de severidad				Grados de detección				NPR: Número de Prioridad de Riesgo			
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2				
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4				
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5						
Realizo:	Ing. Sergio F. Galván P.			Fecha:				Reviso:	Ing. Ricardo Reyna			Fecha:			



**ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)**

Diseño  Proceso

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: ENSAMBLE DE FILTRO DE AIRE	No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V
No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN:	RESPONSABLE DE INGENIERIA:
CLIENTE: DAIMLER CHRYSLER	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD:	
NO DE PARTE CLIENTE: A6855200053	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-	Descripción del proceso y No de Parte	Proceso funcional	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	ITEM	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados				
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR

			FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>facilidad para la colocación del filtro por parte del cliente</li> <li>Por mal manejo de materiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>del cliente</li> <li>Mal funcionamiento</li> <li>Rechazo del cliente</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>protección</li> <li>Sin etiquetas de salida y entrada de aire y/o etiqueta de servicio</li> <li>Producto con mala apariencia</li> </ul>												
31		Pegar la etiqueta a la caja, empacado y sellado	Según Hoja de proceso FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal ensamble</li> <li>Caja maltratada y/o sin protecciones y/o identificado.</li> <li>Sin protección plástica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal funcionamiento</li> <li>Daños del producto y/o Confusiones en el manejo de producto.</li> <li>Contaminación de sistema de filtración</li> </ul>	MA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descuido de operación</li> <li>Caja sin identificar y/o mal identificada</li> </ul>	Cada lote según plan de control FCC-049	Reporte de auditoria a producto terminado FCC-45	3	4	2	24						

Grados de probabilidad de Ocurrencia				Grados de severidad				Grados de detección				NPR: Número de Prioridad de Riesgo			
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2				
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4				
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5						
Realizo: Ing. Sergio F. Galván P.				Fecha:				Reviso: Ing. Ricardo Reyna				Fecha:			

**ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)**

FCC-048  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN 04-05/06

Diseño  Proceso

Página 5 de 23

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: FABRICACIÓN DE CUERPO	No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V-01
No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN:	RESPONSABLE DE INGENIERIA:
CLIENTE: DAIMLER CHRYSLER	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD:	
NO DE PARTE CLIENTE: A6855200053	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-	Descripción del proceso y No de Parte	Proceso funcional	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	ITEM	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados				
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR

101	Fabricación de Cuerpo RT-1217-V-01	Recibo de Materia Prima lámina Cal. 20 RT-LA-20	Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material con dureza excesiva</li> <li>Apariencia con rayones profundos, deformaciones y/o óxido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas en la manufactura del producto</li> <li>Desprendimiento de pintura, soldadura defectuosa</li> </ul>	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal proceso de producción del proveedor</li> <li>Mal manejo de materiales del proveedor</li> </ul>	Inspección cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-50	3	5	2	30								
150		Pintura perla en polvo 311-03 RT-PINP	Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producto con impurezas</li> <li>Tono incorrecto</li> </ul>	Producto con mala apariencia	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal proceso de producción del proveedor</li> <li>Mal manejo de materiales del proveedor</li> </ul>	Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-55	2	5	2	20								
156		P-3 Persil desengrasante RT-QDE	Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería	Baja efectividad en el lavado	Producto con manchas de grasa	M	Producto contaminado	Inspección cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-54	2	5	2	20								
1000		Arillo	Hoja de proceso FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producto con falta de barreno</li> <li>Producto con golpes o marcas profundas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas en sujeción de pieza en proceso de pintura</li> <li>Cuerpo con problemas de apariencia</li> </ul>	M	Mal manejo de materiales	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	5	2	20								
1100		Broches	Hoja de	Mal ensamble	Problemas de	C	Mal punteado	Cada lote según Plan	3	5	2	30								

Grados de probabilidad de Ocurrencia				Grados de severidad				Grados de detección				NPR: Número de Prioridad de Riesgo			
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2				
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4				
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5						
Realizo:	Ing. Sergio F. Galván P.			Fecha:				Reviso:	Ing. Ricardo Reyna			Fecha:			







**ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)**

FCC-048  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN 04-05/06

Diseño  Proceso

Página 9 de 23

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: FABRICACIÓN DE CUERPO	No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V-01
No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN:	RESPONSABLE DE INGENIERIA:
CLIENTE: DAIMLER CHRYSLER	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD:	
NO DE PARTE CLIENTE: A6855200053	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-	Descripción del proceso y No de Parte	Proceso funcional	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	ITEM	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados				
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR

147	Limpieza de exceso de material y/o impurezas	Hoja de proceso FCC-029	Exceso de soldadura	Mala apariencia	M	El material revuelto y/o mala identificación de producto	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	4	2	16									
148	Inspección de apariencia	Hoja de proceso FCC-029	• Golpes • Exceso de soldadura	Mala apariencia	M	Mala inspección	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	4	2	16									
151	Predeengrasante, desengrasante, enjuague 1, fosfatizado y enjuague 2	Hoja de proceso FCC-029	Mal lavado, acidez libre	• Manchas de grasa • Problemas en adherencia de pintura	M	Menor tiempo de inmersión, baja acidez de solución PH-ESP	Cada lote según Plan de control FCC-049	3	4	2	24									
154	Secado	Hoja de proceso FCC-029	• Manchas de agua • Mala adherencia de pintura	• Mala apariencia • Pintura con Apariencia de grietas	M	• Mala operación y/o mal manejo de materiales • Tiempo inadecuado de secado	Cada lote según Plan de control FCC-049	3	4	2	24									
158	Pintura a cuerpo	Hoja de proceso FCC-029	Apariencia con: • Grumos y/o burbujas • Goteo • Zonas con falta de pintura	Rechazo de producto	M	• Pintura con impurezas y/o falta de colar • Aplicación no uniforme • Mala operación	Cada lote según Plan de control FCC-049 auditoría de producto terminado FCC-045	3	4	2	24									
159	Horneado	Hoja de proceso FCC-029	Apariencia con: • Cáscara de naranja • Tono opaco o sombra	Rechazo de producto	M	• Falta de tiempo de horneado • Falta de temperatura y/o corrientes de aire	Cada lote según Plan de control FCC-049 auditoría de producto terminado FCC-045 y gráfico por atributos FCC-011	3	4	2	24									

Grados de probabilidad de Ocurrencia				Grados de severidad				Grados de detección				NPR: Número de Prioridad de Riesgo			
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2				
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4				
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5						
Realizo:	Ing. Sergio F. Galván P.			Fecha:				Reviso:	Ing. Ricardo Reyna			Fecha:			

**ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)**

Diseño  Proceso

FCC-048  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN 04-05/06

Página 10 de 23

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: FABRICACIÓN DE ARILLO PARA CUERPO	No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V-07
No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN:	RESPONSABLE DE INGENIERIA:
CLIENTE: DAIMLER CHRYSLER	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD:	
NO DE PARTE CLIENTE: A6855200053	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-	Descripción del proceso y No de Parte	Proceso funcional	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	ITEM	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados				
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR

1001	Fabricación de Arillo para cuerpo RT-1217-V-07	Recepción de Materia prima lámina Cal. 20 RT-LA-20	Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material con dureza excesiva</li> <li>Apariencia con rayones profundos, deformaciones y/o óxido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas en la manufactura del producto</li> <li>Desprendimiento de pintura, soldadura defectuosa</li> </ul>	CR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal proceso de producción del proveedor</li> <li>Mal manejo de materiales del proveedor</li> </ul>	Inspección cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-50	3	5	2	30								
1004		Corte de lámina	Hoja de proceso FCC-029	Dimensiones incorrectas	Mal ensamble	CR	Mal ajuste de topes en cizalla	Cada lote según Plan de control FCC-049	3	5	2	30								
1007		Troquelado	Hoja de proceso FCC-029	Posición incorrecta de muesca	Imposibilidad para ensamblar válvula de evacuadora	CR	Mal ajuste de tope troquel	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	5	2	20								
1010		Barrenado	Hoja de proceso FCC-029	Sin barreno	Problemas de sujeción en la pintura	ME	Mal manejo de materiales	Cada lote según Plan de control FCC-049	1	4	2	8								
1014		Rolado	Hoja de proceso FCC-029	Diámetro de rolado incorrecto	Mal ensamble y/o retrabajo	MA	Puesta a punto rodillos	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	5	2	20								

Grados de probabilidad de Ocurrencia				Grados de severidad				Grados de detección				NPR: Número de Prioridad de Riesgo			
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2				
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4				
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5						
Realizo: Ing. Sergio F. Galván P.				Fecha:				Reviso: Ing. Ricardo Reyna				Fecha:			

**ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)**

Diseño  Proceso

FCC-048  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN 04-05/06

Página 11 de 23

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: FABRICACIÓN DE BROCHES	No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V-40
No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN:	RESPONSABLE DE INGENIERIA:
CLIENTE: DAIMLER CHRYSLER	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD:	
NO DE PARTE CLIENTE: A6855200053	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-	Descripción del proceso y No de Parte	Proceso funcional	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	ITEM	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados				
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR

1101	Fabricación de broches No RT-1217-V-40	Recepción de Materia Prima Lámina Cal 17 RT-FPB	Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ancho de tira fuera de especificaciones</li> <li>Material con dureza excesiva</li> <li>Apariencia con rayones profundos, deformaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No entra material en troquel</li> <li>Problemas en la manufactura del producto</li> <li>Mala apariencia</li> </ul>	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal proceso de producción del proveedor</li> <li>Mal manejo de materiales</li> </ul>	Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-41	3	5	2	30								
1114, 1135		Lamina Galvaneal Cal.18 RT-LAG-18	Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material con dureza excesiva</li> <li>Apariencia con rayones profundos, deformaciones y/o óxido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas en la manufactura del producto</li> <li>Desprendimiento de pintura, soldadura defectuosa</li> </ul>	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal proceso de producción del proveedor</li> <li>Mal manejo de materiales del proveedor</li> </ul>	Inspección cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-45	3	5	2	30								
1126, 1135		Alambre Cal	Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apariencia con deformaciones y/o óxido</li> <li>Calibre Incorrecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desprendimiento de pintura, soldadura defectuosa</li> <li>Problemas de ensamble</li> </ul>	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal manejo de materiales</li> <li>Mal proceso de producción del proveedor</li> </ul>	Inspección cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD	3	5	2	30								
1104	Fabricación de muelle para broche RT-1217-V-41	1er paso corte longitudinal	Hoja de proceso FCC-029	Dimensiones incorrectas	Retrabajo y/o desperdicio de material	M	Mala operación	Inspección cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-54	2	4	2	16								
1106		2º paso primer doblez	Hoja de proceso	Doblez incorrecto	Problemas de ensamble con	M	Ajuste presión incorrecto	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	4	2	16								

Grados de probabilidad de Ocurrencia				Grados de severidad				Grados de detección				NPR: Número de Prioridad de Riesgo			
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2				
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4				
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5						
Realizo:	Ing. Sergio F. Galván P.			Fecha:				Reviso:	Ing. Ricardo Reyna			Fecha:			





**ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)**

Diseño  Proceso

FCC-048  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN 04-05/06

Página 14 de 23

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: FABRICACIÓN DE TAPA SUPERIOR	No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V-02/05/29
No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN:	RESPONSABLE DE INGENIERIA:
CLIENTE: DAIMLER CHRYSLER	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD:	
NO DE PARTE CLIENTE: A6855200053	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-	Descripción del proceso y No de Parte	Proceso funcional	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	ITEM	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados					
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR	
1201, 1217	Fabricación de tapa superior RT-1217-V-02	Recepción de Materia Prima Lámina Cal. 20 RT-LA-20	Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material con dureza excesiva</li> <li>Apariencia con rayones profundos, deformaciones y/o óxido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas en la manufactura del producto</li> <li>Desprendimiento de pintura, soldadura defectuosa</li> </ul>	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal proceso de producción del proveedor</li> <li>Mal manejo de materiales</li> </ul>	Inspección cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-50	3	5	2	30								
1231		Lamina Galvaneal Cal.18 RT-LAG-18	Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material con dureza excesiva</li> <li>Apariencia con rayones profundos, deformaciones y/o óxido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas en la manufactura del producto</li> <li>Desprendimiento de pintura, soldadura defectuosa</li> </ul>	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal proceso de producción del proveedor</li> <li>Mal manejo de materiales</li> </ul>	Inspección cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-45	3	5	2	30								
1204		Corte del lámina (cizalla)	Hoja de proceso FCC-029	Piezas con dimensiones incorrectas	Ceja para soldadura insuficiente	M	Mal puesta a punto de topes cizalla	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	5	2	20								
1207		Corte de lámina (nibladora)	Hoja de proceso FCC-029	Variación en diámetro (ovalado)	Ceja para soldadura con dimensión variada	M	Punto de nibladora flojo	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	4	2	20								
1210		Rechazado de tapa	Hoja de proceso FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceja para soldadura con dimensión variada</li> <li>Fractura de depósito</li> <li>Abolladuras en depósito</li> <li>Poros en pieza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonas con material insuficiente para soldadura</li> <li>Pieza inservible</li> <li>Mala apariencia</li> </ul>	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de grasa en cabezal de la máquina, y/o mal centrado de disco.</li> <li>Exceso de presión a pieza</li> <li>Molde dañado</li> </ul>	Cada lote según Plan de control FCC-049 y Gráfico de promedios y rangos FCC-013	3	5	2	30								

Grados de probabilidad de Ocurrencia				Grados de severidad				Grados de detección				NPR: Número de Prioridad de Riesgo			
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2				
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4				
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5						
Realizo:	Ing. Sergio F. Galván P.			Fecha:				Reviso:	Ing. Ricardo Reyna			Fecha:			

**ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)**

Diseño  Proceso

FCC-048  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN 04-05/06

Página 15 de 23

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: FABRICACIÓN DE TAPA SUPERIOR	No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V-02/05/29
No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN:	RESPONSABLE DE INGENIERIA:
CLIENTE: DAIMLER CHRYSLER	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD:	
NO DE PARTE CLIENTE: A6855200053	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-	Descripción del proceso y No de Parte	Proceso funcional	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	ITEM	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados					
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR	
1213		Troquelado de tapa superior 1er paso	Hoja de proceso FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corte no concéntrico</li> <li>Corte con rebaba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insuficiente zona de punteado</li> <li>Mala apariencia y retrabajo</li> </ul>	M A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de jabón</li> <li>Mal posicionamiento de pieza</li> <li>Desgaste y/o fractura de punzón-matriz</li> </ul>	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	5	2	20								
1214		Troquelado de tapa 2º paso	Hoja de proceso FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dobleza disparejo</li> <li>Ángulo de doblez incorrecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insuficiente zona de punteado</li> <li>Mal ensamble de toma de aire</li> </ul>	M A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal posicionamiento de pieza</li> <li>Falta de presión en prensa</li> </ul>	Cada lote según Plan de control FCC-049	3	4	2	24								
1220	Fabricación de tubo de salida de aire RT-1217-V-05	Corte de lámina	Hoja de proceso FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones incorrectas</li> <li>Material con descuadre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retrabajo y/o desperdicio (desarrollo de cuerpo incorrecto)</li> <li>Conicidad del cuerpo</li> </ul>	M A	Mal puesta a punto de cizalla (topes)	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	5	2	20								
1223		Rolado de tubo de aire	Hoja de proceso FCC-029	Diámetro de rolado incorrecto	Mal ensamble y/o retrabajo	M E	Puesta a punto de rodillos	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	4	2	16								
1226		Punteado y soldado de tubo de salida de aire a tapa superior	Hoja de proceso FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perforación</li> <li>Falta de agarre</li> <li>Altura de salida de aire incorrecta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fugas, mala apariencia,</li> <li>Unión defectuosa entre láminas</li> <li>Perdida de funcionalidad</li> </ul>	M A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parámetros de temperatura y/o tiempo incorrectos</li> <li>Electrodo en punta o plano</li> <li>Uso inadecuado de escantillón</li> </ul>	Cada lote según Plan de control FCC-049	3	5	2	30								
1228		Formado de	Hoja de	Ancho y altura	Mal ensamble	C	Ajuste de	Cada lote según Plan	3	5	2	30								

Grados de probabilidad de Ocurrencia		Grados de severidad				Grados de detección				NPR: Número de Prioridad de Riesgo							
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2						
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4						
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5								
Realizo:	Ing. Sergio F. Galván P.			Fecha:					Reviso:	Ing. Ricardo Reyna			Fecha:				



**ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)**

FCC-048  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN 04-05/06

Diseño  Proceso

Página 17 de 23

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: FABRICACIÓN DE TOMA O ENTRADA DE AIRE	No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V-05
No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN:	RESPONSABLE DE INGENIERIA:
CLIENTE: DAIMLER CHRYSLER	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD:	
NO DE PARTE CLIENTE: A6855200053	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-	Descripción del proceso y No de Parte	Proceso funcional	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	ITEM	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados				
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR

1301	Fabricación de toma o entrada de aire RT-1217-V-05	Recepción de Materia prima Lamina Galvaneal Cal.18 RT-LAG-18	Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material con dureza excesiva</li> <li>Apariencia con rayones profundos, deformaciones y/o óxido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas en la manufactura del producto</li> <li>Desprendimiento de pintura, soldadura defectuosa</li> </ul>	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal proceso de producción del proveedor</li> <li>Mal manejo de materiales del proveedor</li> </ul>	Inspección cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-45	3	5	2	30								
1304		Corte de lámina	Según Hoja de proceso FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones incorrectas</li> <li>Material con descuadre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retrabajo y/o desperdicio (desarrollo de cuerpo incorrecto)</li> <li>Conicidad del cuerpo</li> </ul>	C	Mala operación	Cada lote según Plan de control FCC-049	3	5	2	30								
1306		Marcado de silueta	Hoja de proceso FCC-029	Mal marcado de silueta	Mal desarrollo de pieza	M	Plantilla errónea	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	5	2	20								
1309		Corte de toma de aire	Hoja de proceso FCC-029	Variación de silueta de corte	Mal armado de pieza	M	Punto de nibladora flojo	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	5	2	20								
1312		Troquelado de bayoneta	Hoja de proceso FCC-029	Dimensión del doblez o disparaje incorrecto	Conicidad en el desarrollo del cuerpo	M	Mala colocación de lámina en tope	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	4	2	16								
1315		Rolado de tubo de entrada de aire	Hoja de proceso FCC-029	Diámetro de rolado incorrecto	Mal ensamble y/o retrabajo	M	Puesta a punto de rodillos	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	4	2	16								
1318		Punteado de toma de entrada de aire	Hoja de proceso FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perforación de agarre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fugas y mala apariencia, unión defectuosa de láminas</li> </ul>	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parámetros de temperatura y/o tiempo incorrectos</li> <li>Electrodo en punta</li> </ul>	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	5	2	20								

Grados de probabilidad de Ocurrencia			Grados de severidad			Grados de detección			NPR: Número de Prioridad de Riesgo						
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2				
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4				
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5						
Realizo:	Ing. Sergio F. Galván P.			Fecha:				Reviso:	Ing. Ricardo Reyna			Fecha:			



**ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)**

FCC-048  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN 04-05/06

Diseño  Proceso

Página 19 de 23

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: FABRICACIÓN DE VÁLVULA EVACUADORA	No DE PARTE: REYTOR: RT-TVECH
No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN:	RESPONSABLE DE INGENIERIA:
CLIENTE: DAIMLER CHRYSLER	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD:	
NO DE PARTE CLIENTE: A6855200053	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-	Descripción del proceso y No de Parte	Proceso funcional	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	ITEM	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados				
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR

1401	Fabricación de tubo para válvula evacuadora RT-TVECH	Recepción de Materia prima Tubo negro 1" diametro Cedula 20	Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material con dureza excesiva</li> <li>Apariencia con rayones profundos, deformaciones y/o óxido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas en la manufactura del producto</li> <li>Desprendimiento de pintura, soldadura defectuosa</li> </ul>	CR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal proceso de producción del proveedor</li> <li>Mal manejo de materiales</li> </ul>	Inspección cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-	3	5	2	30								
1404		Corte de tubo	Hoja de proceso FCC-029	Dimensión incorrecta	Mal ensamble	MA	Mala operación	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	5	2	20								

Grados de probabilidad de Ocurrencia				Grados de severidad				Grados de detección				NPR: Número de Prioridad de Riesgo			
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2				
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4				
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5						
Realizo: Ing. Sergio F. Galván P.				Fecha:				Reviso: Ing. Ricardo Reyna				Fecha:			

**ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)**

FCC-048  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN 04-05/06

Diseño  Proceso

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: FABRICACIÓN DE DEPÓSITO	No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V/33
No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN:	RESPONSABLE DE INGENIERIA:
CLIENTE: DAIMLER CHRYSLER	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD:	
NO DE PARTE CLIENTE: A6855200053	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-	Descripción del proceso y No de Parte	Proceso funcional	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	ITEM	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados				
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR

201	Fabricación de Depósito y oreja de depósito	Recibo de Materia Prima Lámina galvanneal Cal 18	Especificaciones de materiales productos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material con dureza excesiva</li> <li>Apariencia con rayones profundos, deformaciones y/o óxido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas en la manufactura del producto</li> <li>Desprendimiento de pintura, soldadura defectuosa</li> </ul>	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal proceso de producción del proveedor</li> <li>Mal manejo de materiales del proveedor</li> </ul>	Inspección cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-45	3	5	2	30								
217		Lámina galvanneal cal. 22	Especificaciones de materiales productos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material con dureza excesiva</li> <li>Apariencia con rayones profundos, deformaciones y/o óxido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas en la manufactura del producto</li> <li>Desprendimiento de pintura, soldadura defectuosa</li> </ul>	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal proceso de producción del proveedor</li> <li>Mal manejo de materiales del proveedor</li> </ul>	Inspección cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-49	3	5	2	30								
240		Pintura perla en polvo 311-03 RT-PINP	Especificaciones de materiales productos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producto con impurezas</li> <li>Tono incorrecto</li> </ul>	Producto con mala apariencia	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal proceso de producción del proveedor</li> <li>Mal manejo de materiales del proveedor</li> </ul>	Inspección cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-55	2	5	2	20								
235		P-3 Persil desengrasante RT-QDE	Especificaciones de materiales productos y/o plano de ingeniería	Baja efectividad en el lavado	Producto con manchas de grasa	M	Producto contaminado	Inspección cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-54	2	5	2	20								

Grados de probabilidad de Ocurrencia				Grados de severidad				Grados de detección				NPR: Número de Prioridad de Riesgo			
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2				
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4				
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5						
Realizo:	Ing. Sergio F. Galván P.			Fecha:				Reviso:	Ing. Ricardo Reyna			Fecha:			

**ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)**

Diseño  Proceso

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: FABRICACIÓN DE DEPÓSITO	No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V-03 /33
No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN:	RESPONSABLE DE INGENIERIA:
CLIENTE: DAIMLER CHRYSLER	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD:	
NO DE PARTE CLIENTE: A6855200053	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-	Descripción del proceso y No de Parte	Proceso funcional	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	ITEM	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados				
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR

204	Fabricación de depósito RT-1217-V-03	Corte de Bases y tapas de elementos, tapa superior y elementos (cizalla)	Hoja de proceso FCC-029	Piezas con dimensiones incorrectas	Ceja para soldadura insuficiente	MA	Mal puesta a punto de topes cizalla	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	5	2	20								
207		Corte de Bases y tapas de elementos, tapa superior y elementos (nibladora)	Hoja de proceso FCC-029	Variación en diámetro (ovalado)	Ceja para soldadura con dimensión variada	MA	Punto de nibladora flojo	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	5	2	20								
210		Rechazado de partes	Hoja de proceso FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceja para soldadura con dimensión variada</li> <li>Fractura de deposito</li> <li>Abolladuras en depósito</li> <li>Poros en pieza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonas con material insuficiente para soldadura</li> <li>Pieza inservible</li> <li>Mala apariencia</li> </ul>	CR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de grasa en cabezal de la máquina, y/o mal centrado de disco.</li> <li>Exceso de presión a pieza</li> <li>Molde dañado</li> <li>Falta de jabón</li> </ul>	Cada lote según Plan de control FCC-049 Gráfico de promedios y Rangos FCC-013	2	5	2	20								
213		Estampado	Hoja de proceso FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altura de estampado incorrecta</li> <li>Marcas en pieza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas con ensamble</li> <li>Mala apariencia</li> </ul>	MA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puesta a punto de maquina incorrecta</li> <li>Troquel sucio</li> </ul>	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	4	3	24								
218	Fabricación de oreja de deposito RT-1217-33	Corte de lámina en tiras	Hoja de proceso FCC-029	Dimensiones pequeñas	Ceja pequeña	ME	Puesta a punto incorrecta	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	3	2	12								
220		1er paso	Hoja de	Marcas en	Mala	M	Troquel sucio	Cada lote según Plan	2	3	2	12								

Grados de probabilidad de Ocurrencia				Grados de severidad				Grados de detección				NPR: Número de Prioridad de Riesgo			
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2				
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4				
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5						
Realizo:	Ing. Sergio F. Galván P.			Fecha:				Reviso:	Ing. Ricardo Reyna			Fecha:			

**ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)**

FCC-048  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN 04-05/06

Diseño  Proceso

Página 22 de 23

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: FABRICACIÓN DE DEPÓSITO	No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V-03 /33
No DE PARTE: REYTOR: RT-1217-V	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN:	RESPONSABLE DE INGENIERIA:
CLIENTE: DAIMLER CHRYSLER	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD:	
NO DE PARTE CLIENTE: A6855200053	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-	Descripción del proceso y No de Parte	Proceso funcional	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	ITEM	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados				
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR

		Corte	proceso FCC-029	pieza	aparición	E		de control FCC-049												
222		Troquelado 2º paso DobleZ	Hoja de proceso FCC-029	Marcas en pieza	Mala aparición	ME	Troquel sucio	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	3	2	12								
225		Barrenado de oreja	Hoja de proceso FCC-029	Piezas sin barreno	Problemas en pintado de depósito	ME	Descuido en operación	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	4	2	24								
227		Punteado de oreja y depósito	Hoja de proceso FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perforación</li> <li>Falta de agarre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fugas y mala aparición, unión defectuosa de láminas</li> </ul>	MA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parámetros de temperatura y/o tiempo incorrectos</li> <li>Electrodo en punta</li> <li>Electrodo plano</li> </ul>	Cada lote según Plan de control FCC-049	3	4	2	24								
230		Limpieza de exceso de material y/o impurezas	Hoja de proceso FCC-029	Exceso de soldadura	Mala aparición	ME	El material revuelto y/o mala identificación de producto	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	4	2	16								
231		Inspección de aparición	Hoja de proceso FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Golpes</li> <li>Exceso de soldadura</li> </ul>	Mala aparición	ME	Mala inspección	Cada lote según Plan de control FCC-049	2	4	2	16								
234		Predeengrasante, desengrasante, enjuague 1, fosfatizado y enjuague 2	Hoja de proceso FCC-029	Mal lavado, acidez libre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manchas de grasa</li> <li>Problemas en adherencia de pintura</li> </ul>	MA	Menor tiempo de inmersión, baja acidez de solución PH-ESP	Cada lote según Plan de control FCC-049	3	4	2	24								
237		Secado	Hoja de proceso FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manchas de agua</li> <li>Mala adherencia de pintura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mala aparición</li> <li>Pintura con Aparición de grietas</li> </ul>	MA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mala operación y/o mal manejo de materiales</li> <li>Tiempo inadecuado</li> </ul>	Cada lote según Plan de control FCC-049	3	4	2	24								

Grados de probabilidad de Ocurrencia				Grados de severidad				Grados de detección				NPR: Número de Prioridad de Riesgo			
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2				
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4				
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5						
Realizo:	Ing. Sergio F. Galván P.			Fecha:				Reviso:	Ing. Ricardo Reyna			Fecha:			



**ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)**

FCC-048  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN 04-05/06

Diseño  Proceso

Página 1 de 9

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: FABRICACIÓN DE ELEMENTO FILTRANTE PRIMARIO	No DE PARTE: REYTOR: IT-2002 P
No DE PARTE: REYTOR: IT-2002	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN: Ing. Daniel Beltrán	RESPONSABLE DE INGENIERIA: Ing. Delia Rivera
CLIENTE: VARIOS	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD: Claudia Gómez	
NO DE PARTE CLIENTE: VARIOS	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-02-	Descripción	Operación y No de parte	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	ITEM	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados				
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR

01, 08, 51, 58	Fabricación de Elemento filtrante IT-2002	Recibo de Materia Prima Lámina desplegada Cal 22 RT-MP-33	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menor calibre y/o dimensiones de secciones incorrectas y/o fracturas</li> <li>Tipo de superficie incorrecta</li> <li>Oxidación prematura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menor resistencia del elemento</li> <li>Mala apariencia y/o ensamble</li> <li>Acorta el periodo de vida</li> </ul>	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal manejo de materiales y/o proceso de producción</li> <li>Mal acabado superficial</li> </ul>	Inspección de cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD- 48 (FCC-005)	3	5	2	30							
15		Papel filtrante RT-MP-44	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peso base incorrecto</li> <li>Espesor menor a lo especificado</li> <li>Sucio, y/o Color incorrecto</li> <li>Ancho incorrecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acorta la vida del elemento</li> <li>Mala apariencia</li> <li>Mal ensamble de papel</li> </ul>	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal proceso de producción</li> <li>Mal manejo de materiales</li> </ul>	Inspección de cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-21 (FCC-005)	3	5	2	30							
20		Cinta de aluminio Cal 28 RT- MP-13	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ancho de tira menor</li> <li>Calibre incorrecto</li> <li>Composición química incorrecta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de superficie para grapar</li> <li>Problemas en grapado</li> <li>Menor resistencia y/o mayor dureza</li> </ul>	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal proceso de producción del proveedor</li> <li>Mal manejo de materiales</li> </ul>	Inspección de cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-47 (FCC-005)	2	3	2	12							
20-A		Fiberbond RT-MP-30	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espesor menor a lo especificado</li> <li>Sucio</li> <li>Color incorrecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acorta la vida del elemento</li> <li>Mala apariencia</li> <li>Rechazo</li> </ul>	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal manejo de materiales y/o proceso de producción del proveedor</li> </ul>	Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-56	3	5	2	30							

Grados de probabilidad de Ocurrencia			Grados de severidad			Grados de detección			NPR: Número de Prioridad de Riesgo				
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Alto riesgo de falla	=61-125
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Riesgo medio de falla	=21-60
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5			Bajo riesgo de falla	=1-20
Realizo:	Ing. Sergio F. Galván P.		Fecha:	21-may-07		Reviso:	Ing. Ricardo Reyna		Fecha:	21-may-07			

**ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)**

FCC-048  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN 04-05/06

Diseño  Proceso

Página 2 de 9

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: FABRICACIÓN DE ELEMENTO FILTRANTE PRIMARIO	No DE PARTE: REYTOR: IT-2002 P
No DE PARTE: REYTOR: IT-2002	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN: Ing. Daniel Beltrán	RESPONSABLE DE INGENIERIA: Ing. Delia Rivera
CLIENTE: VARIOS	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD: Claudia Gómez	
NO DE PARTE CLIENTE: VARIOS	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-02-	Descripción	Operación y No de parte	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	ITEM	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados					
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR	
29		Poliol Isocianato RT-MP-18 RT-MP-19	Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Color incorrecto</li> <li>Producto contaminado</li> <li>Propiedades físicas incorrectas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apariencia incorrecta</li> <li>Problemas en inyección</li> <li>Perdida de funcionalidad</li> </ul>	C	Mal manejo y/o mal proceso de producción del proveedor	Inspección de cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-14 (FCC-005)	2	5	2	20								
32		Desmoldante RT-MP-15	Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estado físico y/o color incorrecto</li> <li>Producto con agentes contaminantes</li> </ul>	Mala apariencia de elementos	M	Mal manejo y/o mal proceso de producción del proveedor	Inspección de cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-07 (FCC-005)	2	4	2	16								
38		Caja de cartón RT-MP-02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11,12	Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colapsamiento del producto</li> <li>No entra el producto</li> <li>Textos incorrectos o falta de impresión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maltrato de producto</li> <li>Caja no funcional</li> <li>Mala identificación del producto</li> </ul>	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia inadecuada, tronada en dobleces</li> <li>Medidas incorrectas</li> <li>Impresión incorrecta</li> </ul>	Inspección de cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-4-A (FCC-005)	2	5	2	20								
65		Filtro RT-MP-31	Especificaciones de materiales productivos y/o plano de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espesor y/o masa menor a lo especificado</li> <li>Apariencia sucia</li> <li>Color incorrecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acorta la vida del elemento</li> <li>Mala apariencia</li> <li>Rechazo</li> </ul>	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal proceso de producción</li> <li>Mal manejo de materiales</li> </ul>	Inspección de cada lote según Hoja de Instrucción de inspección Recibo HIIR-COD-16-A (FCC-005)	3	5	2	30								

Grados de probabilidad de Ocurrencia			Grados de severidad			Grados de detección			NPR: Número de Prioridad de Riesgo				
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Alto riesgo de falla	=61-125
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Riesgo medio de falla	=21-60
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5			Bajo riesgo de falla	=1-20
Realizo:	Ing. Sergio F. Galván P.		Fecha:	21-may-07		Reviso:	Ing. Ricardo Reyna		Fecha:	21-may-07			



**ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)**

Diseño  Proceso

FCC-048  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN 04-05/06

Página 4 de 9

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: FABRICACIÓN DE ELEMENTO FILTRANTE PRIMARIO	No DE PARTE: REYTOR: IT-2002 P
No DE PARTE: REYTOR: IT-2002	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN: Ing. Daniel Beltrán	RESPONSABLE DE INGENIERIA: Ing. Delia Rivera
CLIENTE: VARIOS	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD: Claudia Gómez	
NO DE PARTE CLIENTE: VARIOS	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-02-	Descripción	Operación y No de parte	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	ITEM	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados				
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR

13		Punteado de cuerpos	Hoja de proceso HP-104 FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unión defectuosa y/o</li> <li>Resistencia inadecuada</li> </ul>	Desprendimiento de cuerpo	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parámetros de temperatura y/o tiempo incorrectos</li> <li>Electrodos en punta o planos</li> <li>Cantidad incorrecta de puntos incorrectos</li> </ul>	Liberación de 1ª pieza FCC-099, Tarjeta viajera FCC-026, Inspección y pruebas en proceso (elementos de poliuretano) FCC-002, Registro Pruebas destructivas de soldadura FCC-097	3	5	2	30								
18		Plizado de papel	Hoja de proceso HP-105 FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Papel con perforaciones</li> <li>No, altura de pliegues, y/o altura de papel incorrecta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perdida de capacidad filtrante y/o fugas</li> <li>Bajo nivel de funcionalidad</li> </ul>	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materia prima pequeñas fracturas y/o</li> <li>Mala operación</li> </ul>	Liberación de 1ª pieza FCC-099, Tarjeta viajera FCC-026, Inspección y pruebas en proceso (elementos de poliuretano) FCC-002 Gráfico por atributos FCC-011	3	5	2	30								
22-A		Corte de Fiberbond	Hoja de proceso HP-106 FCC-029	Corte con dimensiones incorrectas	Retrabajo (exceso) y Desperdicio de material (corto)	M	Utilización incorrecta de plantilla y/o mala operación	Liberación de 1ª pieza FCC-099, Tarjeta viajera FCC-026, Inspección y pruebas en proceso (elementos de poliuretano) FCC-002	3	4	2	24								
23	Fabricación de Grapa	Corte y doblez de grapa	Hoja de proceso HP-106-B FCC-029	Corte y/o doblez incorrecto	Retrabajo o desperdicio de material	M	Mala operación	Liberación de 1ª pieza FCC-099, Tarjeta viajera FCC-026, Inspección y pruebas en proceso (elementos de poliuretano) FCC-002	2	3	1	6								
26-A		Flejado de fiberbond a cuerpo de elemento	Hoja de proceso 106-D FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desprendimiento de papel</li> <li>Desgarre de papel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perdida de funcionalidad</li> <li>Perdida de capacidad filtrante y/o fugas</li> </ul>	M	Utilización de plantilla incorrecta y/o mala operación	Liberación de 1ª pieza FCC-099, Tarjeta viajera FCC-026, Inspección y pruebas en proceso (elementos de poliuretano) FCC-002	2	5	2	20								
27		2ª prueba de luz	Según STD-	Papel con perforaciones	Perdida de capacidad	C	Mala inspección	Inspección y pruebas en proceso	3	5	2	30								

Grados de probabilidad de Ocurrencia			Grados de severidad			Grados de detección			NPR: Número de Prioridad de Riesgo				
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Alto riesgo de falla	=61-125
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Riesgo medio de falla	=21-60
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5			Bajo riesgo de falla	=1-20
Realizo:	Ing. Sergio F. Galván P.		Fecha:	21-may-07		Reviso:	Ing. Ricardo Reyna		Fecha:	21-may-07			





**ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)**

Diseño  Proceso

FCC-048  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN 04-05/06  
Página 7 de 9

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: FABRICACIÓN DE ELEMENTO SECUNDARIO	No DE PARTE: REYTOR: IT-2002-S
No DE PARTE: REYTOR: IT-2002	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN: Ing. Daniel Beltrán	RESPONSABLE DE INGENIERIA: Ing. Delia Rivera
CLIENTE: VARIOS	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD: Claudia Gómez	
NO DE PARTE CLIENTE: VARIOS	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-02-	Descripción	Operación y No de parte	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	ITEM	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados				
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR

54	Fabricación de cuerpo interior de elemento filtrante secundario IT-2002-S	Corte a escuadra de cuerpo exterior e interior de elementos	Hoja de proceso HP-102 FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones incorrectas</li> <li>Material con descuadre</li> </ul>	Problemas en ensamble de cuerpo	C	Mal puesta a punto de cizalla (topes)	Liberación de 1ª pieza FCC-099, Tarjeta viajera FCC-026, Inspección y pruebas en proceso (elementos de poliuretano) FCC-002 Gráfica de promedios y Rangos FCC-013	3	5	2	30								
55		Rolado de Lámina desplegada	Hoja de proceso HP-103 FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material con:</li> <li>Desgarre</li> <li>Deformación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mala resistencia</li> <li>Mal ensamble</li> </ul>	M	Mal puesta a punto de rodillos	Liberación de 1ª pieza FCC-099, Tarjeta viajera FCC-026, Inspección y pruebas en proceso (elementos de poliuretano) FCC-002	2	5	2	20								
56-A		Punteado de cuerpos a alma de acero	Hoja de proceso HP-104-A FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unión defectuosa y/o Resistencia inadecuada</li> </ul>	Desprendimiento de cuerpo	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parámetros de temperatura y/o tiempo incorrectos</li> <li>Electrodos en punta o planos</li> <li>Cantidad incorrecta de puntos incorrectos</li> </ul>	Liberación de 1ª pieza FCC-099, Tarjeta viajera FCC-026, Inspección y pruebas en proceso (elementos de poliuretano) FCC-002, Registro Pruebas destructivas de soldadura FCC-097	3	5	2	30								
61	Fabricación de cuerpo exterior	Corte a escuadra de cuerpo exterior e interior de elementos	Hoja de proceso HP-102 FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones incorrectas</li> <li>Material con descuadre</li> </ul>	Problemas en ensamble de cuerpo	C	Mal puesta a punto de cizalla (topes)	Liberación de 1ª pieza FCC-099, Tarjeta viajera FCC-026, Inspección y pruebas en proceso (elementos de poliuretano) FCC-002, Gráfica de promedios y Rangos FCC-013	3	5	2	30								
62		Rolado de Lámina desplegada	Hoja de proceso HP-103 FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material con:</li> <li>Desgarre</li> <li>Deformación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mala resistencia</li> <li>Mal ensamble</li> </ul>	M	Mal puesta a punto de rodillos	Liberación de 1ª pieza FCC-099, Tarjeta viajera FCC-026, Inspección y pruebas en proceso (elementos de poliuretano) FCC-002	2	5	2	20								

Grados de probabilidad de Ocurrencia				Grados de severidad				Grados de detección				NPR: Número de Prioridad de Riesgo			
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Alto riesgo de falla	=61-125		
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Riesgo medio de falla	=21-60		
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5			Bajo riesgo de falla	=1-20		
Realizo:	Ing. Sergio F. Galván P.			Fecha:	21-may-07			Reviso:	Ing. Ricardo Reyna			Fecha:	21-may-07		

**ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)**

Diseño  Proceso

FCC-048  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN 04-05/06  
Página 8 de 9

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: FABRICACIÓN DE ELEMENTO SECUNDARIO	No DE PARTE: REYTOR: IT-2002-S
No DE PARTE: REYTOR: IT-2002	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN: Ing. Daniel Beltrán	RESPONSABLE DE INGENIERIA: Ing. Delia Rivera
CLIENTE: VARIOS	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD: Claudia Gómez	
NO DE PARTE CLIENTE: VARIOS	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-02-	Descripción	Operación y No de parte	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	ITEM	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados				
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR

63		Punteado de cuerpos	Hoja de proceso HP-104 FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unión defectuosa y/o</li> <li>Resistencia inadecuada</li> </ul>	Desprendimiento de cuerpo	C R	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parámetros de temperatura y/o tiempo incorrectos</li> <li>Electrodos en punta o planos</li> <li>Cantidad incorrecta de puntos incorrectos</li> </ul>	Liberación de 1ª pieza FCC-099, Tarjeta viajera FCC-026, Inspección y pruebas en proceso de poliuretano FCC-002, Registro Pruebas destructivas de soldadura FCC-097	3	5	2	30								
68	Corte de fieltro	Corte de fieltro	Hoja de proceso HP-106-A FCC-029		Ensamble incorrecto	M A	Uso inadecuado o equivocación de plantilla	Liberación de 1ª pieza FCC-099, Tarjeta viajera FCC-026, Inspección y pruebas en proceso de poliuretano FCC-002,	2	4	3	24								
71		Ensamble de cuerpo exterior e interior con fieltro	Hoja de proceso HP-106-G FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desprendimiento de papel</li> <li>Desgarre de papel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perdida de funcionalidad</li> <li>Perdida de capacidad filtrante y/o fugas</li> </ul>	M A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal engrapado</li> <li>Mal ensamble de cuerpo</li> </ul>	Liberación de 1ª pieza FCC-099, Tarjeta viajera FCC-026, Inspección y pruebas en proceso de poliuretano FCC-002	2	5	2	20								
73		Aplicación de poliuretano para base y tapa (inyección)	Hoja de proceso HP-115 FCC-029	Altura inadecuada elemento	Problemas en ensamble	M A	Relación de mezcla de poliuretano incorrecta	Liberación de 1ª pieza FCC-099, Tarjeta viajera FCC-026 Inspección y pruebas en proceso de poliuretano FCC-002 Reporte de inspección a la relación de mezcla FCC-007	3	4	2	24								
74		Ensamble de cuerpo a molde (tapa y base)	Hoja de proceso HP-116 FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altura inadecuada de elemento</li> <li>Apariencia con burbujas, porosidad, exceso de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas en ensamble</li> <li>Mala apariencia</li> <li>Rechazo del cliente</li> </ul>	C R	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relación de material incorrecta</li> <li>Mala centramiento de elemento</li> </ul>	Liberación de 1ª pieza FCC-099, Tarjeta viajera FCC-026, Inspección y pruebas en proceso de poliuretano FCC-002	3	5	2	30								

Grados de probabilidad de Ocurrencia				Grados de severidad				Grados de detección				NPR: Número de Prioridad de Riesgo			
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Alto riesgo de falla	=61-125		
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Riesgo medio de falla	=21-60		
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5			Bajo riesgo de falla	=1-20		
Realizo:	Ing. Sergio F. Galván P.			Fecha:	21-may-07			Reviso:	Ing. Ricardo Reyna			Fecha:	21-may-07		

### ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL (AMEF)

Diseño

Proceso

FCC-048  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN 04-05/06  
Página 9 de 9

PRODUCTO: ENSAMBLE FILTRO DE AIRE	PROCESO: FABRICACIÓN DE ELEMENTO SECUNDARIO	No DE PARTE: REYTOR: IT-2002-S
No DE PARTE: REYTOR: IT-2002	RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN: Ing. Daniel Beltrán	RESPONSABLE DE INGENIERIA: Ing. Delia Rivera
CLIENTE: VARIOS	RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD: Claudia Gómez	
NO DE PARTE CLIENTE: VARIOS	FECHA DE AMEF (ORIG): 5/12/97	(REV)

IT-COD-02-	Descripción	Operación y No de parte	Requerimientos	Modo de la falla potencial	Efecto de la falla potencial	I T E M	Causas (S) de la falla potencial	Condiciones existentes					Acciones recomendadas	Área responsable y fecha de cumplimiento	Resultados				
								Controles actuales	O	S	D	NPR			Acciones tomadas	O	S	D	NPR

				poliol, alma descubierta, poros • Descentramiento de elemento				Gráfica de promedios y Rangos FCC-013 Gráfico por atributos FCC-011												
75		Limpieza de elemento	Hoja de proceso HP-117 FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elemento con exceso de material y/o falta de identificación</li> <li>Elemento con polvo y/o partículas indeseables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mala apariencia y/o confusiones en el manejo de materiales</li> <li>Reducción de capacidad filtrante</li> </ul>	M A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descuido y/o mala operación</li> <li>Sin prueba de aspirado</li> </ul>	Liberación de 1ª pieza FCC-099, Tarjeta viajera FCC-026, Inspección y pruebas en proceso de poliuretano) FCC-002	2	5	2	20								
76		Empacado	Hoja de proceso HP-118 FCC-029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empaque mal asegurado</li> <li>Caja sin y/o mal identificada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maltrato de producto</li> <li>Confusiones en el manejo de producto.</li> </ul>	M A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mala operación</li> <li>Descuido y/o mal manejo de materiales</li> </ul>	Liberación de 1ª pieza FCC-099, Tarjeta viajera FCC-026, Inspección y pruebas en proceso de poliuretano) FCC-002	2	5	2	20								

Grados de probabilidad de Ocurrencia				Grados de severidad				Grados de detección				NPR: Número de Prioridad de Riesgo			
Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Remota	1	Baja	2	Alto riesgo de falla	=61-125		
Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3	Alta	4	Riesgo medio de falla	=21-60		
Muy alta	5			Muy alta	5			Muy alta	5			Bajo riesgo de falla	=1-20		
Realizo: Ing. Sergio F. Galván P.				Fecha: 21-may-07				Reviso: Ing. Ricardo Reyna				Fecha: 21-may-07			

**ANEXO 5.**

**VARIOS.**

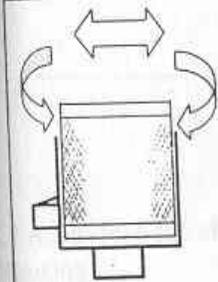


# BOLETIN DE SERVICIO

## FILTROS RADAXIAL SEAL

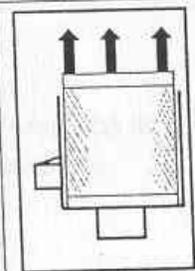
Debido al lanzamiento de nuevos productos en nuestra empresa, recomendamos estos seis pasos para su optimo funcionamiento.

1- ¿Como reemplazar el Filtro RADAXIAL Reytor?



Remueva el Filtro para reemplazarlo, girandolo como lo marca el dibujo. Al inicio puede parecer un poco duro; pero remuevalo hasta que quede flojo. El filtro debe cambiarse cuando el restrictor se lo indique.

2- ¿Como Sacar el Filtro RADAXIAL Reytor?



Jale cuidadosamente el Elemento Filtro de Aire hacia arriba para retirarlo de la carcaza como lo muestra la figura.

3- ¿Como dar mantenimiento a la carcaza donde se ensambla el Filtro RADAXIAL Reytor?



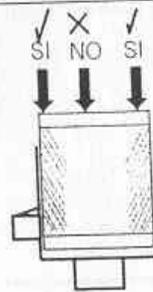
Limpie el polvo que se encuentra en el tubo de salida de aire, con un trapo humedo en donde se inserta el Elemento Filtro de Aire. Verifique que no quede nada de polvo en el perimetro del tubo, ni en el interior de la carcaza.

4- ¿Como colocar el nuevo filtro RADAXIAL?



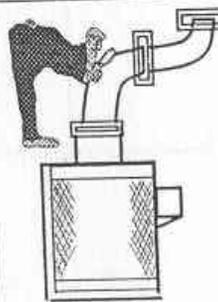
Colocar el Elemento como lo muestra la figura y debera asegurarse que al colocar el Elemento en la carcaza se verifique que este haga contacto uniformemente con el tubo de la Salida de Aire, una vez realizado presione como lo marca el paso 5.

5- ¿Como Ensamblar el nuevo filtro RADAXIAL?



Proporcione una fuerza similar a los lados del Elemento Filtrante evitando apretar por el centro como lo muestra la figura.

6- ¿Como evitar filtraciones de polvo?



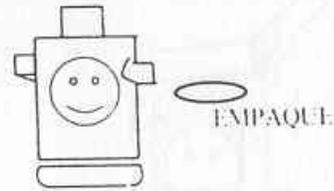
Asegure que las abrazaderas de las mangueras esten bien apretadas para evitar filtraciones de polvo.

# Recomendaciones para un Óptimo funcionamiento de su Filtro de Aire.

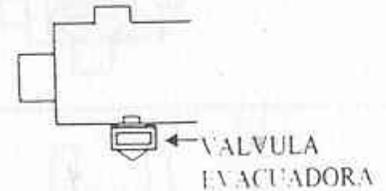
LA BAJA EFICIENCIA DE LOS FILTROS Y UNA VIDA CORTA PUEDE ESTAR CAUSADA POR:

2/3

A) Asegúrese que la ranura del cuerpo cuente con el empaque para asegurar el sellado adecuado del deposito o tapa.



B) Asegúrese que la válvula evacuadora esté colocada y sujeta con la abrazadera para su adecuado funcionamiento.

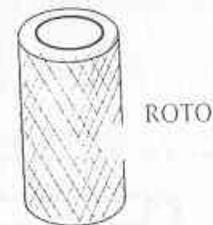


C) Asegúrese que el elemento sea el adecuado para la Carcaza o Housing.

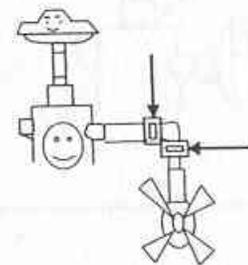


## ¿CÓMO EVITAR EL MAL FUNCIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS?

1.- Asegúrese de que el nuevo elemento no esté dañado al ser ensamblado.



2.- Asegúrese de que las abrazaderas estén bien apretadas y que sean de la medida requerida para el tubo de aire y que éste no esté dañado para evitar que entren partículas al motor.



# Recomendaciones para un Óptimo funcionamiento de su Filtro de Aire.

## INFORMACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS ELEMENTOS FILTRANTES

3/3

No remueva el elemento para inspeccionarlo, Únicamente hágalo para Cambiarlo.  
Si usted remueve el filtro constantemente para inspeccionarlo puede que se dañe.



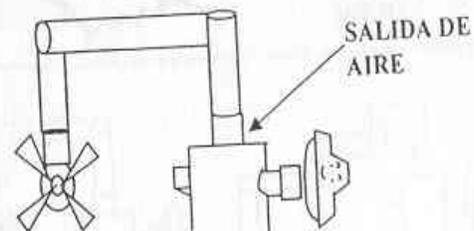
Nunca sacuda o golpee el elemento para limpiarlo.  
Azotar el elemento para quitarle el polvo, sacudirlo o soplearlo daña el elemento y destruye sus componentes principales.



Nunca juzgue la vida del elemento solo con verlo.  
Nunca cambie el filtro solo con verlo sucio, muchas veces el filtro todavía le sobra suficiente vida. observar el indicador del filtro es la forma recomendable para cambiar el elemento.



Nunca deje abierta la Salida de aire del Filtro.  
La salida de aire que va directamente al motor nunca se debe dejar abierta, ya que ocasionaría serios daños a su Motor, porque este aire no esta filtrado.

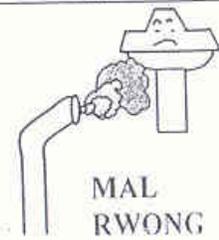


# Recomendaciones para un Óptimo funcionamiento de su Filtro de Aire.

¿PORQUE LOS ELEMENTOS TIENEN UNA VIDA CORTA?

1/3

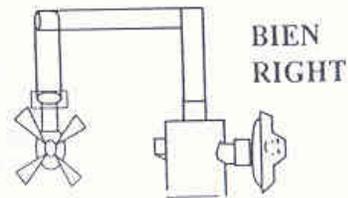
1.- Asegúrese que los gases del tubo de emisión del motor (molle) no vayan con dirección a la entrada de aire del filtro, ya que este provoca que la vida del elemento se reduzca.



2.- Cheque que el tubo de entrada de aire sea de la medida de la misma entrada del filtro de aire.



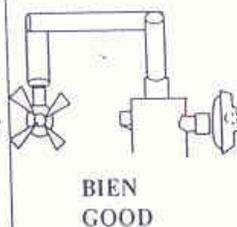
3.- Asegúrese que el filtro tenga la suficiente capacidad de filtración para el motor y que los tubos de admisión sean del mismo tamaño de la salida de aire del filtro.



4.- Asegúrese de que cuando se instale un nuevo filtro de aire, este sea del mismo modelo e igual para proporcionar la capacidad de filtración y conservar la protección de su Motor



5.- Asegúrese que las conexiones entre el filtro de aire y el motor sean lo más corta posible, ya que esto provoca una mayor restricción entre el filtro de aire y el motor.



6.- Asegúrese de que el restrictor este funcionando perfectamente y calibrelo de tal manera que cumpla con las recomendaciones del motor.

