

## SINTESIS

La presente tesis esta enfocada a resolver la problemática de la planeación, administración y control de los inventarios dentro de la empresa Forja de Monterrey, S. A. de C. V.

En el contenido de la tesis podrá encontrar el objetivo, la justificación, el alcance, también se mencionan problemas que tiene la empresa por las adquisiciones de materia prima y de refacciones realizadas, y que por la falta de un sistema adecuado, permitió el desembolso de capital, el cual no se puede recuperar en corto tiempo porque no tienen uso inmediato.

Se presenta una breve descripción de la empresa Forja de Monterrey, S. A. de C. V. en donde se menciona el giro del negocio, los equipos con los que cuenta resaltando que es una empresa automatizada en su proceso de forja, la historia de como fue concebida y hace mención del grupo de empresas a la cual pertenece.

Podemos observar la Filosofía, Visión, Misión y Valores con los cuales se esta trabajando dentro de la empresa, dando énfasis al desarrollo de su personal y de la comunidad que la rodea.

También se hace una presentación del sistema integral utilizado por la compañía cuyo nombre es "Business Planning Control System" mejor conocido por sus siglas como BPCS. A través de este sistema se registran todas las transacciones y operaciones realizadas, permitiendo una mejor toma de decisiones, ya que se cuenta con la información en línea y con una sola base de datos que todo el personal puede consultar. Dentro de un capítulo de la tesis se definen todas las transacciones que se utilizan para la administración y el control de los inventarios y cada transacción esta ligada a un artículo en especial.

En el desarrollo de la tesis podemos observar la definición de los artículos que se hizo de acuerdo a su uso, la codificación utilizada para cada tipo y la clasificación para facilitar la agrupación de los artículos para la extracción de la información requerida. También se menciona la definición y codificación de los almacenes y sus localizaciones para rápida ubicación de los materiales y de la existencia de los mismos.

Se da una explicación del método de clasificación de inventarios conocido como "ABC", el cual es utilizado en Forja de Monterrey, S. A. de C. V. en los artículos considerados como indirectos, su definición aparece en el contexto de la tesis. Se menciona la importancia de este método y el resultado obtenido en la aplicación dentro de la empresa. Además esta clasificación facilita la programación de los artículos a contar a través del método de conteos cíclicos; su explicación, su importancia y su programación podrán encontrarla en el interior de esta tesis. Sólo como antecedente menciono que es un sistema que permite aumentar la confiabilidad de inventarios.

Para la materia prima y los Herramentales se utiliza el método del "MRP" que significa "Planeación de Recursos de Manufactura", en uno de los capítulos se da una explicación de este método, su importancia y los beneficios que se obtiene con el uso de este método.

Para poder utilizar este método se requiere de una serie de requisitos como son las listas de materiales y de herramentales, estas listas no son más que la lista componentes requeridos para la fabricación de una unidad del producto final que se vende. También son necesarios algunos parámetros de planeación como el tamaño de lote a comprar o a fabricar, el tiempo de entrega de cada proveedor y la asignación de cada material surtido por cada proveedor, entre algunos otros. Por último es necesario tener dentro del sistema las rutas

de proceso de cada producto a fabricar con toda la información necesaria como el centro de trabajo a utilizar, el tiempo estándar, etc.

En otro de los capítulos se enlistan los tipos de empaque a utilizar para cada producto con lo cual se asegura su calidad y los contenedores que son necesarios para el movimiento interno de los materiales.

Por último, se mencionan los métodos de control utilizados por la empresa. Se presentan los formatos considerados como registros con los cuales se amparan las transacciones realizadas en el sistema. Se presentan los encabezados de los reportes desarrollados para el control de movimientos y se muestran algunos ejemplos de los indicadores utilizados para monitorear la tendencia de los resultados obtenidos en forma mensual.

El trabajo de la tesis se cierra con una serie de conclusiones y recomendaciones que podrán ayudarnos a mejorar el control de inventarios.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Descripción del problema:

Forja de Monterrey, S. A. de C. V. es una empresa de nueva creación con alta tecnología en sus equipos en forma automatizada, en donde la materia prima representa aproximadamente un 60% del costo del producto. Además se requiere de ciertos herramentales para el proceso, refacciones y materiales indirectos para mantener los equipos y la operación en funcionamiento. Esta empresa está dedicada a la fabricación de productos forjados para el ramo automotriz, principalmente vigas y cigüeñales.

Algunos problemas que presenta esta empresa son: La adquisición de materia prima que no tiene movimiento, esto se debe a que el cliente realizó compras de 9,000 vigas a principio del año 2000 (fue una compra única, debido a que su equipo se dañó); se supuso que continuaría comprando más producto, (lo cual no se realizó) y por lo tanto se compró más materia prima y como es exclusiva para ese cliente no se ha utilizado por un año. El valor de esta materia prima asciende a \$148,000 dólares aproximadamente y corresponde para 3,000 vigas. Así mismo, se han hecho compras de más, de otros tipos de materia prima, pensando que los clientes van a incrementar sus requerimientos y la realidad es que no se llevan a cabo debido a la situación actual del mercado automotriz, el valor de las compras de más ascienden a \$306,600 dólares aproximadamente, siendo para 12,000 piezas equivalente a 12 meses de requerimientos actuales del cliente.

Se tienen en almacén refacciones y materiales indirectos que tampoco tienen movimiento; la razón es que se hizo un estimado del nivel de producción y como no se ha llegado a ese nivel por falta de ventas, han permanecido por un año sin utilizarse, con el riesgo de que se deterioren y cuando se necesiten utilizar, no sirvan.

Se fabricaron herramientas en duplicado de un modelo de producto, pensando que se iban a fabricar más de 5,000 piezas al año (cantidad estimada de vida del herramienta) y las ventas actuales son de 900 piezas por año. La fabricación del duplicado del herramienta provocó un desembolso de \$120,000 dólares.

Esto a traído como consecuencia una crisis financiera en la empresa; a reducido la rotación de inventarios y a provocado problemas de espacio dentro de las instalaciones; también se tienen problemas de control de inventarios por lote de fabricación.

## 1.2 Objetivo de la Tesis:

El Objetivo de esta tesis es el de desarrollar un sistema para la planeación, administración y control de los niveles de inventarios necesarios y adecuados para cada tipo de material, dentro de Forja de Monterrey, S. A. de C. V.

Al realizar este trabajo de tesis pretendo que se mejore la rotación de inventarios de materia prima a 8 vueltas por año (considerando el tiempo de entrega de la materia prima); actualmente se tiene 1.2 vueltas por año. En lo que respecta a los herramientas se pretende mantener el inventario adecuado al nivel de producción que se tenga, programando su habilitación para cuando se requiera, reduciendo las horas muertas de producción en un 50%; actualmente se tienen 106 horas muertas por mes. En referencia a las refacciones, material indirecto y material de empaque se pretende reducir el número de artículos dados de alta en almacén general a 1600; actualmente se tienen dados de alta 1945 artículos. También se pretende reducir el valor total del almacén general en un 20%; actualmente se tiene un valor de \$4,000,000 de pesos.

Todo esto sin perder el objetivo de satisfacer las necesidades de los clientes al 100%, y tener una mayor captación del mercado mundial en el suministro de la fabricación de estos productos.

### **1.3 Planteamiento de la hipótesis:**

El supuesto que establezco en esta tesis, es que teniendo un sistema de planeación, administración y control de inventarios, nos permite mantener niveles de inventario adecuados a las necesidades del nivel de producción actuales y se van modificando de acuerdo a las proyecciones futuras, teniendo cumplimientos de 100% a los clientes; reduciendo los riesgos financieros de la empresa.

### **1.4 Límites del estudio:**

El estudio se va a enfocar a Forja de Monterrey, S. A. de C. V. para los inventarios de:

- a) La materia prima requerida para la fabricación de los productos.
- b) Las refacciones necesarias para mantener el equipo en funcionamiento.
- c) Los materiales indirectos necesarios para el proceso productivo en la fabricación del producto.
- d) Los Herramientales que son necesarios para el forjado de los productos.
- e) Del producto en proceso, dentro y fuera de planta.
- f) El material de empaque para los embarques al cliente.

## **1.5 Justificación del trabajo de Tesis:**

Con la realización de esta tesis se estiman obtener ahorros de \$200,000 dólares al año de gastos financieros por adquisición de materia prima al incrementar la rotación de 1.2 a 8 vueltas al año. Evitar desembolsar \$120,000 dólares, si no es necesario un duplicado de herramental. En referencia a las refacciones, material indirecto y material de empaque se pretende reducir el número de artículos dados de alta en almacén general a 1600; actualmente se tienen dados de alta 1945 artículos. También se pretende reducir el valor total del almacén general en un 20%; actualmente se tiene un valor de \$4;000,000 de pesos.

Con este estudio, también se pretende mantener constante el cumplimiento a los clientes en 100%; actualmente no se cumplen en todos los meses. Apoyar con lo antes mencionado, para que se incremente la cantidad de clientes a nivel mundial, por la confianza de tener a un proveedor que garantice sus entregas para el cumplimiento de sus necesidades.

El desarrollo del análisis de este estudio requiere de conocimientos adquiridos en las materias dentro de la maestría y/o de curso, seminarios y diplomados específicos al área, los cuales algunos de ellos sólo se mencionan las bases en la materias de Licenciatura; pero, no se ven con profundidad o simplemente no se mencionan.

## **1.6 Metodología:**

### **A) Recopilación de Datos:**

- 1- Elaborar listado de la materia prima a utilizar.**
- 2- Elaborar listado de las refacciones de los equipos a conservar en el inventario.**

- 3- Elaborar listado de los materiales indirectos requeridos para el proceso productivo.**
- 4- Elaborar listado de los herramientas que se requieren por producto para el fabricación de los productos.**
- 5- Elaborar hojas del proceso de fabricación de cada producto.**
- 6- Establecer el tipo de empaque a utilizar para cada cliente.**
- 7- Obtener la lista de materiales por producto.**
- 8- Obtener datos de los tiempos de entrega de los proveedores de materia prima.**

#### **B) Análisis de la información:**

- 1- Elaborar método de clasificación de los materiales y productos.**
- 2- Definir la codificación de los Almacenes a utilizar.**
- 3- Definir las transacciones a utilizar para el registro en cada etapa del proceso.**
- 4- Definir los reportes, formatos e indicadores para el control de los inventarios.**
- 5- Elaborar clasificación "ABC" de los materiales indirectos.**
- 6- Establecer el programa de conteos cíclicos.**
- 7- Definir los parámetros requeridos para el sistema de Planeación de Requerimientos de Material (MRP).**
- 8- Revisar la ruta de proceso de fabricación.**
- 9- Capturar en el sistema (BPCS) adquirido por la empresa toda la información mencionada.**
- 10- Elaboración de Instructivos para asegurar el correcto funcionamiento del Sistema propuesto.**



## **B) Propuestas:**

**Realizar un estudio para determinar la factibilidad de utilizar método "MRP" para el control de la materia prima, los herramientales y producto en proceso y el método de "Punto de Reorden" para el control de los materiales indirectos, de las refacciones y del material de empaque.**

### **1.7 Revisión Bibliográfica:**

**En mi carrera profesional he tomado una serie de diplomados, seminarios y cursos especializados en la materia, entre los cuales puedo mencionar:**

**El curso para el manejo del sistema BPCS (Business Planning Control System), en este curso me capacitaron para entender el funcionamiento y la lógica del sistema, así como la manera en que se ven afectados los inventarios en el diseño de cada transacción y en la manera de reportar.**

**El curso del APICS (American Production & Inventory Control Society), en donde se ven los temas de Introducción a la Cadena Básica de Suministro desde el proveedor hasta el cliente, Administración de Inventarios, Justo a Tiempo, Actividades para el Control de Producción, Programa Maestro de Producción, Planeación de Requerimientos de Material, Manufactura Integrada por Computadora. Aquí me dan una panorámica de las actividades en las que están involucradas para la programación y control de la producción, también de las actividades para la planeación adecuada de los materiales.**

**Diplomado de Manufactura de Clase Mundial, en donde se ven temas como Kanban, Diseño de Planta, Aseguramiento Total de Calidad, Justo a Tiempo, Reducción de Tiempos de Preparación, Mantenimiento Operativo Total, Participación Total del Personal. En este me dieron a conocer técnicas**

que utilizan las grandes compañías alrededor del mundo para mantener un excelente control de inventarios y producción en forma visual y autodisciplinados.

Curso de Manejo Integral de Almacenes, en donde se mencionan las actividades específicas de un almacén y las áreas de oportunidad dentro del almacén.

Capacitación del Sistema ISO-9000 y específicamente del QS-9000 para el ramo automotriz, siendo preparado como auditor interno del sistema. Esto me ha servido para formar parte del equipo que ha participado en la certificación de dos empresas en QS-9000.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1 Historia:

Quimmco, S.A. de C.V., inicia su integración como Grupo en el año de 1989 al constituirse como controladora de Química Pumex, Dirona, y las empresas del ramo de la construcción.

Grupo Quimmco siendo relativamente joven ha logrado consolidarse rápidamente en la Industria Automotriz; sector en el cual ha realizado alianzas con firmas líderes en su ramo a nivel mundial; en el sector de frenos y componentes para camiones con Meritor (antes Rockwell International) a través de Dirona, en la fabricación de implementos y tractores agrícolas, el socio es New Holland S.P.A., filial de Fiat a través de New Holland de México, recientemente la co-inversión con Teksid de S.P.A. filial de FIAT, ha incrementado la participación del Grupo en el sector automotriz al fabricar en sus subsidiarios Teksid Aluminio y Teksid de México, monoblocks de aluminio y de hierro gris respectivamente.

Grupo Quimmco estructura sus subsidiarias en 3 principales sectores de negocios:

- a) La división Automotriz: produce ejes delanteros y traseros, frenos, muñones para camiones medianos y pesados, monoblocks de hierro gris y de aluminio, así como implementos y tractores agrícolas.
- b) La división Química: produce resinas y otros materiales para la industria del poliuretano.
- c) La división de Construcción: manufactura y vende materiales prefabricados para la construcción de naves industriales y edifica y vende casas habitacionales de interés social.

En 1992 se inicia el desarrollo de un proyecto consistente en la instalación y puesta en marcha de una planta de forja pesada destinada a la producción de partes automotrices, especialmente vigas para ejes delanteros para camiones pesados y cigüeñales para motores Diesel. La planta tendrá una capacidad efectiva de 50,000 Tm. de productos forjados, que equivale aproximadamente a 500,000 piezas.

Los procesos son altamente automatizados, lo que permite asegurar la homogeneidad y calidad de los productos; así como, una reducción considerable en costos. El concepto de negocio nos convierte en una de las más modernas y competitivas plantas de forja pesada en el mundo.

Forja de Monterrey, S. A. de C. V. fue constituida en el año de 1996, por Quimmco, S. A. de C. V. controladora de un grupo Industrial Mexicano fundado por la Familia Barrera, cuyas subsidiarias participan principalmente en el sector automotriz.

## 2.2 Filosofía:

La Misión de la empresa es:

- Constituirnos como una empresa de excelente servicio a clientes, garantizando su satisfacción, con la calidad y homogeneidad de nuestros productos, lo que logramos a través de la utilización de tecnología de punta a nivel mundial en los procesos y de un alto grado de capacitación de nuestro personal.
- Desarrollar la capacidad de nuestro personal y mejorar su nivel de vida, a través de la mejora continua, plan de carrera y delegando autoridad.
- Garantizar la rentabilidad de la inversión a nuestros accionistas.

## **2.3 Visión:**

**En el mediano y largo plazo establecernos como la mejor opción para nuestros clientes, en los mercados nacionales como internacionales.**

## **2.4 Valores:**

- **Responsabilidad**
- **Compartir información**
- **Perseverancia**
- **Iniciativa**
- **Criterio**
- **Adaptación**
- **Superación**
- **Honradez**
- **Respeto**
- **Honestidad**
- **Vocación de Servicio**
- **Lealtad**
- **Trabajo en equipo**

## **2.5 Factores Estratégicos:**

- **Posición geográfica en el contexto del Tratado de Libre Comercio (TLC).**
- **Disponibilidad de mano de obra calificada.**
- **Excelente comunicación con los clientes del TLC vía carreteras y trenes; y con el resto del mundo a través de puertos mexicanos y del sur de los Estados Unidos.**

## **2.6 Maquinaria y Equipo:**

### **2.6.1 Automatización.**

#### **Tecnología en el proceso de Forja.**

**La línea de forja de 12,500 Tm (14,000 short tons) totalmente automatizada, un horno por inducción, y un versátil sistema de tratamiento térmico de las piezas, nos permite:**

- **Garantizar la continuidad del proceso, la confianza en el producto y un estricto control de los parámetros dimensionales y metalúrgicos.**
- **Un preciso calentamiento por inducción.**
- **Preformado mediante laminador de rodillos.**
- **Precisión mecánica para forja pesada.**
- **Capacidad para revirar cigüeñales.**
- **Versatilidad y automatización en el proceso de tratamiento térmico, que permiten tanto el proceso convencional de austenizado, templado y revenido como el proceso de temple directo, desde la temperatura residual de forja o el enfriamiento controlado de micro aleaciones.**
- **Diseño de Herramientas mediante CAD-CAM.**
- **Laboratorio metalúrgico y potencial para pruebas mecánicas.**
- **Capacidad de maquinado de vigas de eje delantero.**
- **Convenio con el I.T.E.S.M. de participación tecnológica, para la investigación y desarrollo.**

## **2.6.2 Proceso Productivo.**

### **2.6.2.1 Corte y Calentamiento:**

#### **Materia Prima**

La materia prima se recibe en tramos de seis a doce metros de largo, puede llegar por camiones o por ferrocarril. El proceso de almacenamiento se realiza por tipos de aceros, dimensión y colada.

#### **Sierras**

El proyecto de corte contempla la instalación de varias sierras de corte en frío. Su implementación es modular, creciendo de acuerdo a las necesidades de producción. Actualmente contamos con 2 sierras de este tipo.

#### **Hornos por inducción**

Los hornos por inducción reciben el material (billet) y eleva su temperatura hasta alcanzar los 1200°C. Cada horno tiene una potencia de 4,400 KW y su sistema es totalmente automatizado.

#### **Robot ABB**

Su función es tomar el billet a la salida de los hornos y colocarlo en el transportador del laminador si la temperatura es adecuada, en caso de variación en la temperatura, el robot coloca el material en una plataforma para reciclarse o rechazarse definitivamente.

### **2.6.2.2 Estampado:**

#### **Laminador**

El objetivo de este proceso es distribuir las masas del acero para facilitar la siguiente operación y asegurar las características de fibrado de la pieza. En el proceso de laminado, la pieza es pasada por los anillos del Laminador,

posteriormente un robot TMP de evacuación deposita la pieza en el transportador de la prensa de 12,500 Tm.

#### **Prensa 12,500 Tm**

En esta prensa se realizan 3 operaciones, doblado o preformado en matriz abierta, primera operación de estampado. y segunda operación de estampado. Se cuenta con dos robots TMP para transportar la pieza entre cada una de las operaciones.

#### **Prensa 1600 Tm.**

En esta prensa se realizan 2 operaciones, El desbarbado y el acuñado; en estas operaciones se elimina el excedente de material y dejan la pieza en medidas finales, con lo cual se elimina en la mayoría de los casos maquinados posteriores a las piezas.

#### **Prensa Reviradora**

Cuando se forjan cigüeñales si el proceso lo requiere, el producto debe pasar por una prensa reviradora antes de acuñarla o calibrarla. Este proceso disminuye los tiempos de maquinado y el consumo de herramientas.

#### **2.6.2.3 Tratamiento Térmico:**

En el área de tratamientos térmicos se cuenta con los siguientes equipos:

- Túnel de Enfriamiento Controlado
- Horno Continuo de austenizado
- Baño de Temple
- Horno continuo de Revenido
- Túnel de Enfriamiento Forzado

Todos estos equipos comunicados a través de transportadores, nos permite satisfacer los requerimientos más exigentes.



El área de tratamientos térmicos tiene la capacidad de realizar temple tradicional, temple directo, revenido y enfriamiento controlado.

### **Temple Tradicional**

Proceso que consiste en calentar los productos hasta alcanzar la temperatura de austenizado por un tiempo determinado, para posteriormente, disminuir su temperatura enfriarlo bruscamente en un medio adecuado, logrando con esto endurecer el material.

### **Temple Directo**

Es una simplificación del temple tradicional que consiste en aprovechar el calor residual de Forja, para enfriarlo bruscamente, obteniendo con esto las mismas o mejores características mecánicas que el temple tradicional pero con las ventajas de eliminar el tiempo de austenizado y tener un ahorro energético importante.

### **Revenido**

En este proceso se eliminan los esfuerzos térmicos generados en etapas anteriores y fijar las propiedades mecánicas.

### **Enfriamiento Controlado**

Proceso de reciente aplicación, el cual se utiliza en aceros micro-aleados, su objetivo primordial es obtener una estructura adecuada para el incremento en sus características mecánicas.

#### **2.6.2.4 Area de Acabados:**

##### **Granallado**

**Operación de limpieza en la que se elimina la cascarilla generada en el proceso de transformación y tratamientos térmicos.**

##### **Magnaflux**

**El objetivo de este proceso es la revisión de las piezas, para asegurar que no existan imperfecciones superficiales.**

##### **Saneamiento**

**Pulido de Imperfecciones Superficiales. De ser necesario, se eliminarán todas las imperfecciones detectadas en el proceso de Magnaflux para garantizar que las piezas estén libres de defecto.**

##### **Lavado, Pintado y Secado**

**Aplicación de fosfato para limpieza de grasas y aceites para protección. posteriormente se aplica pintura líquida o aceite antióxido en áreas maquinadas para la protección del producto.**

##### **Pintado y Secado**

**Aplicación de pintura líquida por medio de pistola de aire y/o aceite antioxidante.**

##### **Maquinado**

**Maquina Unisign (CNC) que permite maquinar piezas de acuerdo a especificaciones del cliente.**

##### **Empaque**

**Area destinada para el empaqueo del producto de acuerdo a requerimientos del cliente.**

## **2.7 Descripción del Sistema Integral (BPCS).**

**Este es un sistema integral desarrollado en lenguaje RPG-II que es utilizado en la empresa en forma integral, ya que cuenta con módulos en donde se registran y se ven afectados todos los departamentos. La versión utilizada en Forja de Monterrey, S. A. de C. V. es la 6.0 y es en ambiente Window.**

**Este sistema consta de los siguientes módulos:**

- a) Contabilidad**
- b) Cuentas por Pagar**
- c) Clientes**
- d) Inventarios**
- e) MRP**
- f) MPS**
- g) Compras**
- h) Control de Piso**
- i) Ordenes a Clientes**
- j) Sistema de Administración de Releases (Requerimientos)**
- k) Rutas de Proceso**
- l) Lista de Materiales**
- m) etc.**

**Como se puede apreciar están los módulos que involucran a todos los departamentos más importantes de una compañía, y todos encadenados de tal manera que se evitan dobles trabajos.**

**Este sistema permite diseñar las transacciones y las listas de materiales de acuerdo a las necesidades de cada empresa, por lo cual, es utilizado por varias compañías de diferente giro.**

Este sistema consta también de un módulo de parametrización del mismo sistema, en donde se establecen las condiciones en las que se deberá de empezar, por ejemplo, especifica el número de donde se inicia la facturación, las ordenes de embarque, los pedidos del cliente, etc. Otro concepto que maneja son las restricciones para realizar cada transacción dentro del mismo, estableciendo candados para que sólo la persona responsable del movimiento tenga autorización para realizarlo.

El problema de este sistema es que no cuenta con un reporteador, por lo que se deberá de desarrollar y enlazar con los que existan en el mercado y de acuerdo a las necesidades de cada empresa. Pero permite la interacción con otros softwares traspasando información por ejemplo a un Excell, Visual, FoxPro. Etc.

### 3. DEFINICIÓN DE ARTÍCULOS A MANTENER EN INVENTARIO

#### 3.1 Definición de Artículos:

Los artículos a los que se va a dedicar esta tesis son aquellos que son necesarios para mantener en operación a la planta, que forman parte del producto final y los herramientas para la fabricación de los mismos. Estos artículos son definidos como:

**Materia Prima:** Material que es transformado para la fabricación del producto final.

**Herramientales:** Moldes, matrices o dados que se utilizan para darle forma al producto; así como, los componentes comunes requeridos para el ensamble de los herramientas como son tornillos, tuercas, pernos, etc.

**Material Indirecto:** Son los artículos que se utilizan para llevar a cabo los procesos productivos; también, aquellos que son necesarios para que las máquinas y equipos se mantengan trabajando y sus refacciones.

**Material de Empaque:** Material requerido para el empaque y embalaje del producto que asegure la calidad del producto hasta que llegue a su destino final.

**Producto en Proceso:** Producto que aún no está terminado y que tiene un cierto avance en su proceso de fabricación.

**Producto Terminado:** Producto que está listo para ser embarcado, se ha terminado todo su proceso.

### 3.2 Codificación de los Artículos:

Los artículos son codificados de acuerdo al tipo de material que se trate. Como la materia prima son barras cuadradas de acero se le ha codificado anteponiendo el prefijo "AC" , después el tipo de acero y el perfil de la sección, por ejemplo:

AC104595, esto es Acero tipo 1045 con perfil de 95 mm

AC1045100, esto es Acero tipo 1045 con perfil de 100 mm

AC30MN5140, para el Acero 30MN5 con perfil de 140 mm.

Para el material indirecto el código esta compuesto por la letra "Z" y un número consecutivo de cinco dígitos, empezando por el número 00001, por ejemplo:

Z00574, es para la granalla de acero utilizada en la limpieza de las piezas.

Para los herramientas el código esta compuesto primeramente, para el modelo del producto que se va a fabricar, posteriormente continúa con una serie de números que especifican la operación, si la matriz es superior o inferior , ejemplo:

1.001.01.1, es para el producto codificado como 1.001, es la primera operación y es la inferior.

1.001.01.2, es para el producto codificado como 1.001, es la primera operación y es la superior.

Para los componentes comunes de herramientas, se utiliza la siguiente nomenclatura:

NU.12500.01, es un componente que es fabricado bajo el diseño en un plano o dibujo.

T1, es el componente común que especifica a un material que es estándar en el mercado.

Para los productos terminados y en proceso se sigue el criterio de que el primer dígito especifica al cliente y los siguientes tres son un consecutivo de los productos vendidos a ese cliente, ejemplo:

1.001, es el para el cliente Dirona y es el producto primero que se vende a este cliente.

1.002, es para el cliente Dirona y es el segundo producto vendido a este cliente.

3.001, es para el cliente Daimler-Chrysler en Brasil y es el primer producto vendido a este cliente.

### 3.3 Clasificación de los Artículos:

#### 3.3.1 Clase de artículo:

Es un código de dos caracteres el cual clasifica a los artículos en grupos o familias de productos. Los informes de inventario son seleccionados o subtotalizados por clase de artículo. En el archivo de Maestro de clase de artículos, debe existir mínimo una clase de artículo. Las Macros en la aplicación del Plan de cuentas configurable utilizan información de la clase de artículo para crear asientos de diario.

Tabla 1. Clases de Artículos de Forja de Monterrey.

ItemClass	Descripción
11	BARRA DE ACERO 1045
21	BARRA DE ACERO 1541H
22	ACERO PARA HERRAMENTALES
23	ACERO PARA ANILLOS
24	BARRA DE ACERO 30MN5
44	VIGA TERMINADA MAQUINADA

45	CIGÜEÑAL
46	CORONA FORJA TERMINADA
51	MATRICERIA DE LAMINACION
52	MATRICERIA DE DOBLEZ
53	MATRICERIA DE ESTAMPADO
54	MATRICERIA DE CORTE DE REBABA
55	MATRICERIA DE ACU#ADO
61	COMUN EN LAMINADOR
62	COMUN PORTAMATRIZ PRENSA 12500
63	COMUN PORTAMATRIZ PRENSA 1600
64	COMUN DE TRANSPORTADOR
65	COMUN DE ROBOTS
AA	DISCOS DE CORTE/ABRASIVOS
AB	GRANALLA
AC	LIJAS
AD	PUNTAS MONTADAS
AE	RUEDAS ABRASIVAS
AF	LIMAS ROTATIVAS
BA	CHUCKS
BB	PORTA-HERRAMIENTAS
CA	BOBINAS
CB	CABLES ELECTRICOS
CC	CINTAS AISLANTES
CD	CONECTORES
CE	CONTACTORES
CF	ELEMENTOS TERMICOS
CG	ESTACIONES DE CONTROL
CI	FUSIBLES
CJ	INDUCTORES
CK	INTERRUPTORES



CL	LAMPARAS
CM	MICROSWITCH
CN	PILAS
CO	RELEVADORES
CP	SELECTORES
CQ	TRANSFORMADORES
CR	MOTORES Y ROBOT
CH	FOCOS
DA	COMPONENTES ELECTRONICOS
DB	TARJETAS ELECTRONICAS
EA	CINTAS
EB	CLAVOS
EC	FLEJE
DE	MADERA
FA	REFACCIONES P/EQUIPO DE SOLDAR
FB	SOLDADURAS
GA	BROCHAS PARA PINTAR
GB	PINTURAS
GC	PEGAMENTOS / SILICONES
GD	FERRETERIA EN GENERAL
HA	GASES
IA	RACKS P/MANEJO DE MATERIALES
IB	SOPORTES P/HORNOS DE T.TERMICO
JA	BROCAS
JB	MACHUELOS
JC	RIMAS
JD	SEGUETAS
JE	INSERTOS
KA	CAJA PARA HERRAMIENTAS
KB	DADOS

KC	DESARMADORES
KD	FLEXOMETROS
KE	LAINAS
KF	LLAVES ALLEN
KG	LLAVES ESPANOLAS
KH	LLAVES MIXTAS
KI	MANERALES
KJ	MARTILLOS
KK	NUMEROS DE GOLPE
KL	PERICAS
KM	PINZAS
KN	STILLSON
LA	BOMBAS HIDRAULICAS
LB	EMPAQUES, O'RINGS, RETENES
LC	PISTONES
LD	VALVULAS
MA	DETERGENTES
MC	MATERIAL DE LIMPIEZA GENERAL
MF	DESPENSA P/OFICINA
NA	SOLUBLES PARA CORTE
NB	ACEITES HIDRAULICOS
NC	DIESEL
ND	GRASAS
EN	PRODUCTOS QUIMICOS
OA	PULIDORES
PA	MANOMETROS
QA	ACERO COMERCIAL
QB	BRONCES
RA	REFACCIONES PARA MONTACARGAS
SA	CONEXIONES NEUMATICAS

SB	FILTROS
SC	MANGUERAS
SD	REFACCIONES HID. / NEUM.
TA	FAJAS Y CORDONES
TB	CASCOS
TC	GUANTES
TD	LENTES DE SEGURIDAD
TE	UNIFORMES
TF	MICAS Y MASCARILLAS
TG	ROPA RESISTENTE AL CALOR
TH	TAPONES AUDITIVOS
TI	ZAPATOS DE SEGURIDAD
UA	ARANDELAS
UB	CHAVETAS
UC	TORNILLOS
UD	TUERCAS
VA	BALEROS
VB	BANDAS
VC	CADENAS
VD	CHUMACERAS
WA	COPLES PARA TUBERIA
WB	NIPLES
WC	REDUCCIONES PARA TUBERIA
WD	TUBOS
WE	CODOS (TUBERIA)
WF	VALVULAS PARA TUBERIA
XA	PAPELERIA EN GENERAL
YA	MATERIAL P/MEDICION

Como se puede observar la combinación de dos números son para productos y herramientas, mientras que la combinación de dos letras son para los artículos indirectos.

### 3.3.2 Tipo de artículo:

Es un código de un carácter el cual describe la clasificación del tipo de artículo que , esto se usa para hacer una clasificación del artículo, si es comprado, manufacturado, si es indirecto, sobre diseño, etc. Este código . Deberá tener por lo menos un tipo de artículo en el archivo de Sistema de parámetros.

Tabla 2. Tipos de Artículos en Forja de Monterrey.

ItemType	Descripción
1	Producción
6	No-Inventario
7	Compras Indirectas
8	Compras Materia Prima
C	Fabricación según Dibujo
M	Refacciones para Mantenimiento

## 4. CODIFICACION DE ALMACENES

### 4.1 Definición de los Almacenes:

Almacén es un espacio físico dentro del negocio, pero para esta tesis se va a referir como la ubicación lógica dentro del sistema, en donde cada uno de los almacenes tiene una función específica para lo cual fue creado y con características particulares.

#### Ejemplo:

El Almacén General "AG" fue creado para separar a todo el material indirecto y el de empaque. Este almacén tiene las características de ser no neteable ni asignable; esto significa que los artículos que están referenciados a este almacén no son considerados para la Planeación de Materiales "MRP", ni tampoco se asignan a una Orden de Producción, ni forman parte de la lista de materiales.

El Almacén de Producto en Proceso "WP" fue creado para dar seguimiento al producto que aún no ha sido terminado, esto es que esta en proceso de fabricación. Este almacén tiene las características de ser neteable y asignable; esto significa que los productos que están controlados en este almacén son considerados para el cálculo de la Planeación de Materiales "MRP", y que son asignados a una Orden de Producción específica.

### 4.2 Definición de localización por almacén:

Localización es una ubicación específica dada de alta en el sistema la cual determina un lugar físico dentro o fuera del negocio. Estas localizaciones se dan de alta referenciadas a un almacén en particular.

**Ejemplo:**

Dentro del Almacén General "AG" se dio de alta la siguiente localización, "D131" significa que esta ubicado en el estante D, piso 1, fila 3 y columna 1, y así sucesivamente.

Dentro del Almacén de Producto en Proceso "WP" se dio de alta la siguiente localización, " Forja" significa que la materia prima ya pasó por el proceso de corte y esta en espera del proceso de forja.

### 4.3 Codificación de los almacenes para el sistema:

A continuación se enlistan los almacenes registrados dentro del sistema indicando su clave y su descripción.

Tabla 3. Almacenes de Forja de Monterrey.

Almacén	Descripción
AG	ALMACEN GENERAL
BR	BODEGA EXTERNA EN BRASIL
FR	BODEGA EXTERNA EN FRANCIA
MA	ALMACEN DE MATRICERIA
MP	ALMACEN DE MATERIA PRIMA
MQ	MATERIAL EN MAQUILA
PR	MATERIAL POR LIBERAR
PT	PRODUCTO TERMINADO
QT	ALMACEN DE CUARENTENA
TR	ALMACEN MATERIAL EN TRANSITO
WP	PRODUCTO EN PROCESO

#### 4.4 Codificación de localizaciones por Almacén:

A continuación se enlistan las localizaciones dadas de alta en el sistema por cada almacén.

Tabla 4. Localizaciones por Almacén de Forja de Monterrey.

Almacén	Localización	Descripción
AG	ALMA	AREA DENTRO DE ALMACEN GENERAL
AG	D111	ESTANTE D PISO1 FILA1 COLUM1
AG	D121	ESTANTE D PISO1 FILA2 COLUM1
AG	D131	ESTANTE D PISO1 FILA3 COLUM1
AG	D141	ESTANTE D PISO1 FILA4 COLUM1
AG	D151	ESTANTE D PISO1 FILA5 COLUM1
AG	D161	ESTANTE D PISO1 FILA6 COLUM1
AG	D171	ESTANTE D PISO1 FILA7 COLUMN1
AG	DIRONA	MATERIAL MAQ. EN DIRONA
AG	E125	ESTANTE E PISO1 FILA2 COLUM5
AG	G155	ESTANTE G PISO1 FILA5 COLUM5
AG	G165	ESTANTE G PISO1 FILA6 COLUM5
AG	G175	ESTANTE G PISO1 FILA7 COLUM5
AG	MANSER	MATERIAL EN MANZANA SERVICIO
AG	O112	ESTANTE O PISO1 FILA1 COLUM2
AG	O121	ESTANTE O PISO1 FILA2 COLUM1
AG	O122	ESTANTE O PISO1 FILA2 COLUM2
AG	O132	ESTANTE O PISO1 FILA3 COLUM2
AG	O142	ESTANTE O PISO1 FILA4 COLUM2
AG	O151	ESTANTE O PISO1 FILA5 COLUM1
FR	DISFAT	PRODUCTO EN ALMACEN DISFAT
MA	MATRIZ	MATERIAL DE MATRICERIA
MP	MPRIMA	MATERIA PRIMA
MQ	AAM	ABASTECEDORA ACEROS Y MAQUILAS

MQ	MAQFR	MAQUINADOS FR
MQ	QUIMCO	QUIMMCO CENTRO TECNOLOGICO
MQ	RUGA	RUGA TEMPLADOS Y CEMENTADOS
MQ	TECMAQ	TECNICA EN MAQUINADOS
MQ	TYMMSA	TECNOLOGIA Y MAQUINADOS MTY SA
PR	DIRONA	MATERIAL MAQ. EN DIRONA
PR	EMPAQ	EN PROCESO EN AREA DE EMPAQUE
PR	FORJA	EN PROCESO DE FORJADO
PT	EMBAR	MATERIAL PARA EMBARQUE
QT	ACERO	ACERO NO APROBADO
QT	CORTAS	MATERIAL CORTO
QT	DEVOL	MATERIAL PENDIENTE DE REGRESAR
QT	F-ESP	MATERIAL FUERA ESPECIFICACION
QT	INSPEC	MATERIAL EN INSPECCION
QT	LARGAS	MATERIAL LARGO
QT	LOGO	LOGO ANTIGUO
QT	TEMPLE	TEMPLE NO AUTORIZADO
QT	TORCID	MATERIAL TORCIDO
TR	BRASIL	MATERIAL EN TRANSITO A BRASIL
TR	EUROPA	MATERIAL EN TRANSITO A EUROPA
WP	ACABA	EN PROCESO EN AREA DE ACABADOS
WP	CORTE	EN PROCESO DE CORTE
WP	EMPAQ	EN PROCESO EN AREA DE EMPAQUE
WP	FORJA	EN PROCESO DE FORJADO
WP	MAQUI	EN PROCESO DE MAQUINADO
WP	TRATA	EN PROCESO DE TRATAMIENTO



## 4.5 Relación de Productos por almacén:

En la siguiente tabla se establece la relación de materiales que están relacionados con cada uno de los almacenes.

Tabla 5. Relación de Productos por Almacén.

Almacén	Producto
General	Material Indirecto y Empaque
Externo en Brasil	Producto Terminado
Externo en Francia	Producto Terminado
Matricería	Herramientales
Materia Prima	Materia Prima
Maquila	Herramientales
Producto por Liberar	Material Productivo
Producto Terminado	Producto Terminado
Cuarentena	Materia Prima, Herramientales, Producto Terminado
Tránsito	Producto Terminado
Producto en Proceso	Material Productivo

## 5. LISTAS DE MATERIALES

### 5.1 Definición de las Listas de Materiales por Producto:

La lista de materiales "BOM" esta definida como el listado de subensambles, componentes y/o materia prima utilizada para la fabricación y/o ensamble del producto terminado, indicando la cantidad requerida por cada elemento para una unidad de producto terminado.

Este listado es utilizado para la Planeación de Materiales "MRP", para el costeo del producto, para la definición de la secuencia de ensamble, etc.

A continuación se mencionan las listas de materiales de los productos que hasta la fecha se están fabricando.

Tabla 6. Lista de Materiales por Producto.

Producto	Descripción	Componente	Tipo de Acero	Perfil	Cantidad
1.001	Viga Forjada 3100J7030	AC104595	1045	95 mm	105 kilos
1.002	Viga Forjada 3100F7234	AC1045100	1045	100 mm	125 kilos
1.003	Viga Forjada 3100P7894	AC104595	1045	95 mm	98 kilos
1.004	Viga Forjada X31003495	AC30MN5	30MN5	95 mm	100 kilos
1.005	Viga Forjada 3100H3544	AC1045100	1045	100 mm	125 kilos
1.006	Viga Forjada	AC1045100	1045	100 mm	127 kilos

	<b>3100C7205</b>				
<b>1.007</b>	<b>Viga Forjada 3100G3543</b>	<b>AC30MN5</b>	<b>30MN5</b>	<b>95 mm</b>	<b>120 kilos</b>
<b>1.008</b>	<b>Corona Forja 40532</b>	<b>AC8822H150</b>	<b>8822H</b>	<b>150 mm</b>	<b>49 kilos</b>
<b>1.009</b>	<b>Corona Forja 50004</b>	<b>AC8822H150</b>	<b>8822H</b>	<b>150 mm</b>	<b>48 kilos</b>
<b>1.010</b>	<b>Corona Forja 40528</b>	<b>AC8822H150</b>	<b>8822H</b>	<b>150 mm</b>	<b>46 kilos</b>
<b>2.001</b>	<b>Viga Forjada Dana</b>	<b>AC154195</b>	<b>1541</b>	<b>95 mm</b>	<b>105 kilos</b>
<b>3.001</b>	<b>Viga Forjada MBB</b>	<b>AC30MN5140</b>	<b>30MN5</b>	<b>140 mm</b>	<b>139 kilos</b>
<b>4.001</b>	<b>Viga Maquinada 5010216581</b>	<b>AC30MNB510 0</b>	<b>30MNB5</b>	<b>100 mm</b>	<b>128 kilos</b>
<b>6.001.M1</b>	<b>Viga Maquinada 3100W8213</b>	<b>AC104595</b>	<b>1045</b>	<b>95 mm</b>	<b>62 kilos</b>
<b>6.001.M3</b>	<b>Viga Maquinada 3100X8214</b>	<b>AC104595</b>	<b>1045</b>	<b>95 mm</b>	<b>62 kilos</b>
<b>6.002.M1</b>	<b>Viga Maquinada 3100Z8216</b>	<b>AC104595</b>	<b>1045</b>	<b>95 mm</b>	<b>82 kilos</b>
<b>6.002.M2</b>	<b>Viga Maquinada 3100A8217</b>	<b>AC104595</b>	<b>1045</b>	<b>95 mm</b>	<b>82 kilos</b>

## 5.2 Definición de Lista de Materiales de Herramentales por Producto.

La siguiente Lista de Materiales corresponde a los componentes requeridos de Herramentales para el producto 1.001, que se presenta como ejemplo:

Tabla 7. Lista de Material del Herramental para forjar el producto 1.001

Código	Descripción	Cantidad
<b>01. Laminación</b>		
1.001.01.1.1	Rodillo Inferior Primera Operación	1
1.001.01.1.2	Rodillo Superior Primera Operación	1
1.001.01.2.1	Rodillo Inferior Segunda Operación	1
1.001.01.2.2	Rodillo Superior Segunda Operación	1
<b>02. Doblado</b>		
1.001.02.1	Doblador Inferior	1
1.001.02.2	Doblador Superior	1
<b>03. Estampación</b>		
1.001.03.1.1	Matriz Inferior Primera Operación	1
1.001.03.1.2	Matriz Superior Primera Operación	1
1.001.03.2.1	Matriz Inferior Segunda Operación	1
1.001.03.2.2	Matriz Superior Segunda Operación	1
NU.03.1.1	Expulsor Matriz 12500 Inferior 1	8
NU.03.1.2	Expulsor Matriz 12500 Superior 1	8
NU.03.1.5	Expulsor Matriz 12500 Inferior 3	4
NU.03.1.6	Expulsor Matriz 12500 Superior 3	4
NU.03.2.1	Muelle para Expulsor Matriz 12500	8
NU.03.2.2	Muelle para Expulsor Matriz 12500	8
NU.03.2.3	Muelle para Expulsor Matriz 12500	4
NU.03.2.4	Muelle para Expulsor Matriz 12500	4

SH-156	Candado Diámetro Interno 1.446 Pulgadas	16
SH-118	Candado Diámetro Interno 1.098 Pulgadas	8
NU.12500.2	Cuña Central	12
NU.12500.3	Cuña Frontal	10
NU.12500.4	Brida	10
NU.12500.5	Tomillo de Sujeción Central	32
NU.12500.6	Tuerca M36	32
NU.12500.7	Tomillo de Sujeción para Brida	10
T1	Tomillo M24 x 110 mm Paso 3 Socket	64
A1	Arandela de Presión M24	64
<b>04. Corte de Rebarba</b>		
1.001.04.1	Placa Cortadora	1
T3	Tomillo M30 x 140 mm Paso 3.5 Socket	18
1.001.04.2	Punzón Superior	1
T2	Tomillo M24 x 120 mm Paso 3 Socket	10
1.001.04.3	Punzón Inferior	1
T14	Tomillo M8 x 20 mm Paso 3 Cabeza Plana	16
NU.04.1	Pastilla Guía Punzón Inferior Bronce	6
1.001.04.4	Placa Pisadora	1
NU.1600.2	Tomillo de Sujeción para Placa Cortadora	8
NU.1600.3	Muelle Expulsor de Pisadora de Rebabas	8
TT1	Tuerca Castellada M24	8
NU.04.2	Puntero de Identificación de Colada	1
NU.04.2.2.1	Punteros de Identificación Día Juliano	1
T6	Tomillo Opresor M12 x 30 mm Paso 1.75	2
<b>05. Acuñado/Enderezado</b>		
1.001.05.1	Acuñador Inferior	1
1.001.05.1.1	Placa Inferior Acuñador	1
1.001.05.1.2	Matriz Inferior Extremos	2
1.001.05.1.3.2	Bloque Acuñador Móvil	2

1.001.05.1.4	Bloque Centrador Extremos	2
1.001.05.1.5	Bloque Centrador Central	1
1.001.05.1.6.2	Placa y Base Expulsor Móvil	2
T2	Tornillo M24 x 120 mm Paso 3 Socket	8
1.001.05.2	Acuñador Superior	1
1.001.05.2.1	Placa Superior Acuñador	1
1.001.05.2.2	Matriz Superior Extremos	2
1.001.05.2.3	Matriz Superior Central	1
1.001.05.2.4	Mordaza de Acuñado Móvil	4
1.001.05.2.5	Soporte de Mordaza	2
1.001.05.2.6	Resorte para Mordaza	4
1.001.05.2.7	Perno Guía	4
T5	Tornillo M24 x 90 mm Paso 3 Socket	8
07. Transportadores		
Mesa de Laminador		
NU.07.0.2.2	Base Guía de Laminador	1
NU.07.0.1	Placa Base Laminador	1
T18	Tornillo M12 x 50mm Paso 1.75 Socket	4
Transportador 1		
NU.07.1.1	Placa Base del Transportador 1	1
NU.07.1.2.1	Base Transportador 1	2
NU.07.1.3	Base para Rodillo Transportador 1	2
T17	Tornillo M12 x 75 mm Paso 1.75 Socket	8
TT2	Tuerca M12	8
NU.07.1.4	Rodillo para Transportador 1	2
NU.07.1.5	Perno para Rodillo	2
NU.07.1.6	Tope Lateral	2
T19	Tornillo M12 x 40 mm Paso 1.75 Socket	4
NU.07.1.7.1	Base Fija Transportador 1	1
NU.07.1.7.2	Base Móvil Transportador 1	1

NU.07.1.7.3	Guía para Base Transportador 1	1
NU.07.1.7.4	Perno para Base Transportador 1	1
T16	Tomillo M12 x 60 mm Paso 1.75 Socket	4
Transportador 2		
NU.07.2.1	Placa Base Transportador 2	1
NU.07.2.2	Soporte de Pads	2
NU.07.2.3	Soporte Central	1
NU.07.2.4	Soporte de Mamelones	2
Transportador 3		
NU.07.3.1	Placa Base Transportador 3	1
NU.07.3.2	Soporte de Pads	2
NU.07.3.3	Soporte Central	1
NU.07.3.4	Soporte de Extremos	2
08. Pinzas Robot		
NU.08.0.2.1	Mordaza Superior Manipulador	1
NU.08.0.2.2	Mordaza Inferior Manipulador	1
NU.08.1.1	Pinzas Robot 0 y 1	4
NU.08.2.1	Pinzas Robot 2 y 3	4
NU.08.4.1	Pinzas Robot 4	4
09. Centradores		
NU.08.3.6	Centrador Robot 2 y 3	4
T15	Tomillo M16 x 40 mm Paso 2 Hexagonal	4

Los demás herramientas presentan un listado similar al ejemplo. Cada uno de los componentes tiene asignado un dibujo referenciado con el mismo código; excepto, aquellos que son estándar como los tornillos.



## 6. Clasificación "ABC"

### 6.1 Explicación del método de clasificación "ABC":

Este Método es utilizado para clasificar los inventarios en base a su importancia relativa. Estableciendo una administración de control diferente para cada una de las clasificaciones.

Las letras A, B, C representan las diferentes clasificaciones con su importancia decreciente, tomando en cuenta el criterio del impacto de cada artículo en el costo y su utilización anual.

El método consiste en los siguientes pasos:

1. Determinar el consumo anual en unidades por cada artículo, ya sea por historia o por pronóstico.
2. Determinar el costo unitario de cada artículo.
3. Multiplicar el costo unitario por el consumo anual en unidades para calcular el costo anual por cada artículo.
4. Calcular el porcentaje individual que representa el costo anual del total de su valor.
5. Ordenar de mayor a menor los artículos de acuerdo al porcentaje individual.
6. Clasificar los artículos de acuerdo al siguiente criterio:

Clase	Porcentaje del Total de Artículos en Inventario	Porcentaje del Valor Total del Inventario
A	Entre un 15 y un 20 %	Entre el 75 al 80%
B	Entre un 30 y un 40 %	Entre el 15 al 20%
C	Entre un 40 y un 50 %	Entre el 5 al 10%

Esto indica que el 20% de los artículos representan el 80% del valor total del inventario, y que el 50% de los artículos forman parte del 10% como máximo, del valor del inventario total; y por consiguiente se deberán tener controles de administración diferentes para cada clase.

## 6.2 Importancia de la clasificación "ABC":

La importancia de este método se debe a que a cada clasificación se le asignarán los siguientes controles:

### Artículos "A":

1. Evaluaciones frecuentes de pronósticos.
2. Realización de conteos cíclicos mensuales con tolerancias cerradas para la comparación entre el sistema y la existencia física.
3. Control exacto de los registros de los movimientos diarios.
4. Revisión frecuente de los requerimientos por la demanda, cantidades ordenadas, del inventario de seguridad; resultando generalmente en ordenar cantidades pequeñas de compra.
5. Manteniendo un control estricto en el seguimiento y la expeditación para reducir los tiempos de entrega.

### Artículos "B":

Controles similares a los artículos "A", pero:

1. Evaluaciones menos frecuentes.
2. Conteos cíclicos bimestrales o trimestrales con tolerancias más abierta en la comparación.
3. Registro de los movimientos diarios.
4. Revisión menos frecuente de los requerimientos, de las cantidades ordenadas, manteniendo un mayor inventario de seguridad y comprando lotes mayores de artículos.

### Artículos "C":

1. Utilizar la regla de mantener existencias sin importar las cantidades.
2. No mantener registros exactos por unidad, utilizar el sistema de revisión periódica o registros por reemplazo cuando se adquieran nuevos productos.
3. Ordenar grandes cantidades y un alto nivel del inventario de seguridad.
4. Mantener disponible siempre en las áreas de producción para que nunca falten a los trabajadores.
5. Realizar conteos cíclicos tetramestral, semestral o anualmente, con una tolerancia mucho más amplia de las diferencias.

Con estos controles se pretende reducir la inversión del inventario, ya que se va a enfocar en los artículos "A" para adquirir sólo lo necesario y corresponden a una cantidad mínima del total de artículos, buscando además que estos sean negociados con los proveedores a consignación.

### 6.3 Desarrollo de la Clasificación "ABC":

Tabla 8. Resultado obtenido al aplicar el método "ABC" en los artículos indirectos:

Tipo Artículo	Cantidad	% del Total	Valor en \$	% del Valor Total
A	300	19.7	1,645,214	64.4
B	610	40.0	654,360	25.6
C	614	40.3	254,122	10.0
Total	1524	100	2,553,696	100

Nota: se dieron de baja 421 artículos que no tuvieron movimiento en el último año. Para el resto de los artículos, se registro su código en el maestro de artículos dentro del sistema BPCS.

Con la información obtenida, se determinó el punto de reorden y el lote de compra para cada uno de los artículos en base al historial de consumos y a la clasificación "ABC", con el objetivo de enfocarse a los artículos tipo "A", y comprando más cantidad en los tipo "C".

## **7. EMPAQUES**

### **7.1 Definición de empaques por productos y clientes.**

**En esta sección se van a mencionar los empaques que están definidos por cada producto y para cada cliente, según los requerimientos de cada uno; esto es para conservar la calidad del producto hasta que llegue a su destino.**

# INGENIERIA DE PLANTA

## INSTRUCTIVO DE EMPAQUE

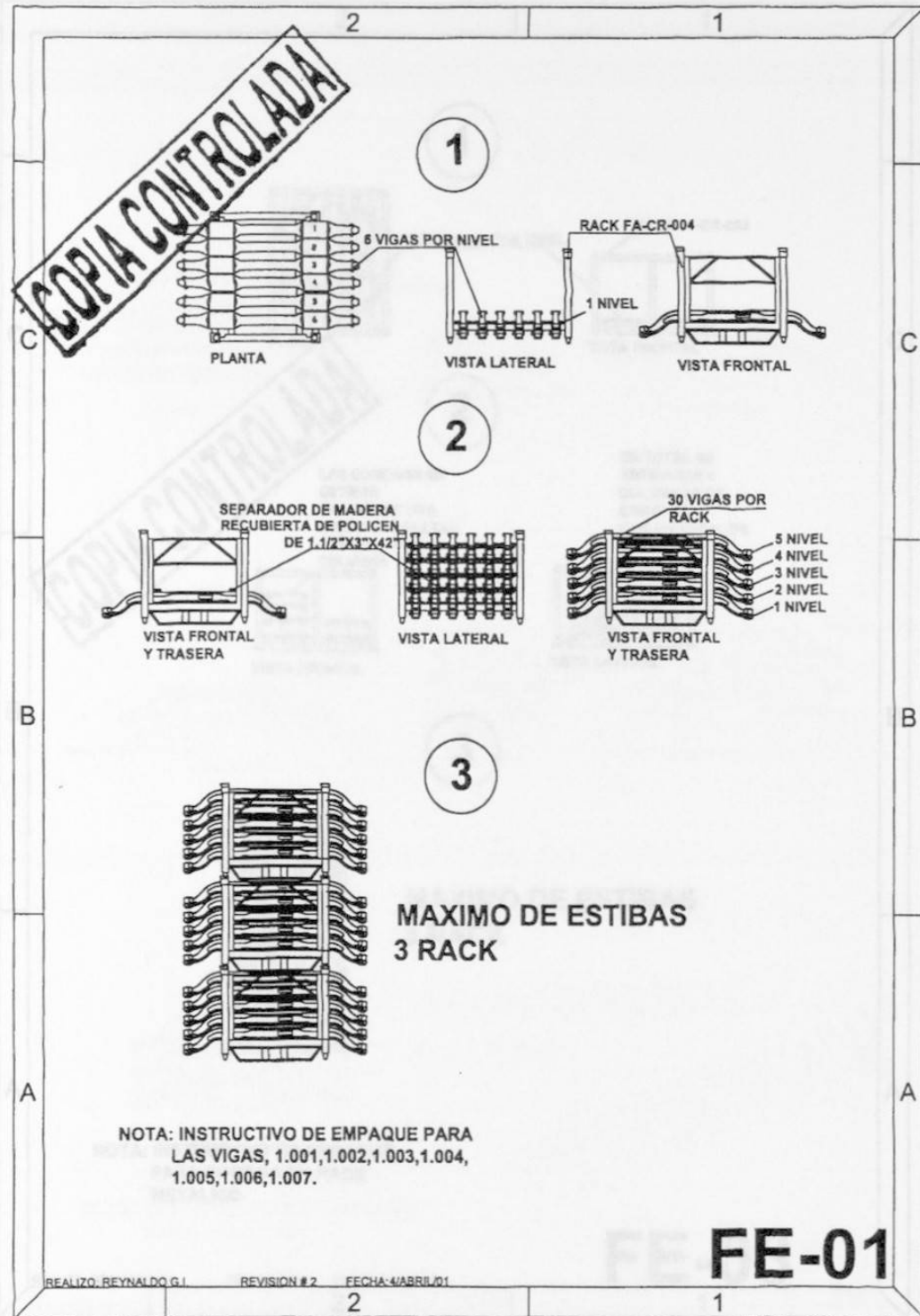


Figura 1. Empaque para el producto (vigas) 1.001 al 1.007, para el cliente Dirona.



# INGENIERIA DE PLANTA

## INSTRUCTIVO DE EMPAQUE

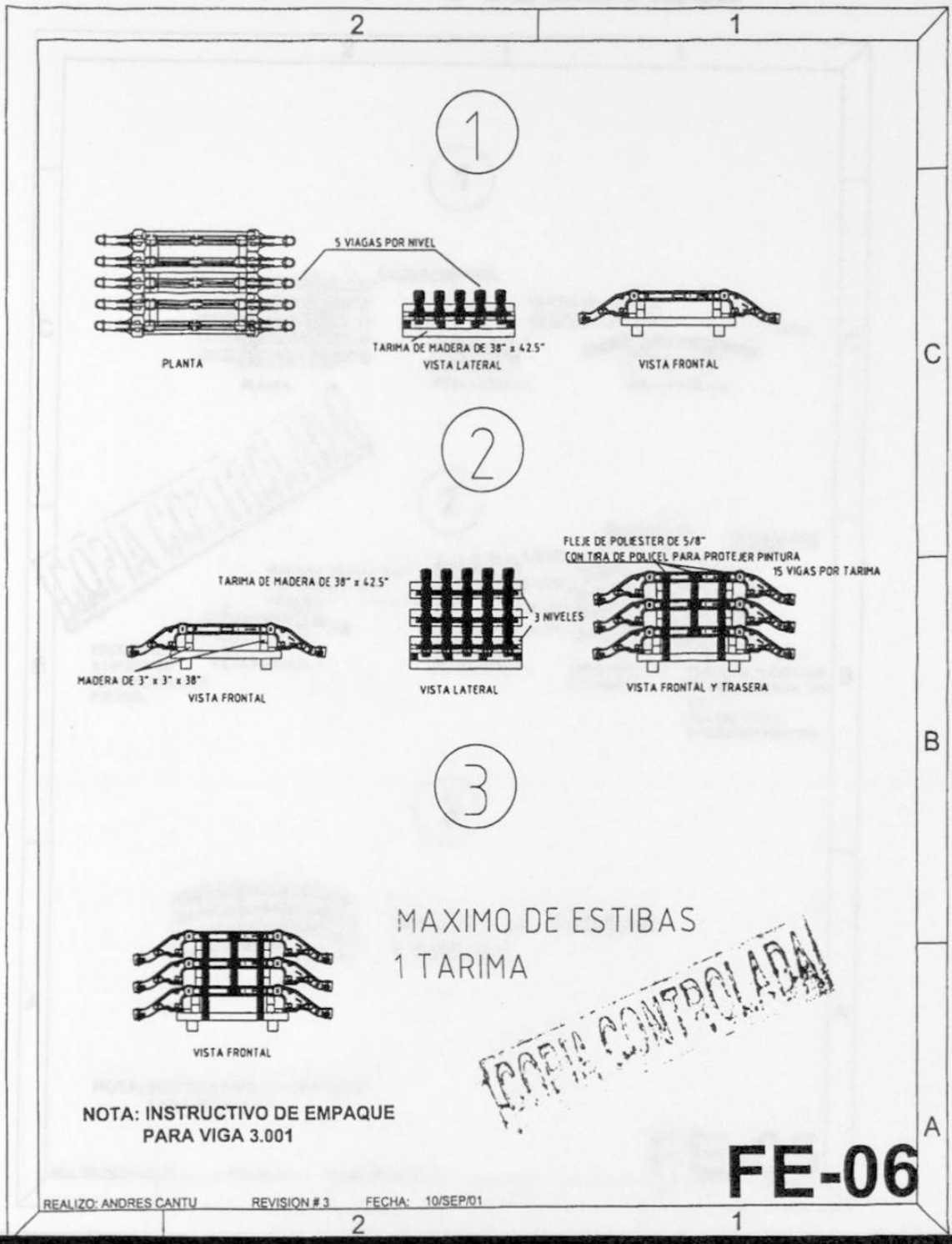


Figura 3. Empaque para el producto (viga) 3.001, para el cliente Daimler-Chrysler.



# INGENIERIA DE PLANTA

## INSTRUCTIVO DE EMPAQUE

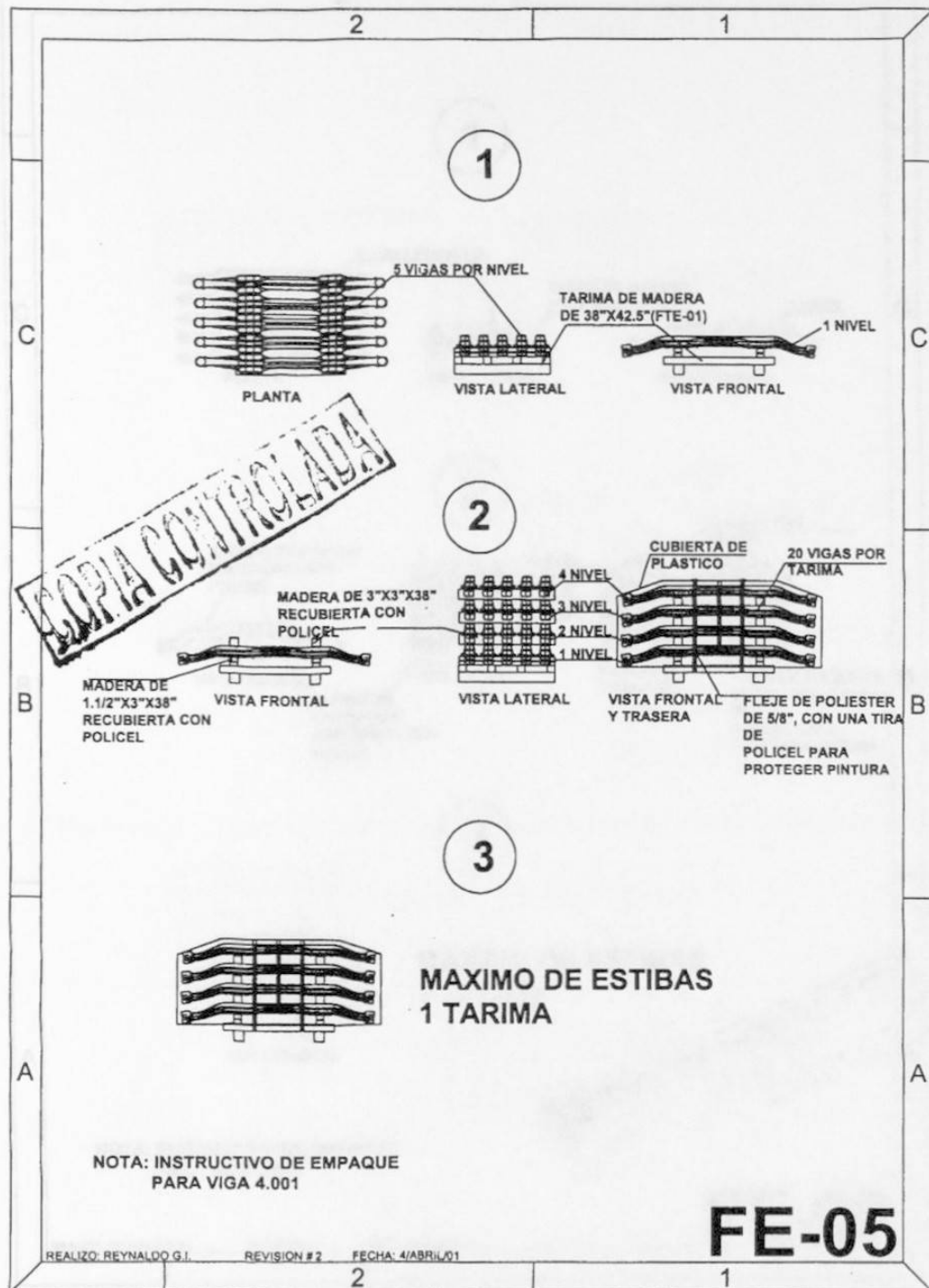


Figura 4. Empaque para el producto (viga) 4.001, para el cliente Renault.

# INGENIERIA DE PLANTA

## INSTRUCTIVO DE EMPAQUE

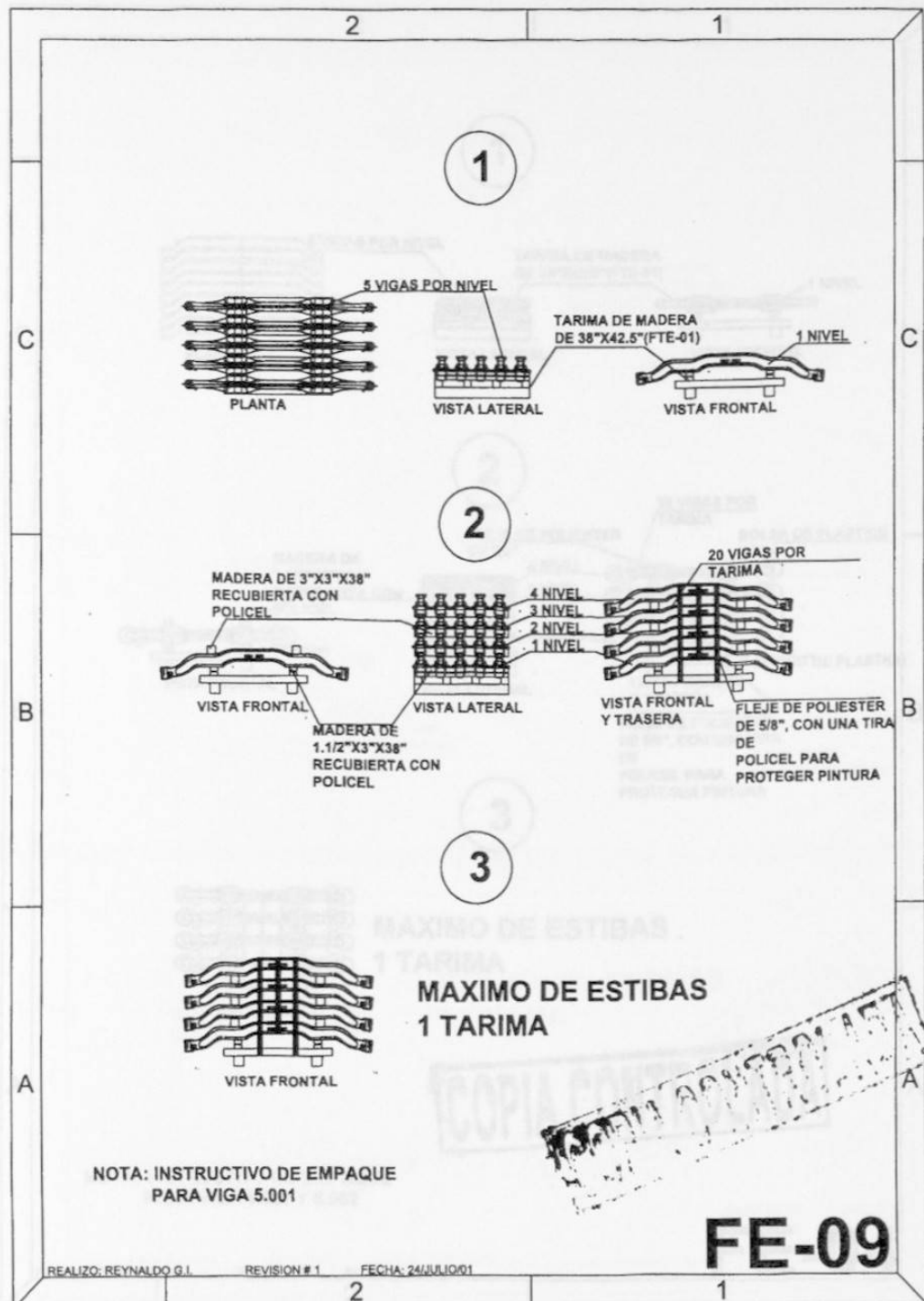


Figura 5. Empaque para el producto (viga) 5.001, para el cliente Mack.

# INGENIERIA DE PLANTA

## INSTRUCTIVO DE EMPAQUE

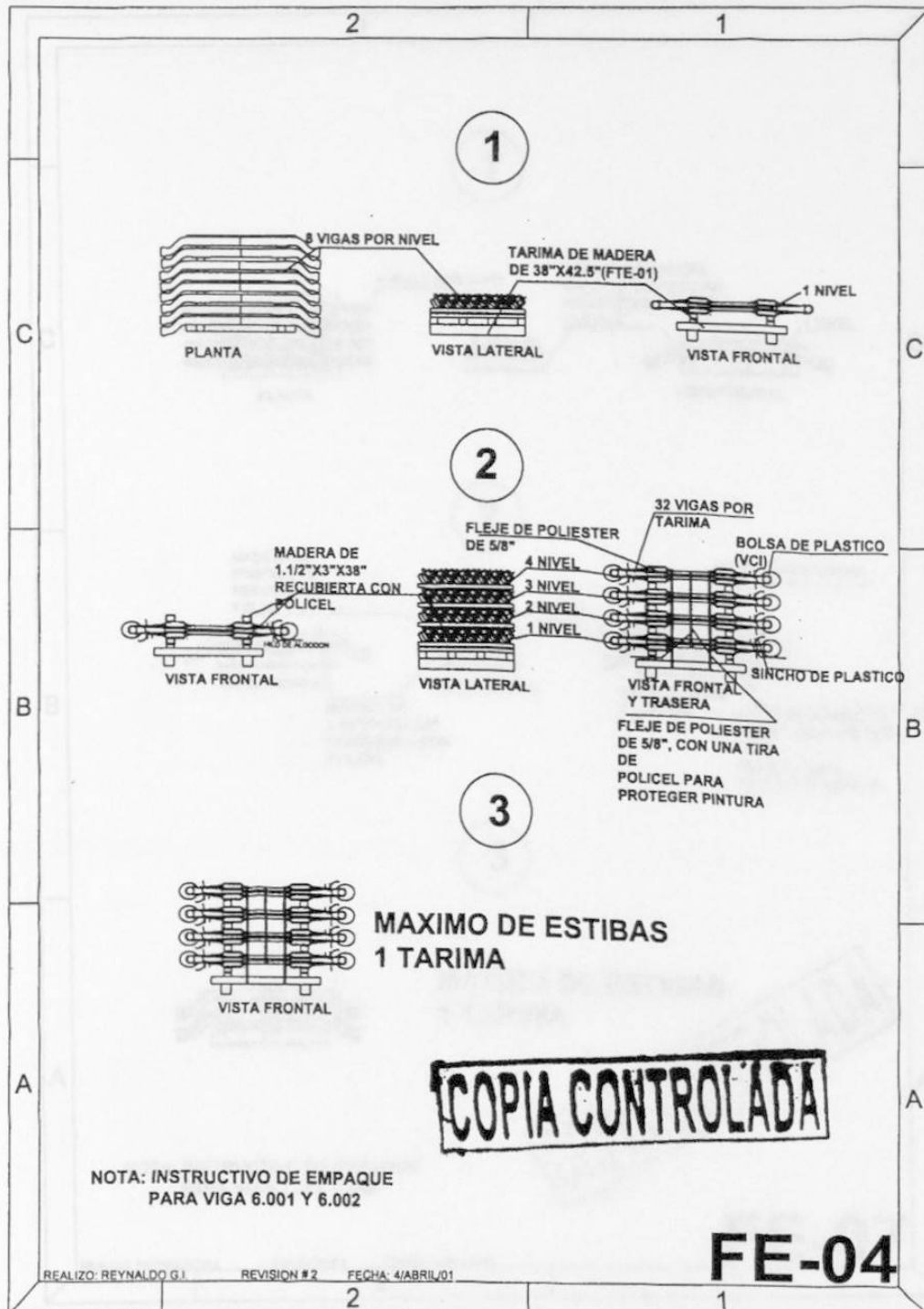


Figura 6. Empaque para el producto (viga) 6.001 y 6.002, para el cliente Meritor.

# INGENIERIA DE PLANTA

## INSTRUCTIVO DE EMPAQUE

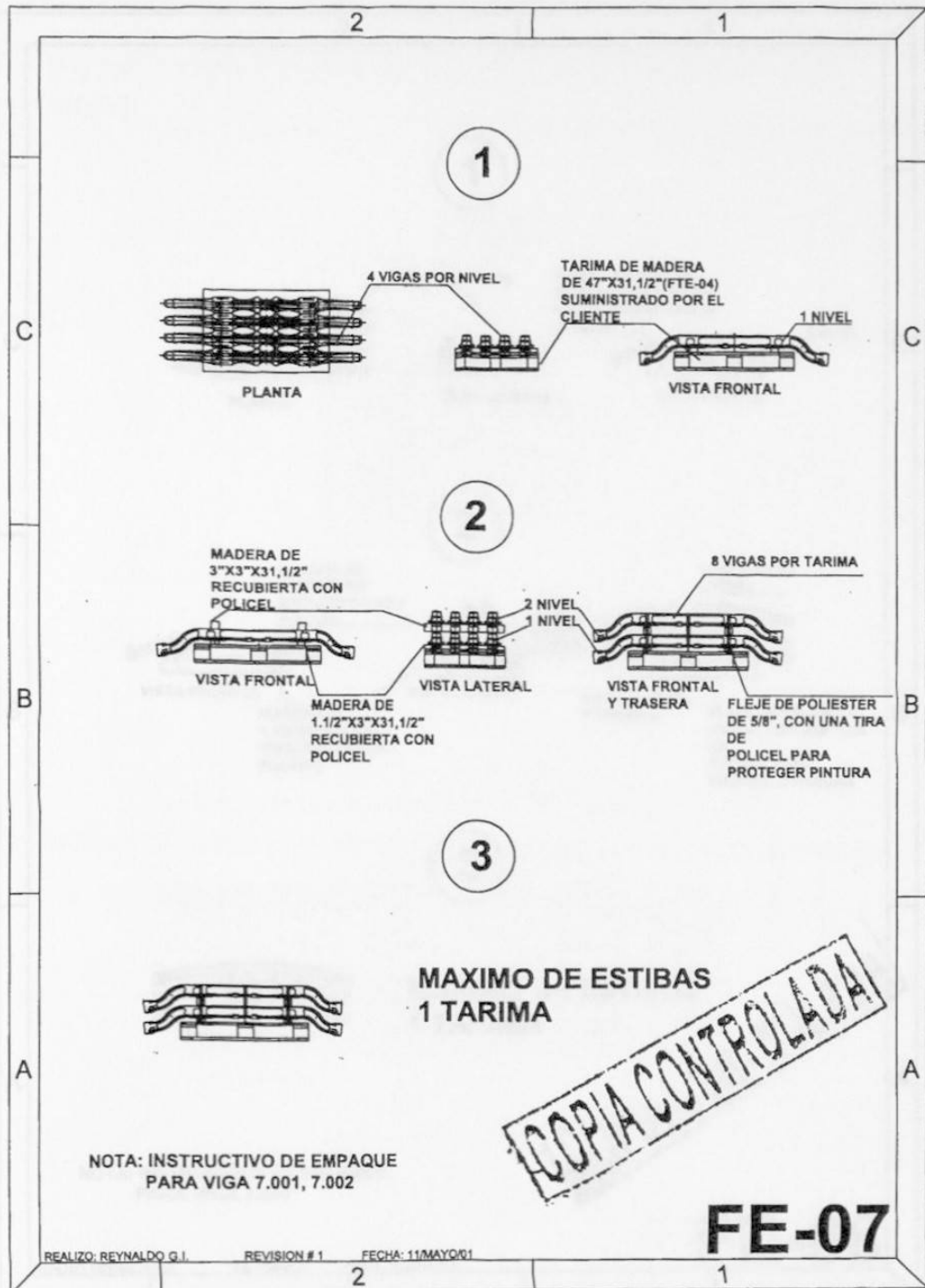


Figura 7. Empaque para el producto (viga), para el cliente Volvo.



7.2 Definición de contenedores para movimiento interno.

# INGENIERIA DE PLANTA

## INSTRUCTIVO DE EMPAQUE

A continuación se muestra el instructivo de empaque para el manejo interno de los materiales para salvaguardar la calidad de los materiales y productos hasta su embarque.

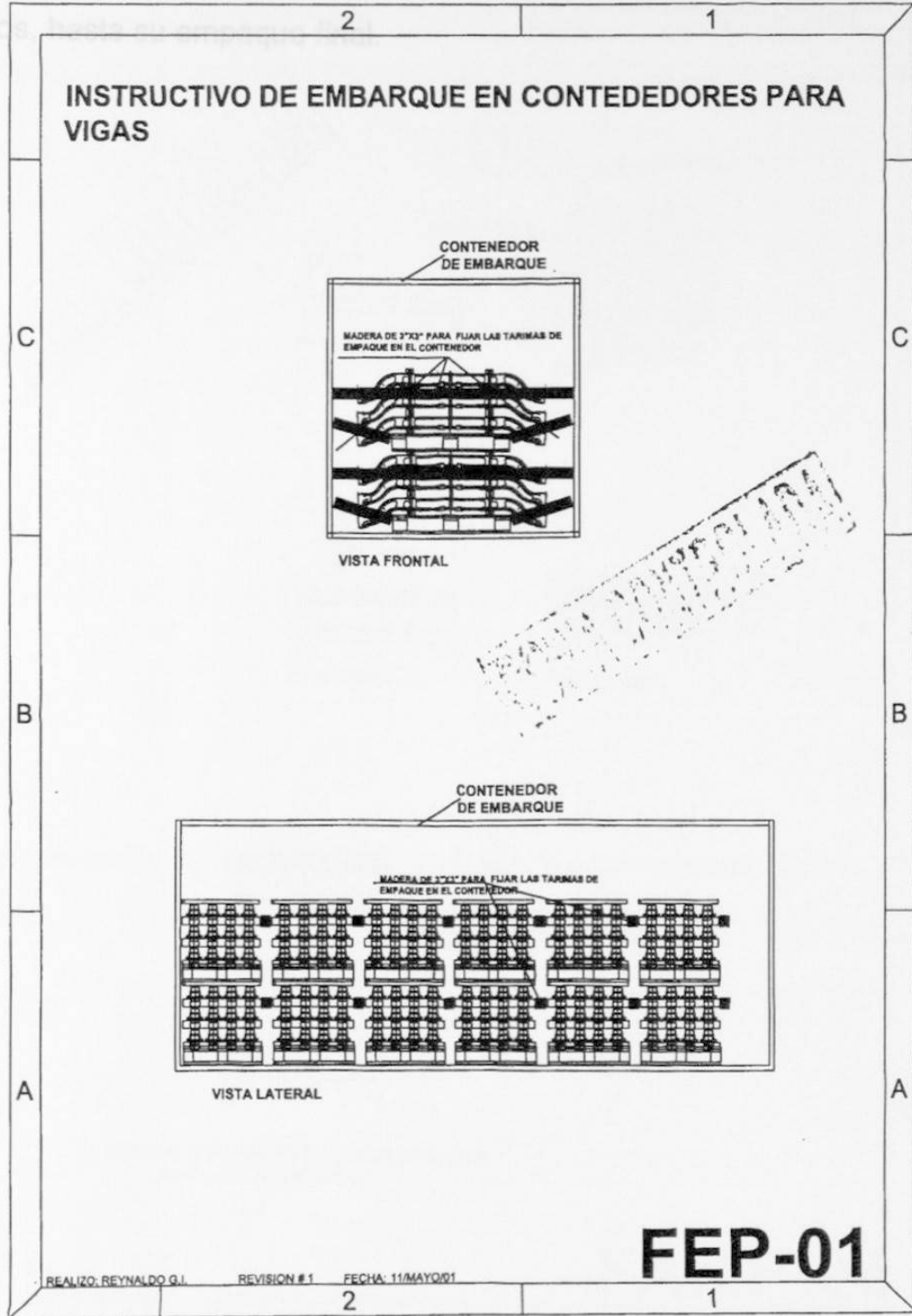


Figura 9. Instructivo para el embarque en contenedor (caja seca), para entrega a los clientes.

## **7.2 Definición de contenedores para movimiento interno.**

**A continuación se mencionan los contenedores definidos para el manejo interno de los materiales, para salvaguardar la calidad de los materiales y productos, hasta su empaque final.**



# INGENIERIA DE PLANTA

## INSTRUCTIVO DE ALMACENAMIENTO

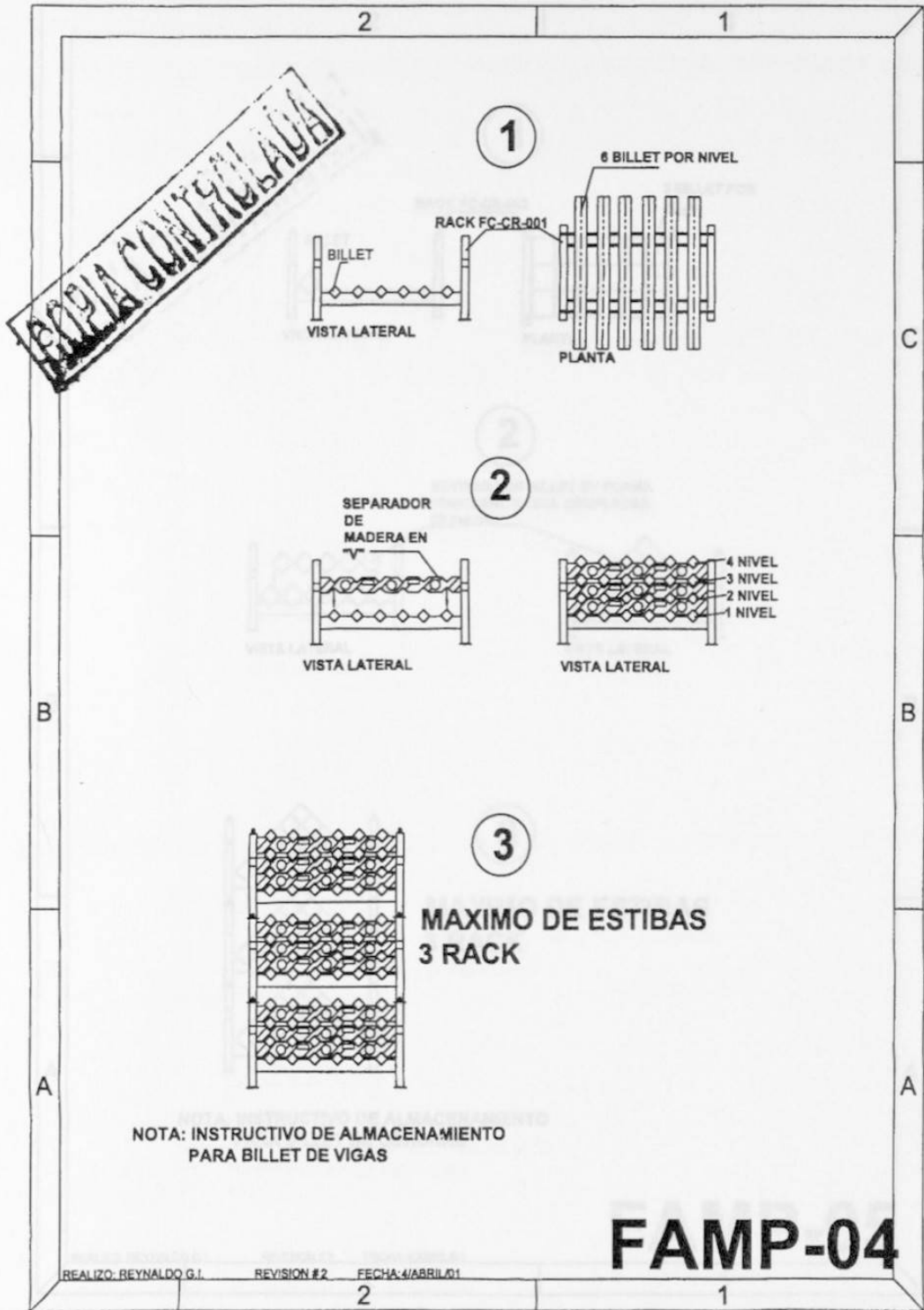


Figura 10. Instructivo para almacenamiento de billets cortados para vigas.







# INGENIERIA DE PLANTA

## INSTRUCTIVO DE ALMACENAMIENTO

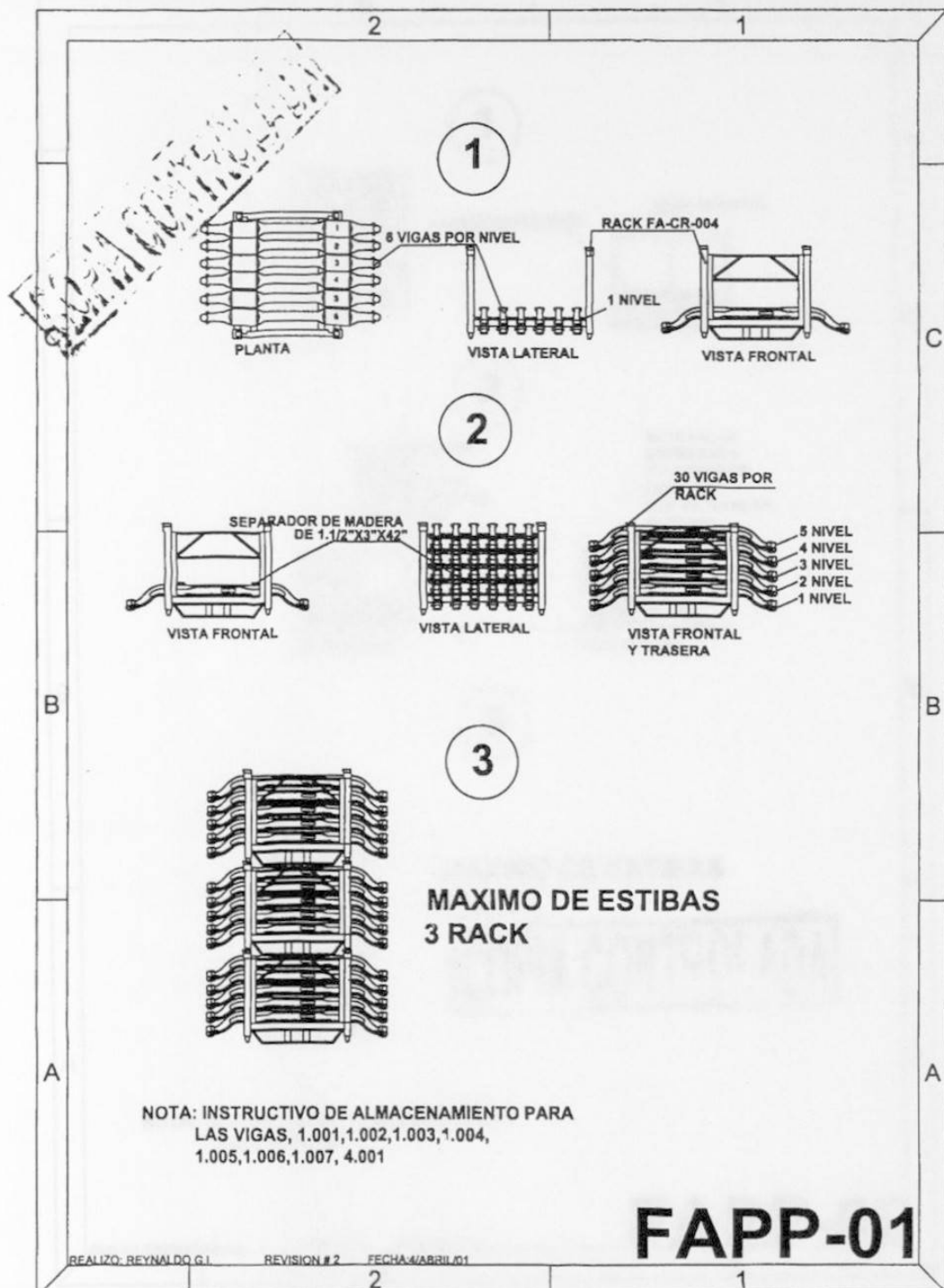


Figura 13. Instructivo para almacenamiento de vigas 1.001 al 1.007 y 4.001.



# INGENIERIA DE PLANTA

## INSTRUCTIVO DE ALMACENAMIENTO

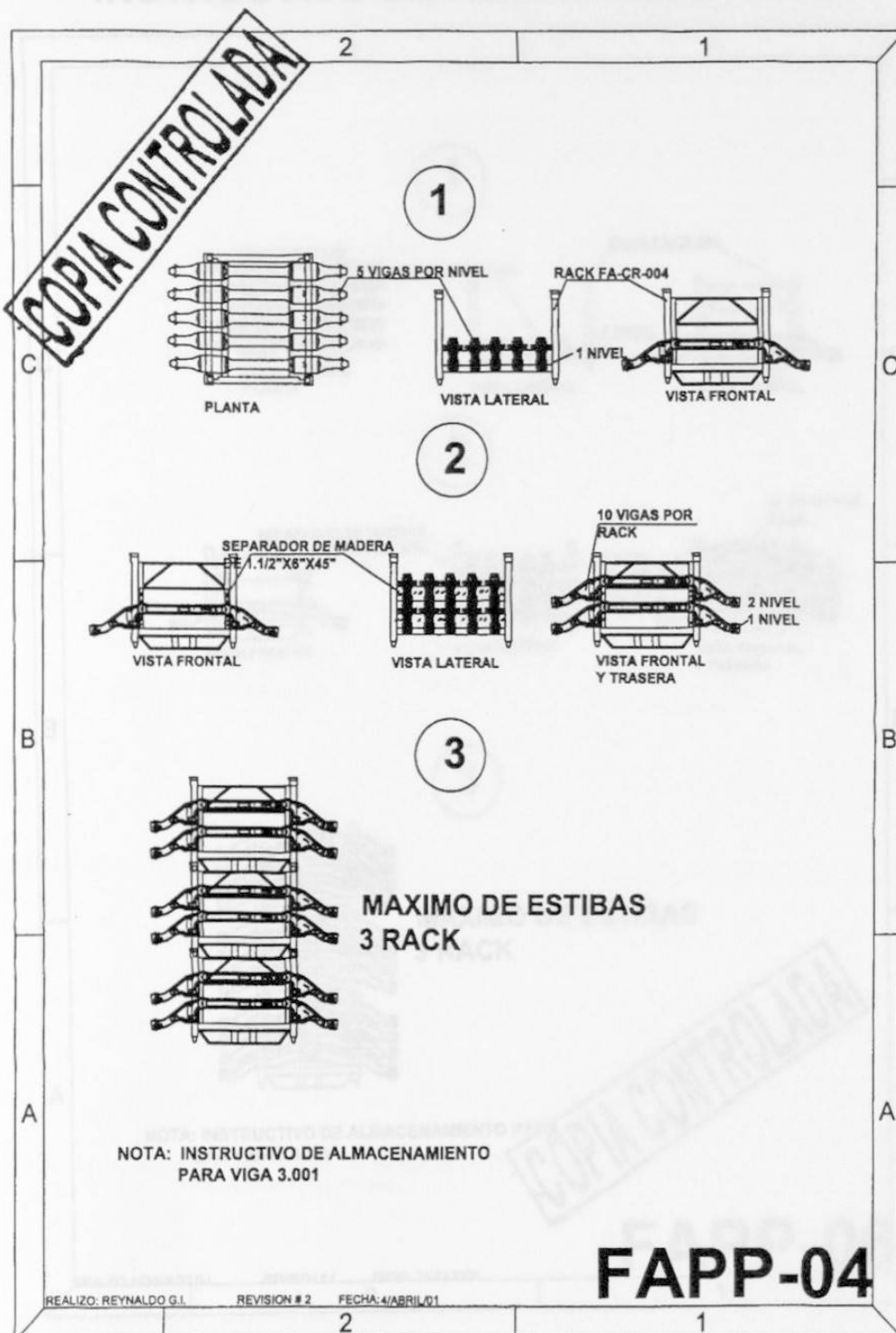


Figura 15. Instructivo para almacenamiento de viga 3.001.

# INGENIERIA DE PLANTA

## INSTRUCTIVO DE ALMACENAMIENTO

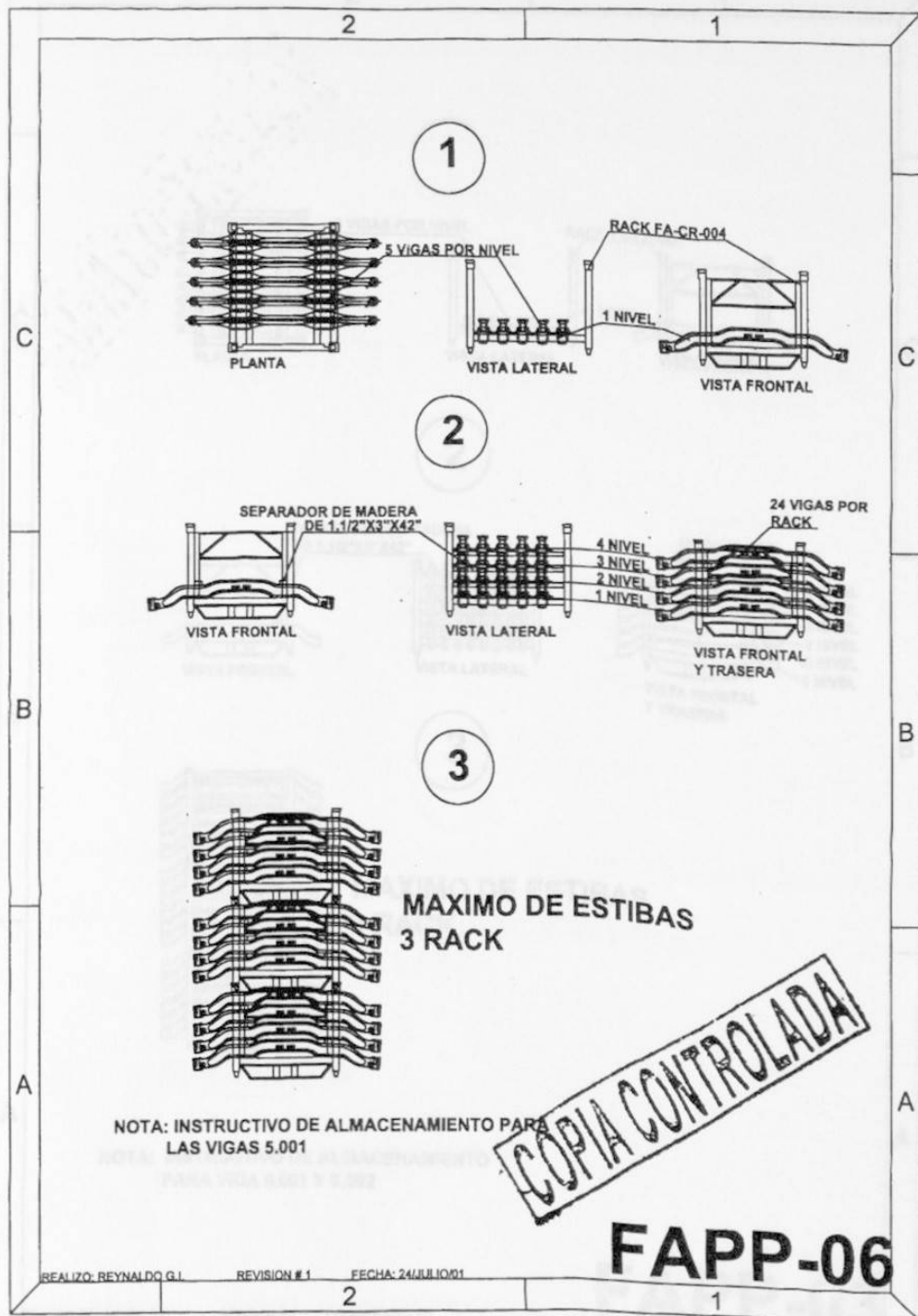


Figura 16. Instructivo para almacenamiento de viga 5.001

Figura 17. Instructivo para almacenamiento de viga 6.001 y 6.002



# INGENIERIA DE PLANTA

## INSTRUCTIVO DE ALMACENAMIENTO

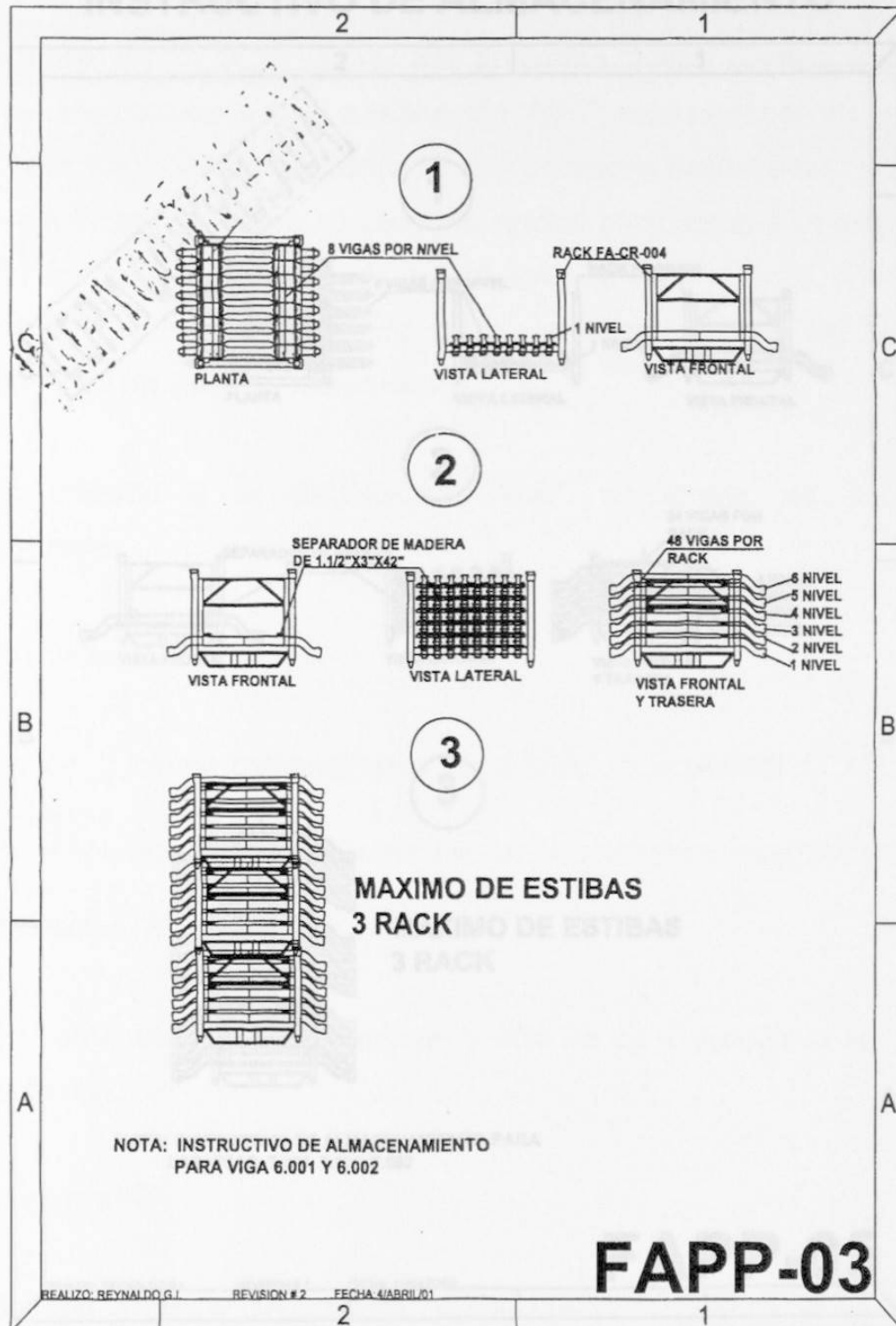


Figura 17. Instructivo para almacenamiento de viga 6.001 y 6.002.





## 8. CONTEOS CICLICOS

### 8.1 Explicación del método de conteos cíclicos

El conteo cíclico es un método que programa realizar conteos continuos a través del año considerando la clasificación "ABC"; seleccionando las partidas a contar cada día y después se concilian las cantidades encontradas contra los registros del inventario. Estos conteos los realiza personal que es entrenado para conocer las piezas físicamente, los códigos de cada material, el proceso de la planta, las transacciones por cada movimiento dentro del sistema, conocimiento de las listas de materiales.

De acuerdo a la clasificación "ABC", se toman las siguientes consideraciones:

**Productos "A":**

Se van a contar mensualmente, y sólo se va a permitir el +/- 1% de variación.

**Productos "B":**

Se van a contar trimestralmente, y sólo se va a permitir el +/- 2% de variación.

**Producto "C":**

Se van a contar anualmente, y sólo se va a permitir el +/- 5% de variación.

Esto quiere decir que se todos los productos "A" se van a contar todos los meses; el total de los artículos "B" se van a dividir entre tres y