

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



ADMINISTRACION, ADMINISTRACION Y CONTROL DE LOS
INVENTARIOS EN FORJIA DE MONTERREY, S.A. DE C.V.

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS
DE LA ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD
EN PRODUCCION Y CALIDAD

PRESENTA:
ING. JORGE MANUEL QUIROGA MIRELES

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L. EN JUNIO 2002

TM

Z5853

.M2

FIME

2002

.Q8



1020148017

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



PLANEACION, ADMINISTRACION Y CONTROL DE LOS
INVENTARIOS EN FORJA DE MONTERREY, S.A. DE C.V.

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS
DE LA ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD
EN PRODUCCION Y CALIDAD

PRESENTA:
ING. JORGE MANUEL QUIROGA MIRELES

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L. EN JUNIO 2002

982450

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

TM
Z5853
•M2
FINE
2002
•Q8



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION Y CONTROL DE LOS
ALIMENTOS EN FORMA DE MONITOREO, S.A. DE C.A.

13313

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION Y CONTROL DE LOS
ALIMENTOS EN FORMA DE MONITOREO, S.A. DE C.A.

PRESENTE
ING. JOSE MANUEL QUINOGA MIRREZ

SECRETARÍA DE INVESTIGACION Y CONTROL DE LOS ALIMENTOS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



PLANEACION, ADMINISTRACION Y CONTROL DE LOS
INVENTARIOS EN FORJA DE MONTERREY, S.A. DE C.V.

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS
DE LA ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD
EN PRODUCCION Y CALIDAD

PRESENTA:
ING. JORGE MANUEL QUIROGA MIRELES

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L. EN JUNIO 2002

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY
ADMINISTRATIVE SERVICES DEPARTMENT
COURTESY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA



FOR THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
AND THE J. S. KENNEDY FOUNDATION
21257

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY
ADMINISTRATIVE SERVICES DEPARTMENT

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY
ADMINISTRATIVE SERVICES DEPARTMENT



FONDO
TESIS

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY
ADMINISTRATIVE SERVICES DEPARTMENT

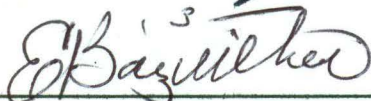
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la tesis "Planeación, Administración y Control de Inventarios en Forja de Monterrey, S. A. de C. V." realizada por el alumno Ing. Jorge Manuel Quiroga Mireles, matrícula 166601 sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias de la Administración con especialidad en Producción y Calidad.

El Comité de Tesis


Asesor

M. A. Liborio Arturo Manjarréz Santos


Coasesor

Coasesor

M. C. Esteban Baez Villarreal


Coasesor

Coasesor

M. A. Matías Alfonso Botello Treviño


Vo. Bo

Dr. Guadalupe Alan Castillo Rodríguez

División de Estudios de Posgrado

San Nicolás de los Garza, N. L. en Junio de 2002

AGRADECIMIENTOS

Esta Tesis no se hubiera podido terminar si no contaba con el apoyo y la comprensión de mi familia.

Le agradezco a mi esposa Marina, el apoyo y el ánimo que me brindó, así como también la comprensión que tuvo para con mi familia, por el tiempo que le faltó y la falta de atención hacia ella durante el desarrollo de la Tesis.

Agradezco a mis hijas Lisbeth, Erika y Jessica por haberme permitido ser mejor cada día, deseando incesantemente la vida sea para ellas una gran oportunidad, mejores son las oportunidades que tendrán durante su vida profesional.

La presente Tesis esta dedicada a todo aquél que está relacionado con la Administración y Control de Inventarios sin importar el giro del negocio en donde trabajen, ya que estas personas conocen lo complejo y estresante de esta área.

A mi familia en general, a los cuales no enumero por ser una gran familia que vive en un número como en unión.

A los maestros a través de los cuales he adquirido los conocimientos y me impulsaron a finalizar un trabajo académico que me sirva de ayuda en mi carrera profesional.

Por último, pero no menos importante, a los amigos que con sus palabras me alientan y su apoyo incondicional en el trabajo, no hubiera sido posible la conclusión de la tesis.

Gracias a Todos.

AGRADECIMIENTOS

Esta Tesis no se hubiera podido terminar si no contaba con el apoyo y la comprensión de mi familia.

Le agradezco a mi esposa Martha, el apoyo y el ánimo que me brindo; así, como también la comprensión que tuvo para con mi persona, por el tiempo que invertí y la falta de atención hacia ella durante el desarrollo de la Tesis.

Agradezco a mis hijas Lissett, Erika y Jessica por ser las personas que me inspiran a ser mejor cada día, deseando transmitirles la idea de que entre más preparación tengan, mejores son las oportunidades que tendrán durante su vida profesional.

A mis padres María de la Luz y Manuel, por haberme dado la vida y el apoyo económico y moral durante mi carrera profesional.

A mi familia en general, a los cuales no enumero por ser una gran familia tanto en número como en unión.

A los maestros, a través de los cuales me transmitieron sus conocimientos y me impulsaron a finalizar un grado académico más dentro de mi carrera profesional.

Por último, pero no menos meritorio, a los amigos que con sus palabras de aliento y su apoyo incondicional en el trabajo, no hubiera sido posible la conclusión de la tesis.

Gracias a Todos.

PROLOGO

El objetivo principal de todo negocio es el de ganar dinero, pero para ganar dinero es necesario satisfacer los requerimientos de los clientes, en calidad, en cantidad, en tiempo y a un buen precio.

Para que se puedan cumplir con las entregas a los clientes; las cuales no son estables en la mayoría de los casos, se debe de contar con inventario de materia prima y componentes, así como las refacciones necesarias para no parar la producción. Esto involucra invertir en materiales, equipo y personal que trae como consecuencia costos adicionales a los requeridos para la producción o distribución de los bienes.

Los costos obtenidos por inventario, administración y control de los materiales pueden ser demasiado elevado y por consiguiente estar arriba del precio del mercado y perder clientes, lo que provocaría el cierre del negocio.

Para evitar lo antes mencionado, se requiere contar con un sistema adecuado de planeación, administración y control para cada tipo de inventario, con lo cual se pretende reducir la inversión de inventario al mínimo posible, pero sin descuidar las entregas a los clientes.

En esta tesis se mencionan algunas de las técnicas que existen y que se aplican en Forja de Monterrey, S. A. de C. V. para el control de los inventarios, buscando reducir los costos que estos involucran y penetrar en el mercado automotriz.

También se mencionan los registros que se utilizan para tener el control de los materiales y que son requeridos por QS-9000 (certificación que es requerida para la industria automotriz). Además, se pueden visualizar algunos

reportes e indicadores que permiten monitorear los costos y las tendencias para el cumplimiento de los objetivos de la empresa.

Esperando que esta tesis sirva como guía a las personas que vayan a empezar a implantar un sistema de control de inventario, o que le permita encontrar la solución a una situación crítica que tenga en ese momento.

Cabe aclarar que no en todos los negocios se obtienen los mismos resultados utilizando las mismas técnicas, por lo que se deberá analizar cada una de las técnicas y adaptarlas al negocio de que se trate.

Capítulo	Página	
1	Introducción	15
1.4	Límites del estudio	17
1.5	Justificación del trabajo de tesis	18
1.6	Metodología	18
1.7	Revisión bibliográfica	19
2	Antecedentes	21
2.1	Historia de la empresa	22
2.2	Filosofía de la empresa	23
2.3	Visión	24
2.4	Valores	24
2.5	Factores Estratégicos	24
2.5	Máquinaria y Equipo	24
2.5.1	Automatización	25
2.5.2	Proceso Productivo	28
2.5.2.1	Corte y Calentamiento	26
2.5.2.2	Estampado	28
2.5.2.3	Tratamiento Térmico	27
2.5.2.4	Área de Acabados	29
2.7	Diseño del sistema integral (BPC8)	30

INDICE		Página
Capítulo		
	Síntesis	12
1	Introducción	15
	1.1 Descripción del problema	15
	1.2 Objetivo de la tesis	16
	1.3 Planteamiento de la hipótesis	17
	1.4 Límites del estudio	17
	1.5 Justificación del trabajo de tesis	18
	1.6 Metodología	18
	1.7 Revisión bibliográfica	20
2	Antecedentes	22
	2.1 Historia de la empresa	22
	2.2 Filosofía de la empresa	23
	2.3 Visión	24
	2.4 Valores	24
	2.5 Factores Estratégicos	24
	2.6 Maquinaria y Equipo	25
	2.6.1 Automatización	25
	2.6.2 Proceso Productivo	26
	2.6.2.1 Corte y Calentamiento	26
	2.6.2.2 Estampado	26
	2.6.2.3 Tratamiento Térmico	27
	2.6.2.4 Área de Acabados	29
	2.7 Descripción del sistema integral (BPCS)	30

3	Definición de artículos a mantener en inventario	32
3.1	Definición de artículos	32
3.2	Codificación de los artículos	33
3.3	Clasificación de los artículos	34
3.3.1	Clase de Artículo	34
3.3.2	Tipo de Artículo	39
4	Codificación de Almacenes.	40
4.1	Definición de los almacenes	40
4.2	Definición de localizaciones por almacén	40
4.3	Codificación de los almacenes para el sistema	41
4.4	Codificación de localizaciones por almacén.	42
4.5	Relación de productos por almacén	44
5	Listas de Materiales	45
5.1	Definición de las listas de materiales por producto	45
5.2	Definición de las listas de herramientas por producto	47
6	Clasificación "ABC"	52
6.1	Explicación del método de clasificación "ABC"	52
6.2	Importancia de la clasificación "ABC"	53
6.3	Desarrollo de la clasificación "ABC".	54
7	Empaques	56
7.1	Definición de empaques por producto y cliente	56
7.2	Definición de contenedores para movimiento interno	66
8	Conteos Cíclicos	76

8.1	Explicación del método de conteos cíclicos	76
8.2	Importancia de los conteos cíclicos	78
8.3	Programa de conteos cíclicos para los artículos . . .	78
9	Método "MRP"	80
9.1	Explicación del método "MRP"	80
9.2	Importancia del método "MRP"	82
9.3	Definición de parámetros	82
9.4	Definición de las rutas de proceso	83
10	Transacciones para el sistema BPCS	85
10.1	Definición de las transacciones	85
10.2	Asignación de las transacciones por tipo de artículo	85
11	Métodos de Control	88
11.1	Definición de formatos para realizar transacciones	88
11.2	Definición de reportes para control de movimientos	96
11.3	Definición de indicadores para revisión de tendencias	99
12	Conclusiones y Recomendaciones	106
12.1	Conclusiones	106
12.2	Recomendaciones	107
	Bibliografía	108
	Lista de Tablas	110

Lista de Gráficas	111
Lista de Figuras	112
Glosario	115
Autobiografía	117

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 esta 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 daño); 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 cliente 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.

1.2 Justificación del trabajo de Tesis:

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 Herramentales 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 Metodología:

1- Elaborar listado de la materia prima a utilizar.

2- Elaborar listado de las refacciones de los equipos a conservar en el inventario.

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 las 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 se involucran 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.

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

- a) La división Automotriz: produce ejes delanteros y traseros, muelles para camiones medianos y pesados, monoclocks 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 tractores prefabricados para la construcción de naves industriales y vende casas habitacionales de interés social.

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.

Empaque

Área destinada para el empaquetado del producto de acuerdo a requerimientos de los clientes.

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 eliminaran 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 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 CONEXIONES HIDRONEUM.
KF	LLAVES ALLEN
KG	LLAVES ESPANOLAS
KH	LLAVES MIXTAS
KI	MANERALES DE SEGURIDAD
KJ	MARTILLOS
KK	NUMEROS DE GOLPE
KL	PERICAS RESISTENTE AL CALOR
KM	PINZAS RESISTENTES
KN	STILLSON DE SEGURIDAD
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 CONEXIONES PARA TUBERIA
EN	PRODUCTOS QUIMICOS
OA	PULIDORES (CERA)
PA	MANOMETROS PARA TUBERIA
QA	ACERO COMERCIAL
QB	BRONCES PREDICION
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

4.2 Definición de localización por almacén:

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

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: *Localizaciones por Almacén:*

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: MATERIALES

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 costo 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

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

NU 03.1.2

Expulsor Matriz 12500 Superior 1

5

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

6

NU 03.2.2

Muelle para Expulsor Matriz 12500

3

NU 03.2.3

Muelle para Expulsor Matriz 12500

3

NU 03.2.4

Muelle para Expulsor Matriz 12500

3

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
01. Laminación		
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
02. Doblado		
1.001.02.1	Doblador Inferior	1
1.001.02.2	Doblador Superior	1
03. Estampación		
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	Tornillo de Sujeción Central	32
NU.12500.6	Tuerca M36	32
NU.12500.7	Tornillo de Sujeción para Brida	10
T1	Tornillo M24 x 110 mm Paso 3 Socket	64
A1	Arandela de Presión M24	64
04. Corte de Rebarba		
1.001.04.1	Placa Cortadora	1
T3	Tornillo M30 x 140 mm Paso 3.5 Socket	18
1.001.04.2	Punzón Superior	1
T2	Tornillo M24 x 120 mm Paso 3 Socket	10
1.001.04.3	Punzón Inferior	1
T14	Tornillo 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	Tornillo 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	Tornillo Opresor M12 x 30 mm Paso 1.75	2
05. Acuñaado/Enderezado		
1.001.05.1	Acuñaador Inferior	1
1.001.05.1.1	Placa Inferior Acuñaador	1
1.001.05.1.2	Matriz Inferior Extremos	2
1.001.05.1.3.2	Bloque Acuñaador 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	Tornillo 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. Centraores		
NU.08.3.6	Centrador Robot 2 y 3	4
T15	Tornillo 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.

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 de importancia decreciente, tomando en cuenta el criterio del artículo, su costo unitario en el costo y su utilización anual.

El método consiste en los siguientes pasos:

1. Determinar el consumo anual en unidades por artículo, por historia o por promedio.
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 10 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%

148017

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": *información existente, se estableció el punto de reorden y el nivel de seguridad.*

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".

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 de ellos para conservar la calidad del producto hasta que llegue a su destino.

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.

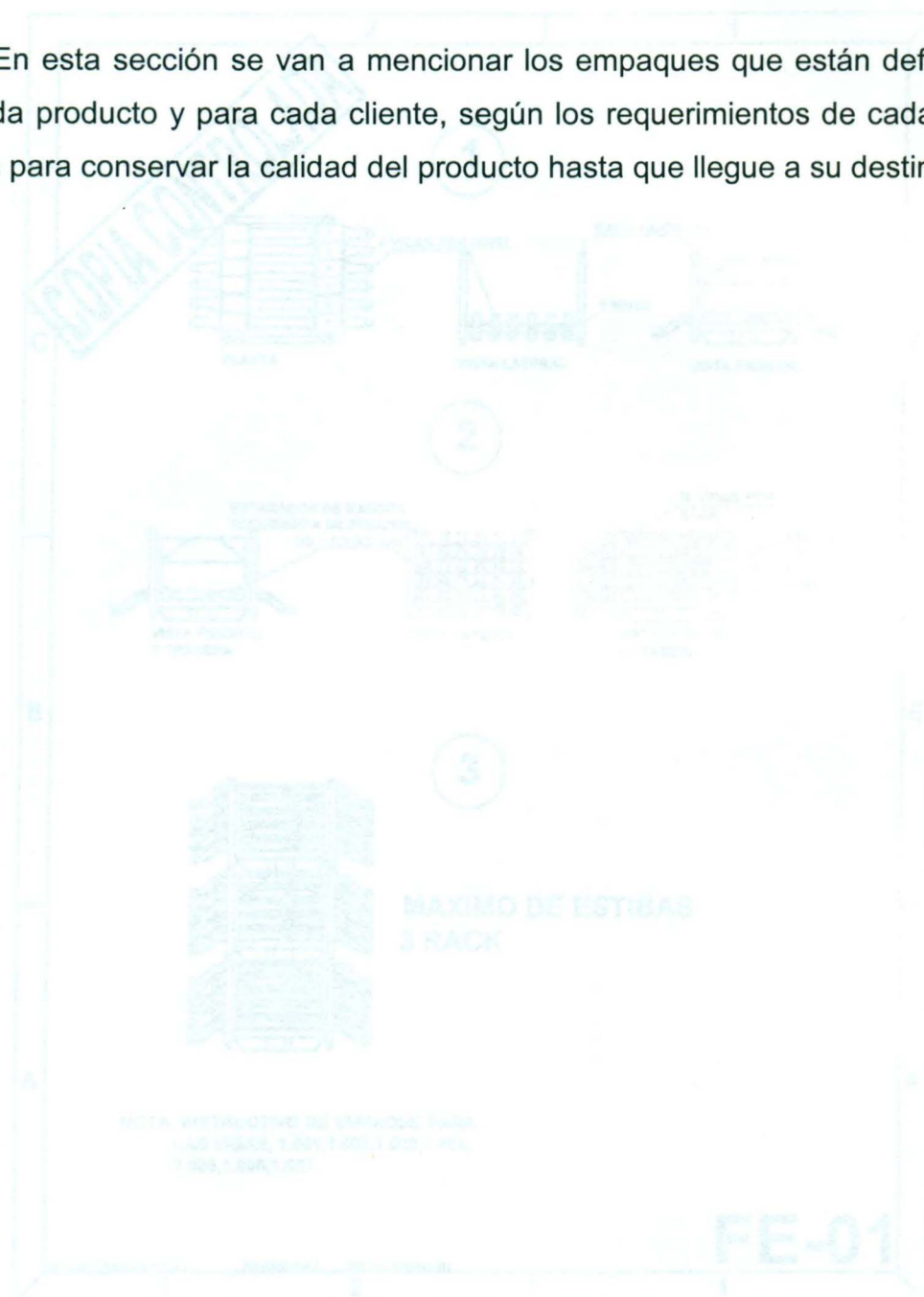


Figura 1. Empaque para el producto (vigas) 1.001 al 1.007, para el cliente Dharma.

INGENIERIA DE PLANTA

INSTRUCTIVO DE EMPAQUE

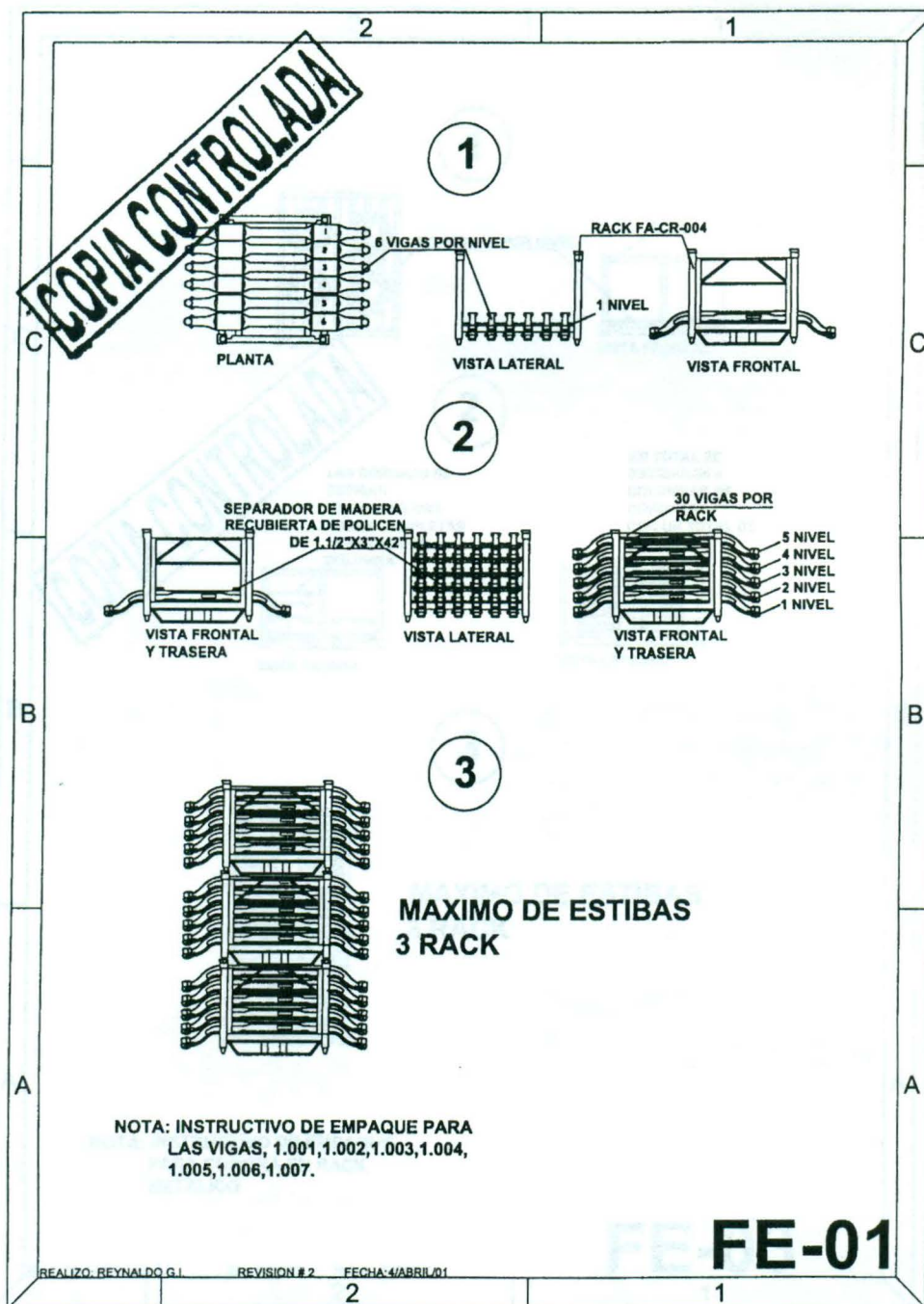


Figura 1. Empaque para el producto (vigas) 1.001 al 1.007, para el cliente Dirona.

INGENIERIA DE PLANTA

INSTRUCTIVO DE EMPAQUE

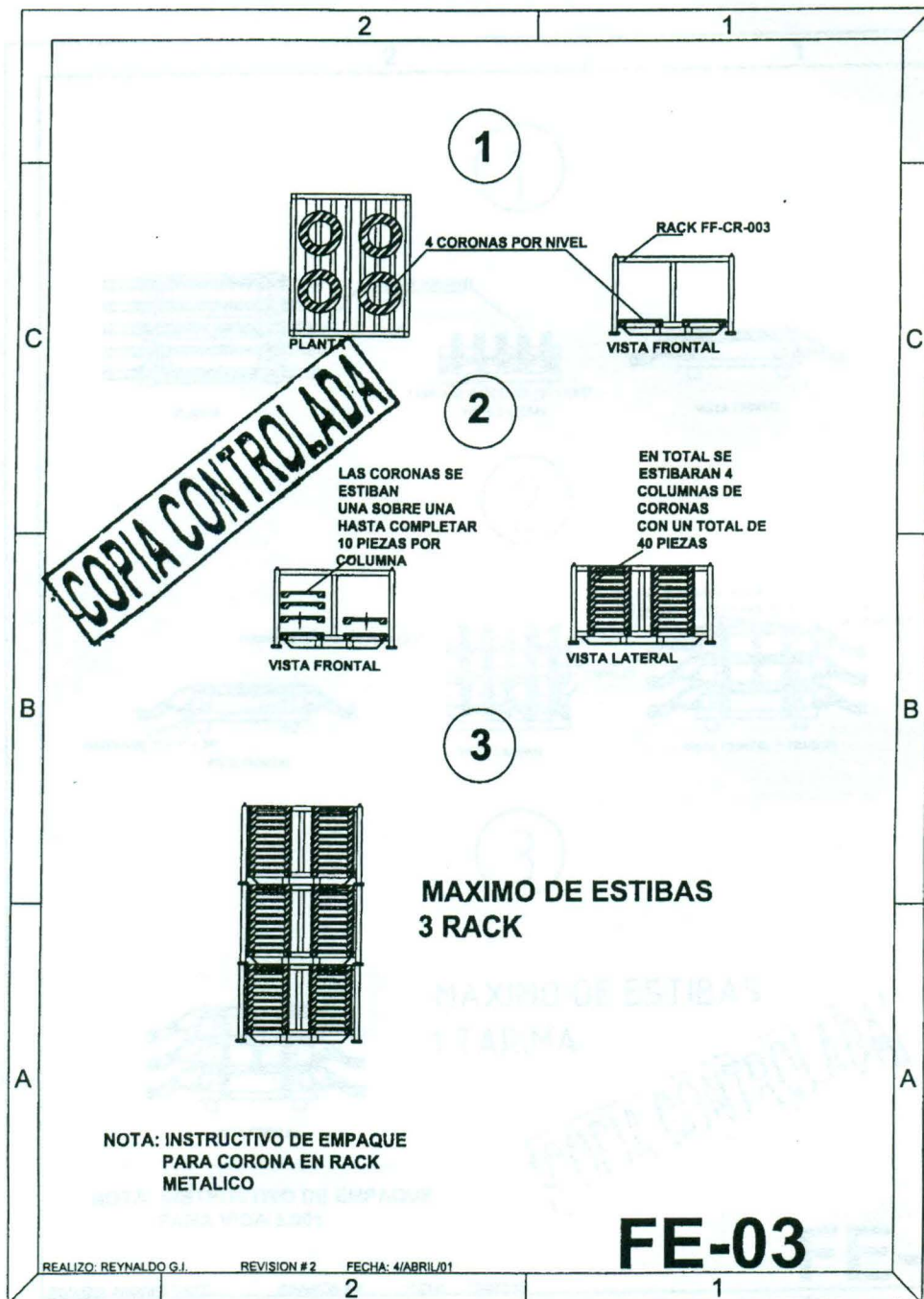


Figura 2. Empaque para el producto (coronas) 1.008 al 1.010, para el cliente Dirona.

INGENIERIA DE PLANTA INSTRUCTIVO DE EMPAQUE

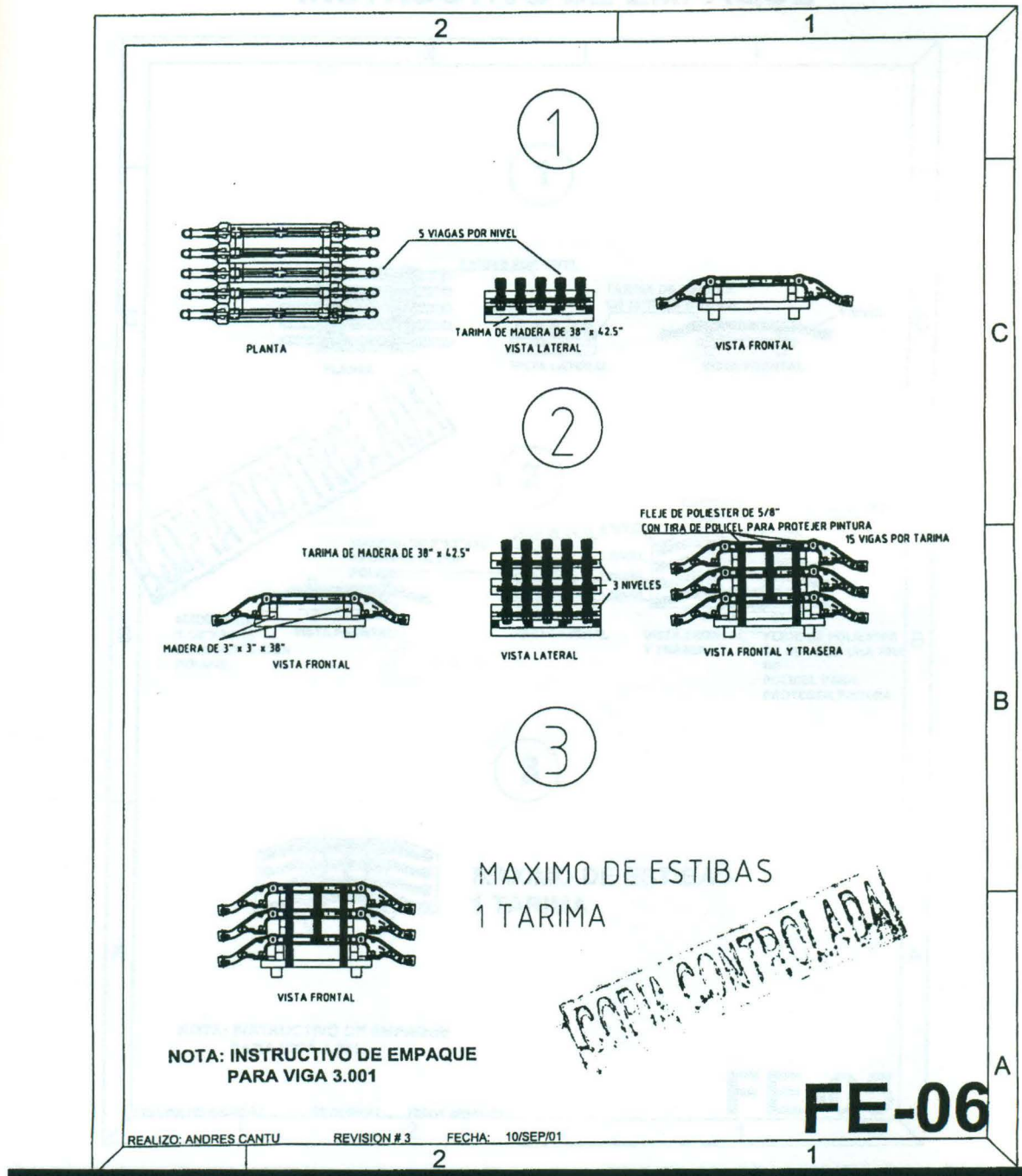


Figura 3. Empaque para el producto (viga) 3.001, para el cliente Daimler-Chrysler.

INGENIERIA DE PLANTA

INSTRUCTIVO DE EMPAQUE

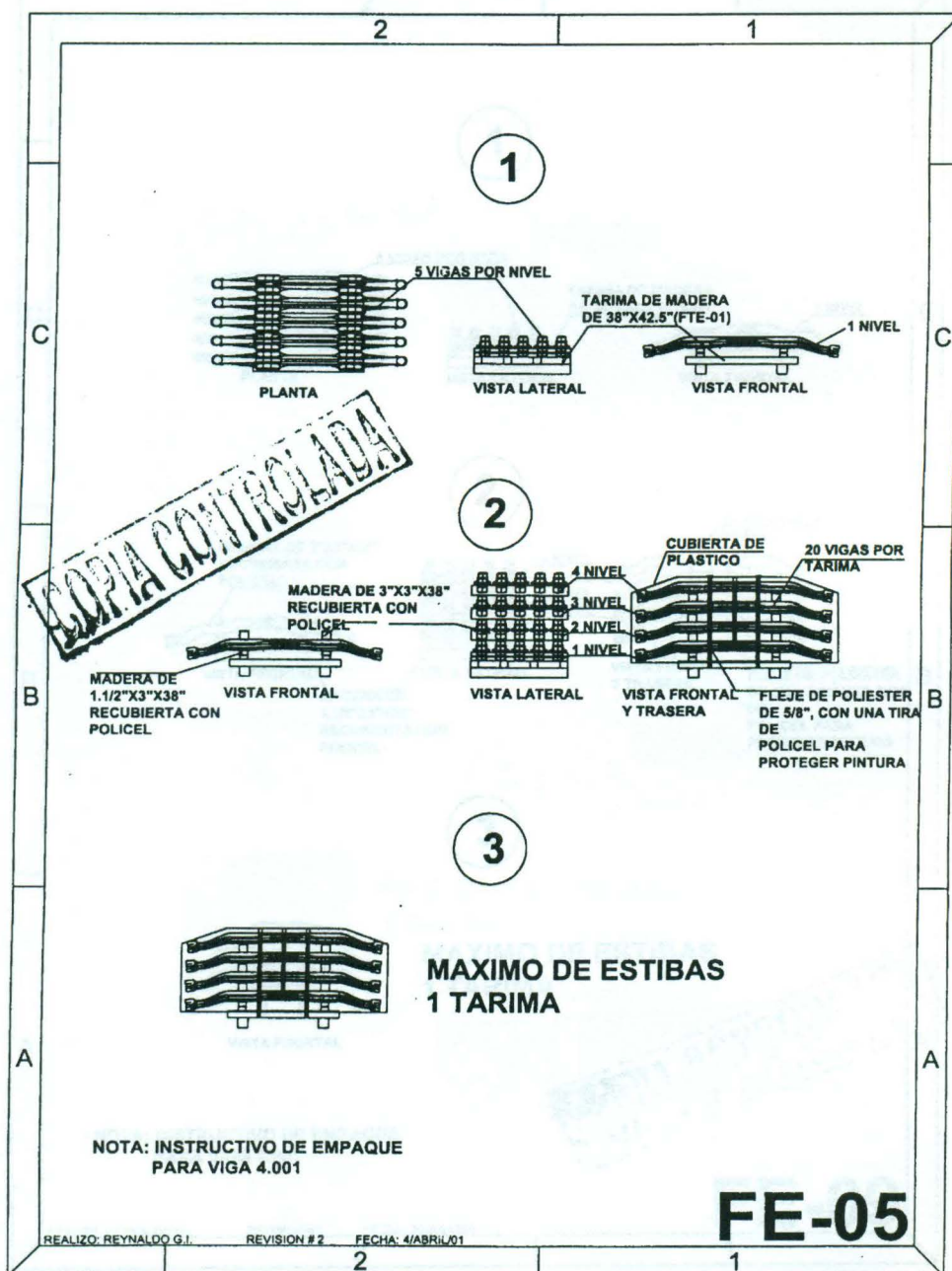


Figura 4. Empaque para el producto (viga) 4.001, para el cliente Renault.

INGENIERIA DE PLANTA

INSTRUCTIVO DE EMPAQUE

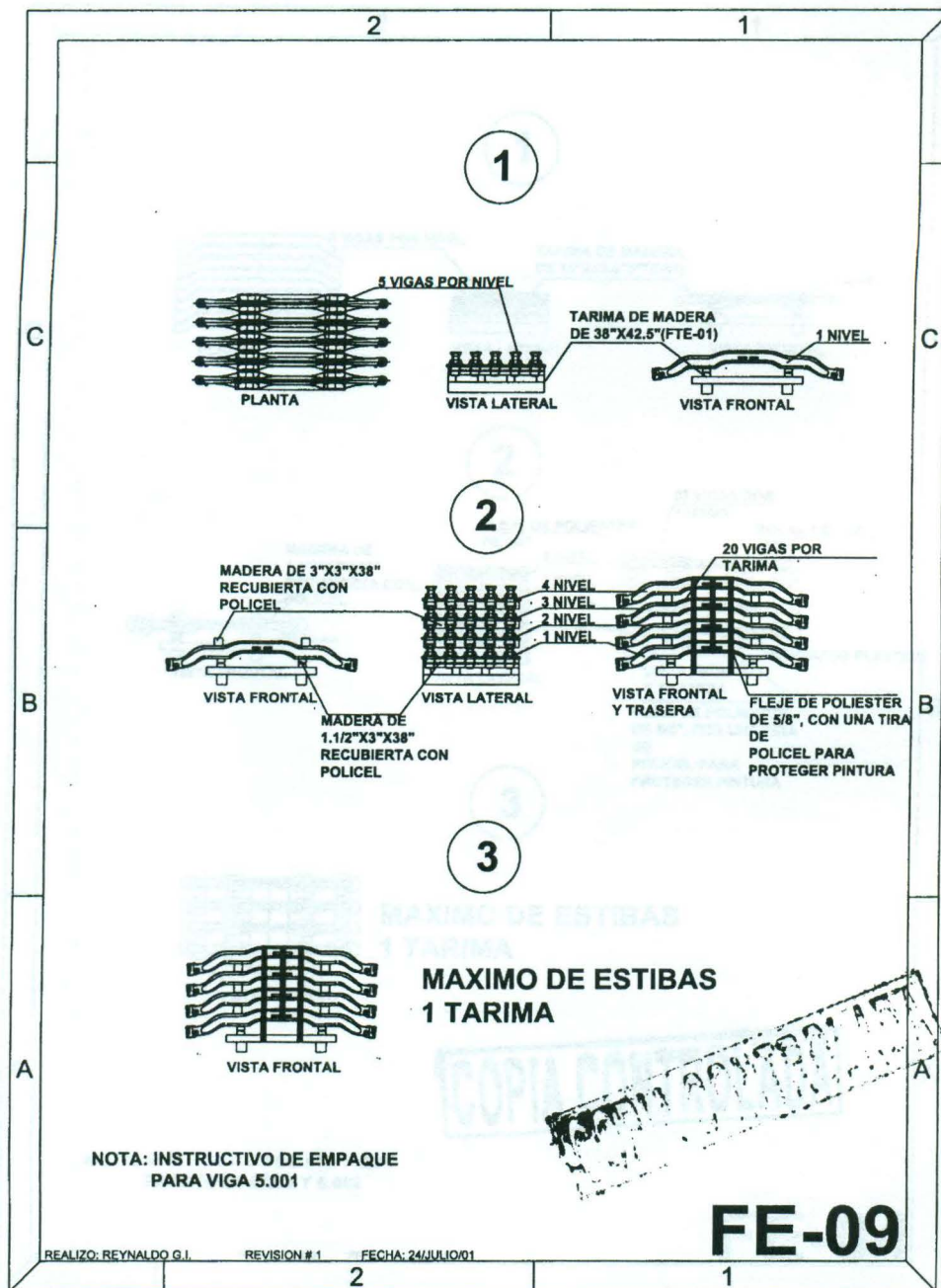


Figura 5. Empaque para el producto (viga) 5.001, para el cliente Mack.

INGENIERIA DE PLANTA

INSTRUCTIVO DE EMPAQUE

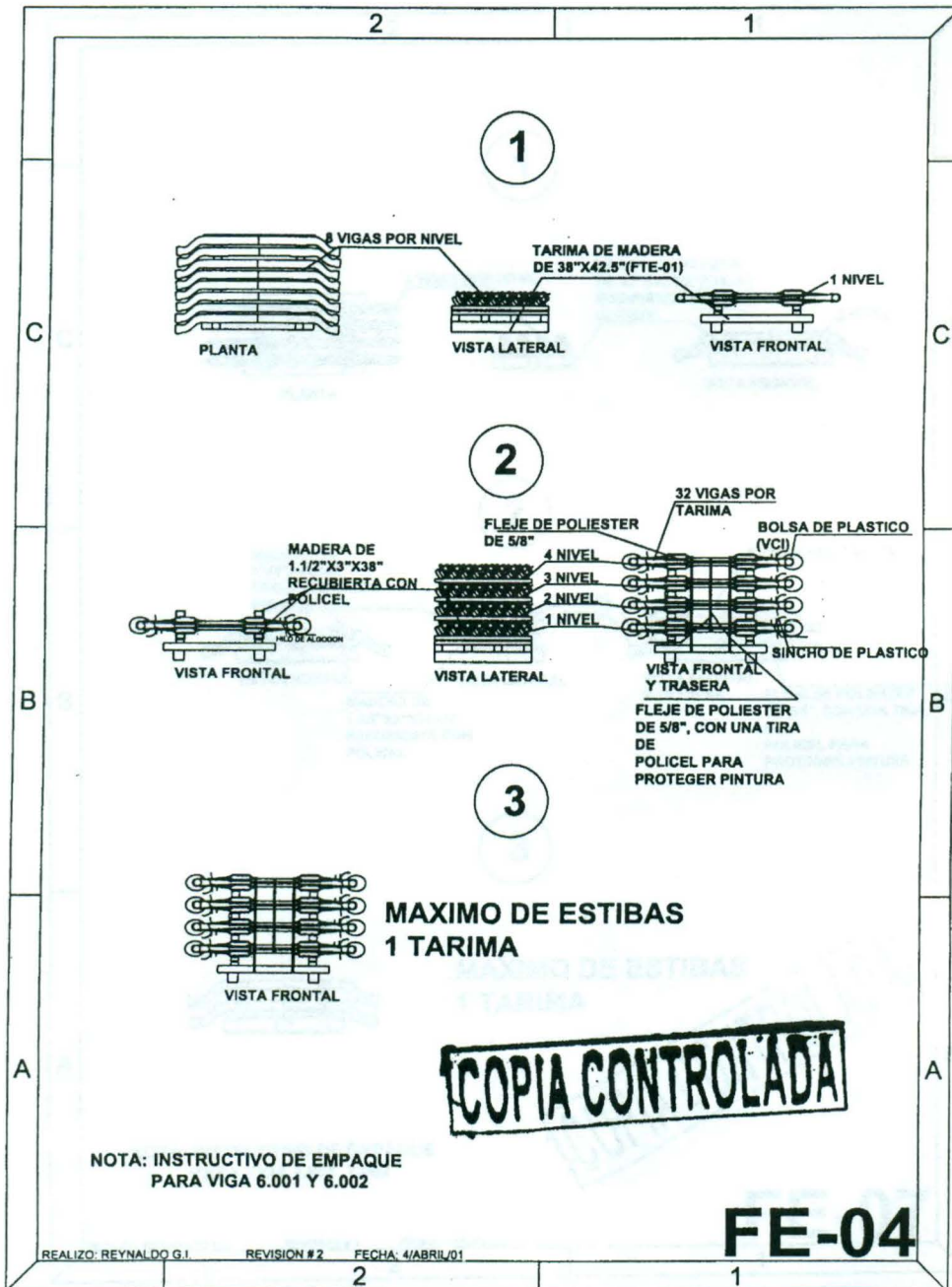


Figura 6. Empaque para el producto (viga) 6.001 y 6.002, para el cliente Meritor.

INGENIERIA DE PLANTA

INSTRUCTIVO DE EMPAQUE

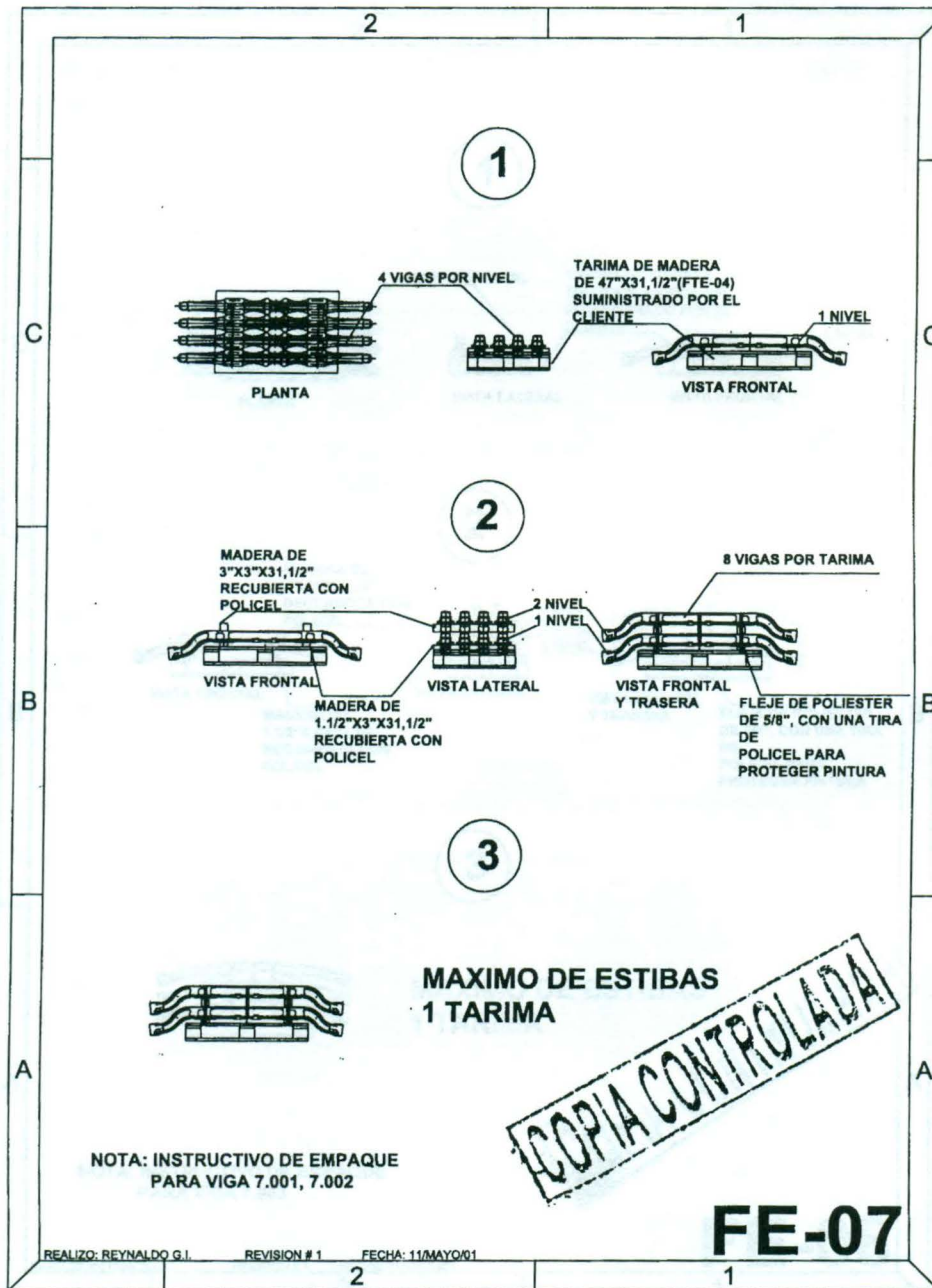


Figura 7. Empaque para el producto (viga), para el cliente Volvo.

INGENIERIA DE PLANTA

INSTRUCTIVO DE EMPAQUE

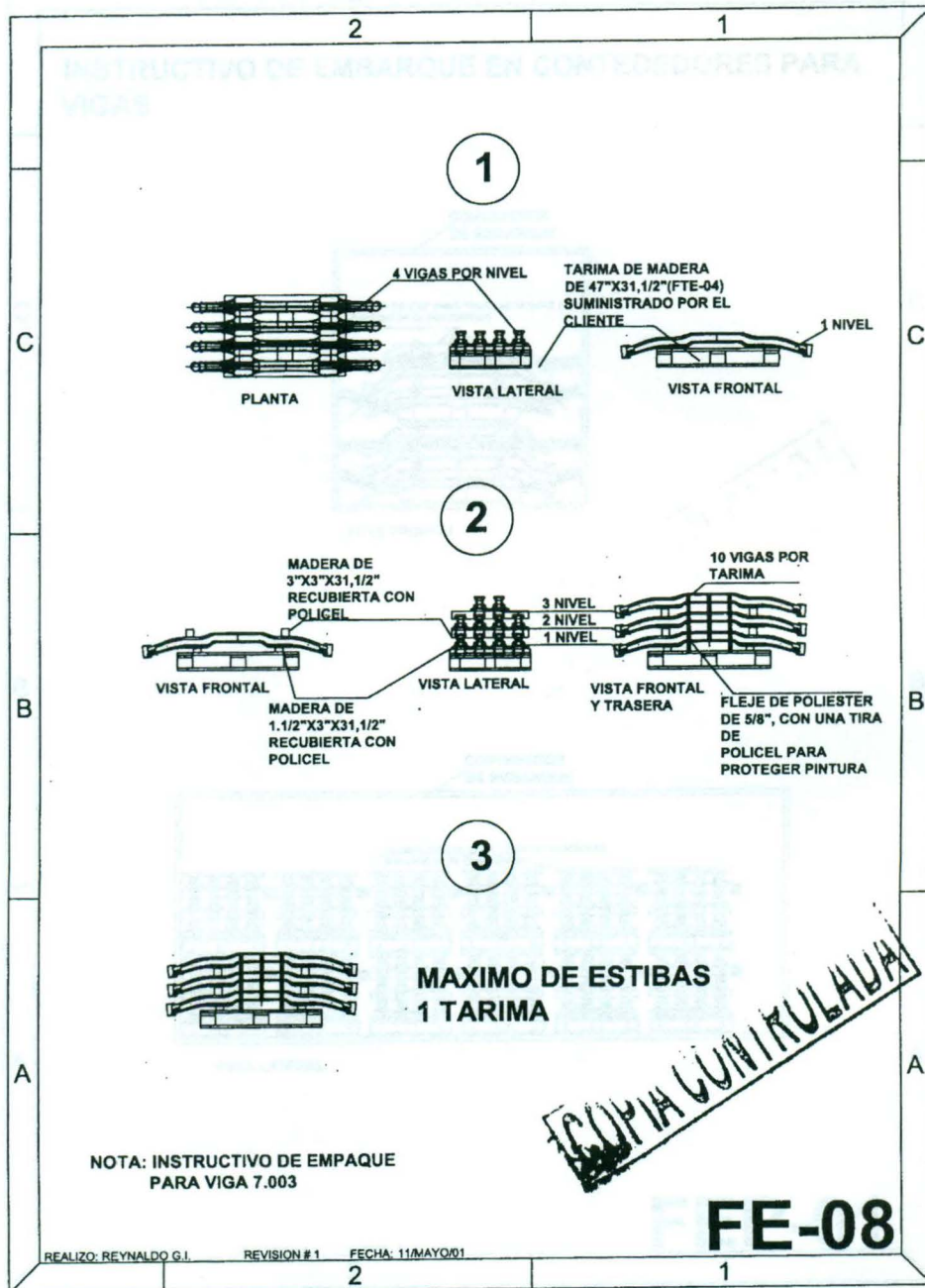


Figura 8. Empaque para el producto (viga) 7.003, para el cliente Volvo.

INGENIERIA DE PLANTA

INSTRUCTIVO DE EMPAQUE

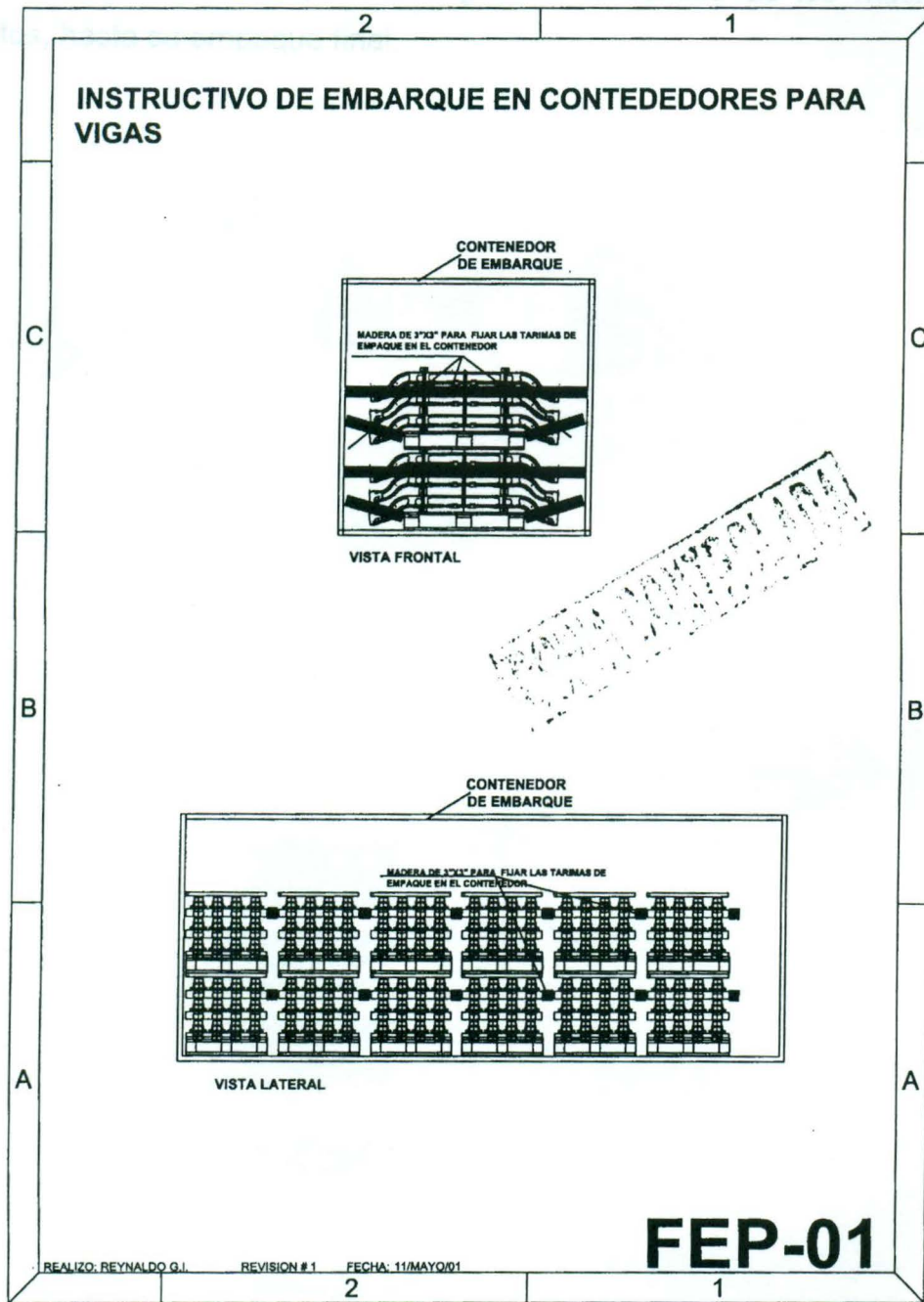


Figura 9. Instructivo para el embarque en contenedor (caja seca), para entrega a los clientes.

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.



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

INGENIERIA DE PLANTA

INSTRUCTIVO DE ALMACENAMIENTO

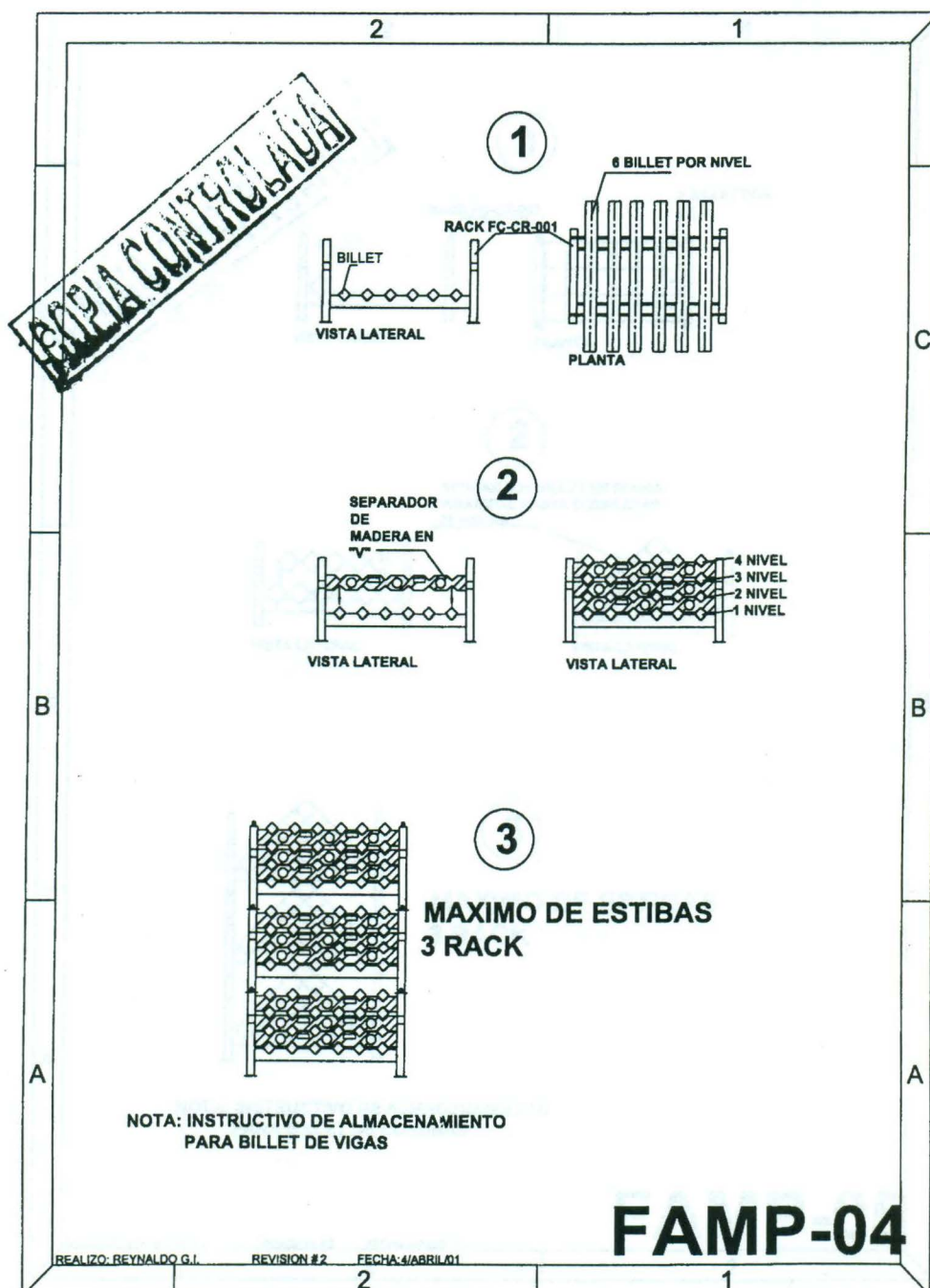


Figura 10. Instructivo para almacenamiento de billets cortados para vigas.

INGENIERIA DE PLANTA

INSTRUCTIVO DE ALMACENAMIENTO

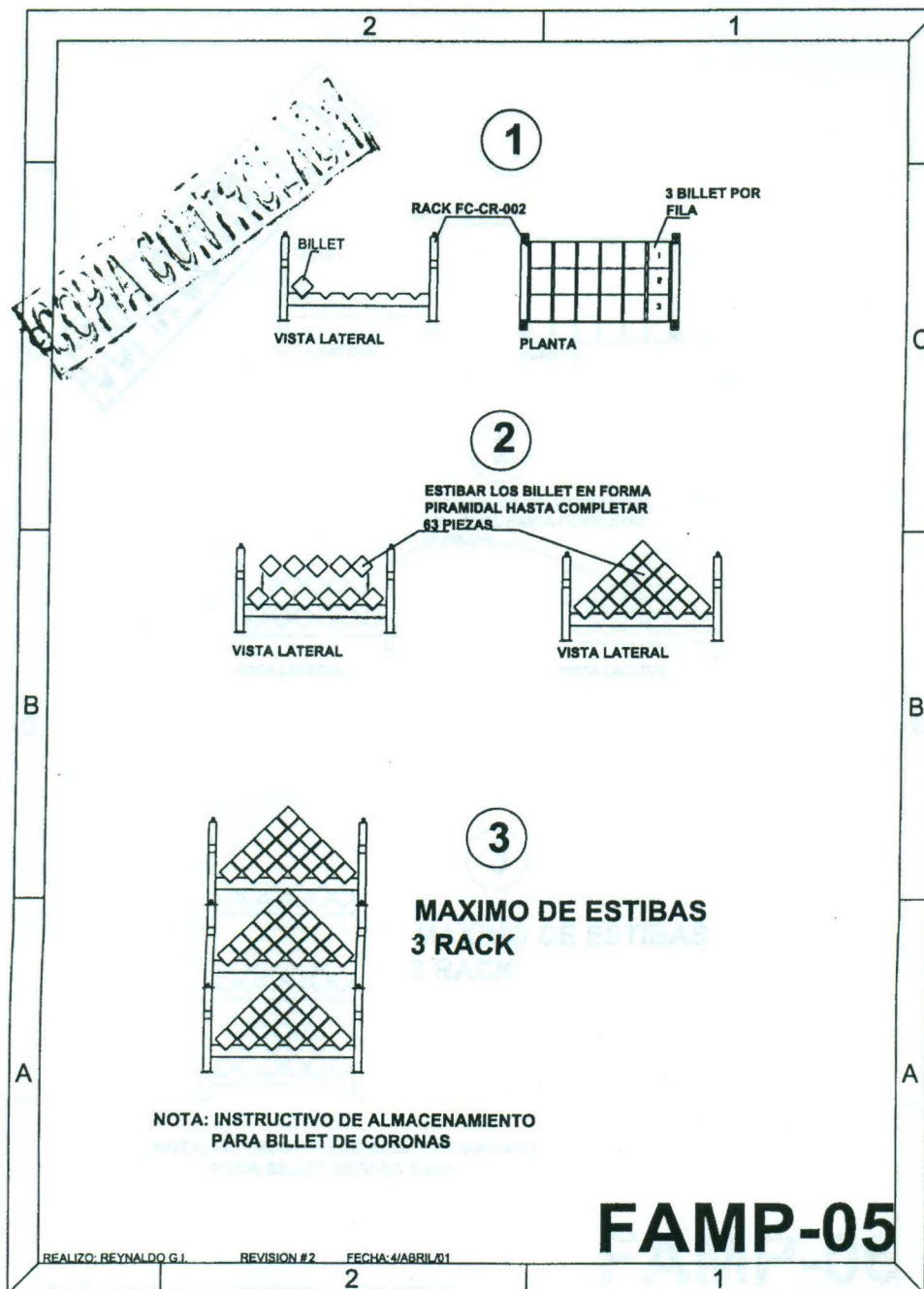


Figura 11. Instructivo para almacenamiento de billets cortados para coronas.

INGENIERIA DE PLANTA

INSTRUCTIVO DE ALMACENAMIENTO

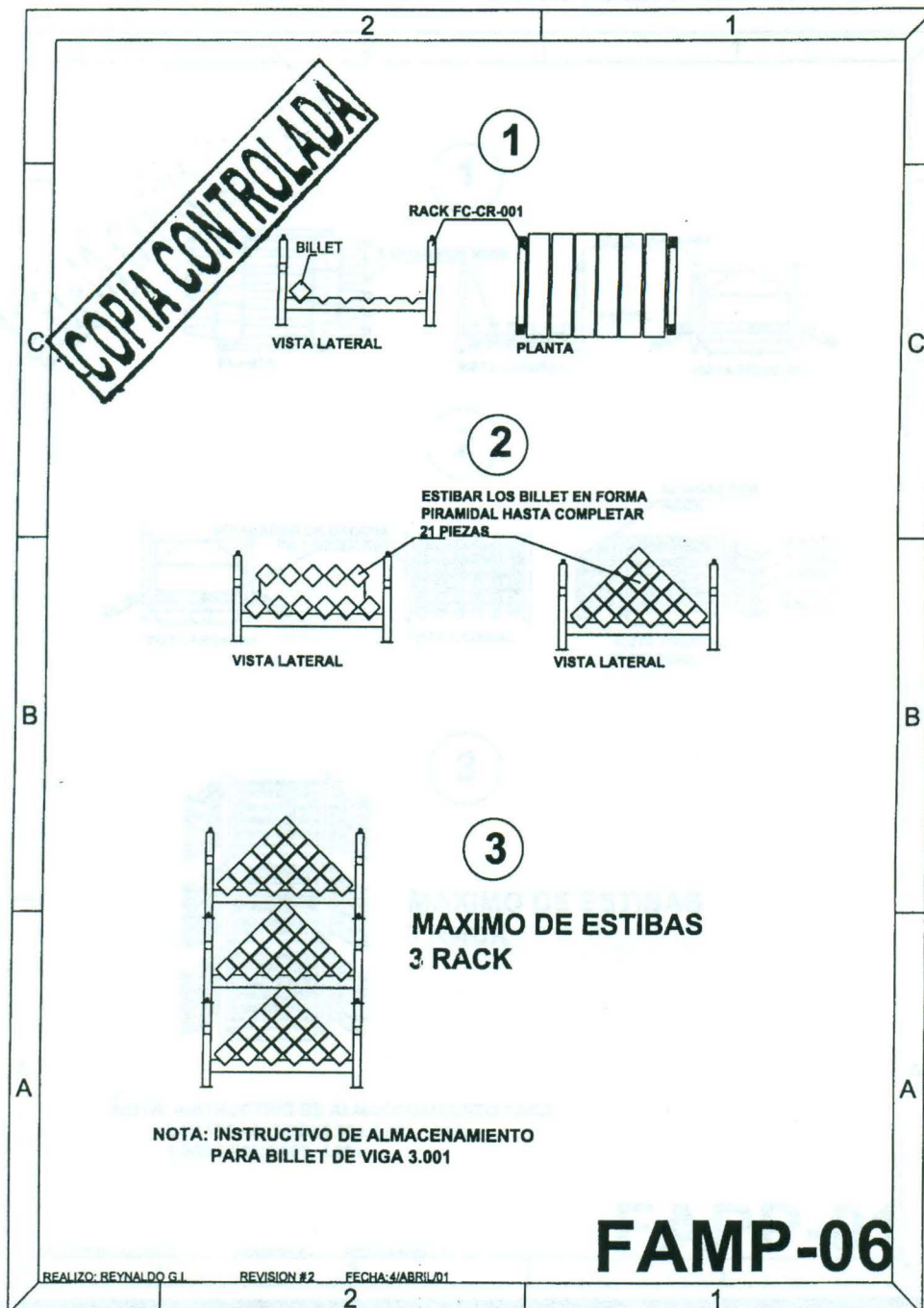


Figura 12. Instructivo para almacenamiento de billetes cortados para viga 3.001.

INGENIERIA DE PLANTA

INSTRUCTIVO DE ALMACENAMIENTO

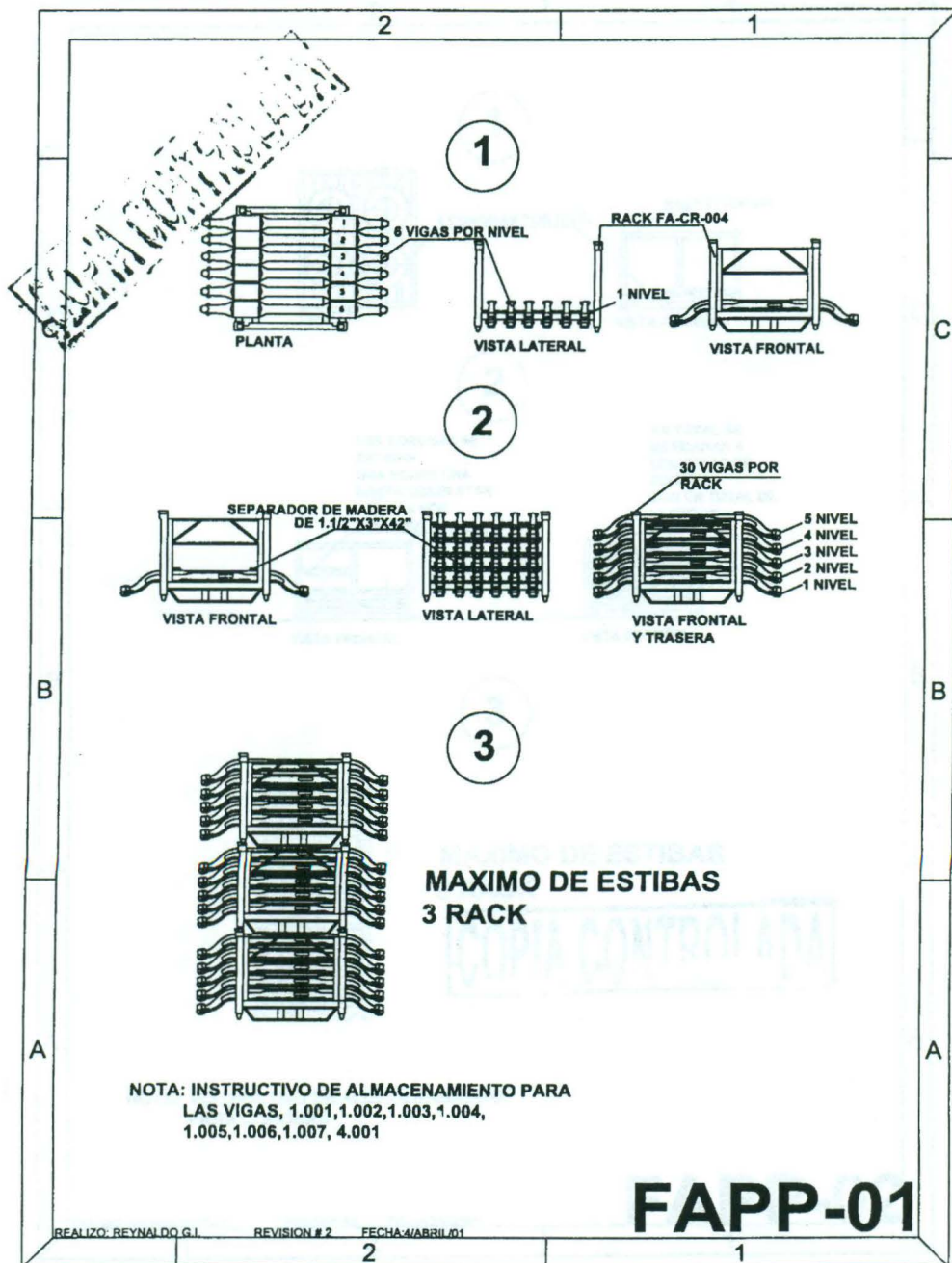


Figura 13. Instructivo para almacenamiento de vigas 1.001 al 1.007 y 4.001.

INGENIERIA DE PLANTA

INSTRUCTIVO DE ALMACENAMIENTO



Figura 14. Instructivo para almacenamiento de corona 1.008 al 1.010.

INGENIERIA DE PLANTA

INSTRUCTIVO DE ALMACENAMIENTO

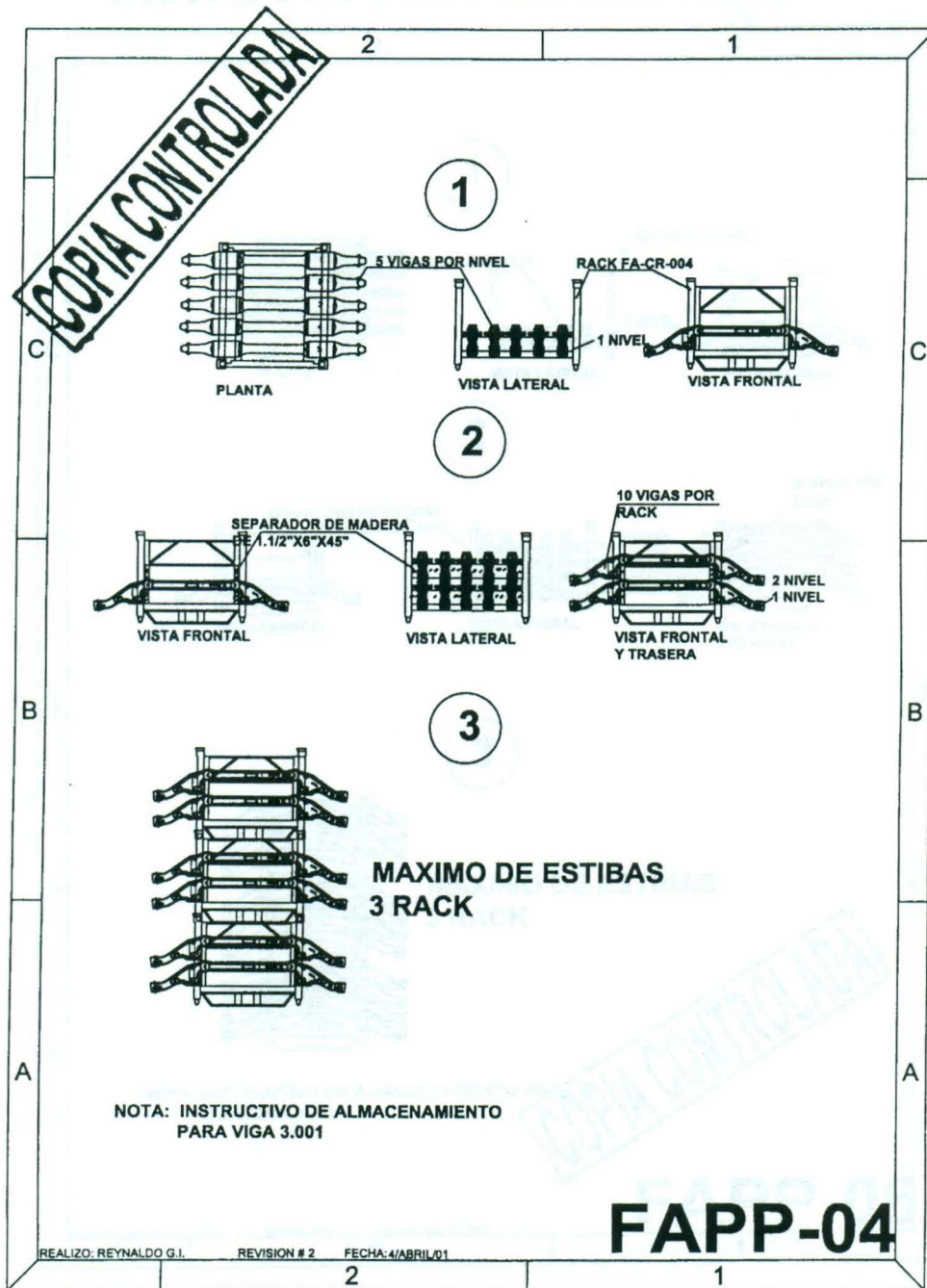


Figura 15. Instructivo para almacenamiento de viga 3.001.

INGENIERIA DE PLANTA

INSTRUCTIVO DE ALMACENAMIENTO

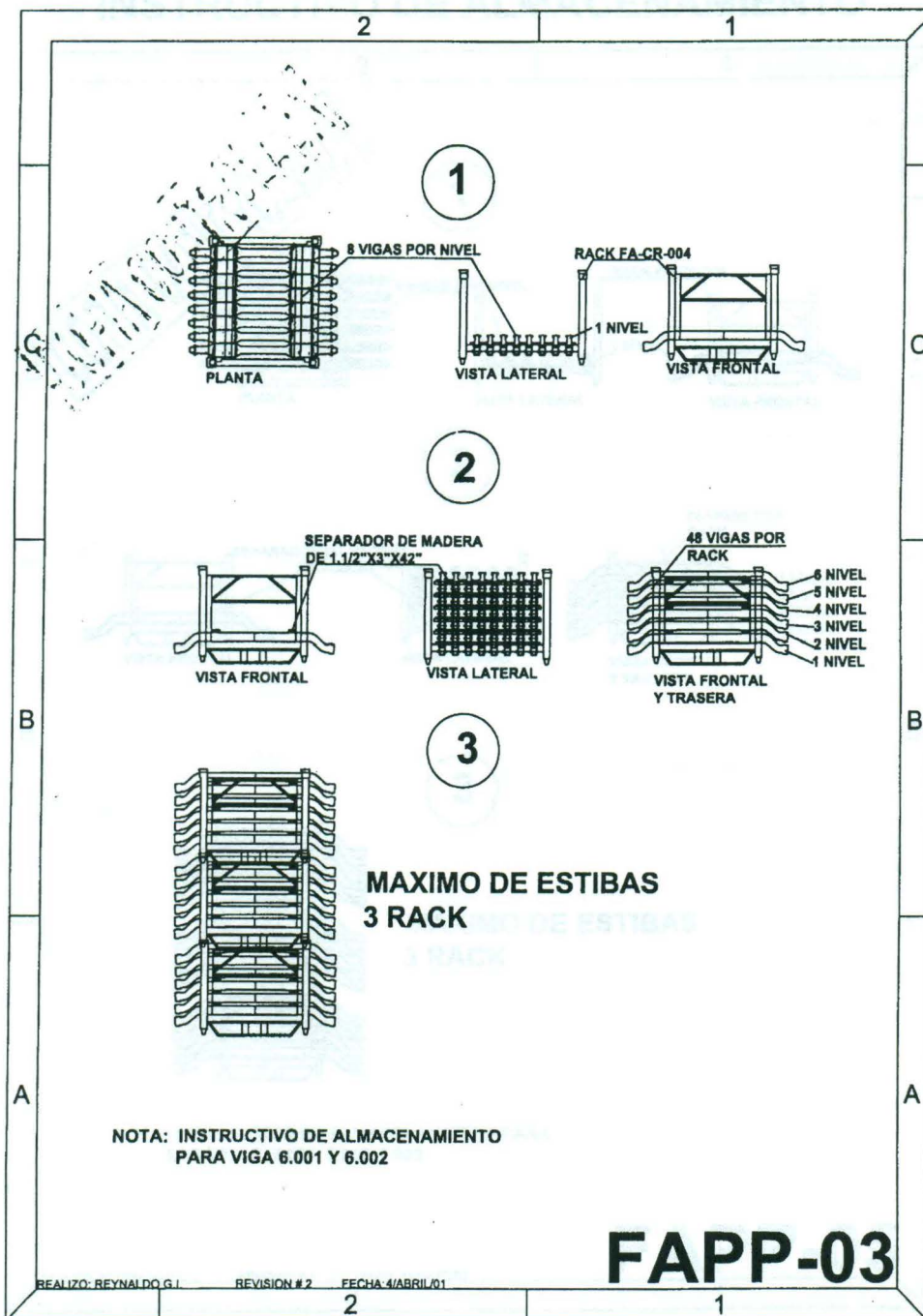


Figura 17. Instructivo para almacenamiento de viga 6.001 y 6.002.

INGENIERIA DE PLANTA

INSTRUCTIVO DE ALMACENAMIENTO

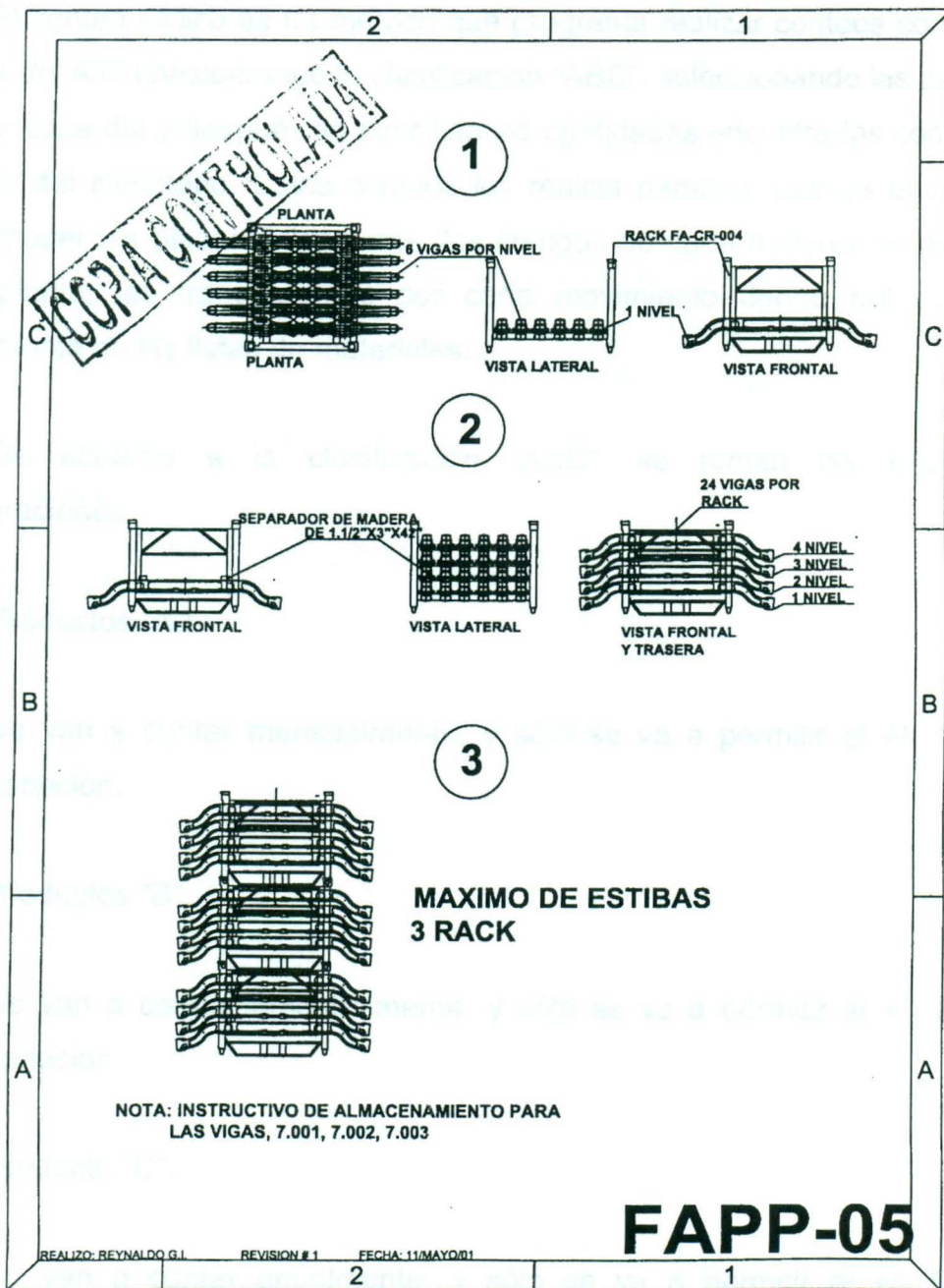


Figura 18. Instructivo para almacenamiento de viga 7.001 al 7.003.

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

8.2.1 cada tercera parte será contada por mes repitiéndose en el cuarto mes; el total de los artículos "C" se van a dividir entre 12 y cada parte se va a contar durante cada mes.

siguientes.

Los pasos para realizar esta actividad son los siguientes:

1. Elaborar el programa de conteos de acuerdo a la clasificación "ABC".
2. Llenar el formato de conteo cíclico.
3. Hacer conteo físico.
4. Contar en todas las localizaciones de la planta.
5. Comparar las cantidades encontradas contra lo especificado en los registros de inventario, por cada una de las localizaciones.
6. Llevar a cabo reconteos si es necesario.
7. En aquellos que presenten diferencias, se hará el análisis de las transacciones de los registros de inventario para detectar las causas del error.
8. Registrar las transacciones que faltaron o en su defecto hacer el ajuste de inventario.
9. En base a lo encontrado durante este proceso, se clasifican los errores encontrados y se genera un indicador para monitorear la confiabilidad en forma mensual y las principales causas.

8.3

• Producto en Proceso

• Producto Terminado

• Todo el conjunto de Herramientas, excluyendo los componentes estándar

• Los que se clasificaron como "A" dentro del Almacén de Insumos

Este tipo de artículos todos los meses del año.

El tipo de artículo "A" es de 021

Los artículos clasificados como "B" son

8.2 Importancia de los conteos cíclicos.

Los mayores beneficios que se obtienen con este método son los siguientes:

- a. Se detectan oportunamente los errores.
- b. Se corrigen las causas de los errores.
- c. Se mantiene un mejoramiento sistemático en la exactitud de los registros de inventario.
- d. Existe la posibilidad de la eliminación del Inventario Físico Anual.
- e. Se tiene mínima pérdida del tiempo de producción.
- f. Se mejora el servicio al cliente.
- g. Se utiliza poca gente con experiencia para realizar los conteos.
- h. Se realizan conteos durante todo el año en lugar de una sola vez.
- i. Se cometen menos errores en la identificación de las partes.

8.3 Programa de conteos cíclicos para los artículos.

Los artículos considerados como "A" son:

- Materia Prima
- Producto en Proceso
- Producto Terminado
- Todo el conjunto de Herramientales, excluyendo los componentes estándar
- Los que se clasificaron como "A" dentro del Almacén de Indirectos

Estos serán contados todos los meses del año.

El total de artículos "A" es de 621.

Los artículos considerados como "B" son:

- Los artículos considerados como estándar del conjunto de Herramientales
- Los que se clasificaron como "B" dentro del Almacén de Indirectos

Estos serán contados cada tres meses.

El total de artículos "B" es de 978.

Los artículos considerados como "C" son:

- Los que se clasificaron como "C" dentro del Almacén de Indirectos

Estos serán contados una vez al año.

El total de artículos "C" es de 614.

9. METODO "MRP"

9.1 Explicación del Método "MRP":

La definición de "MRP" :

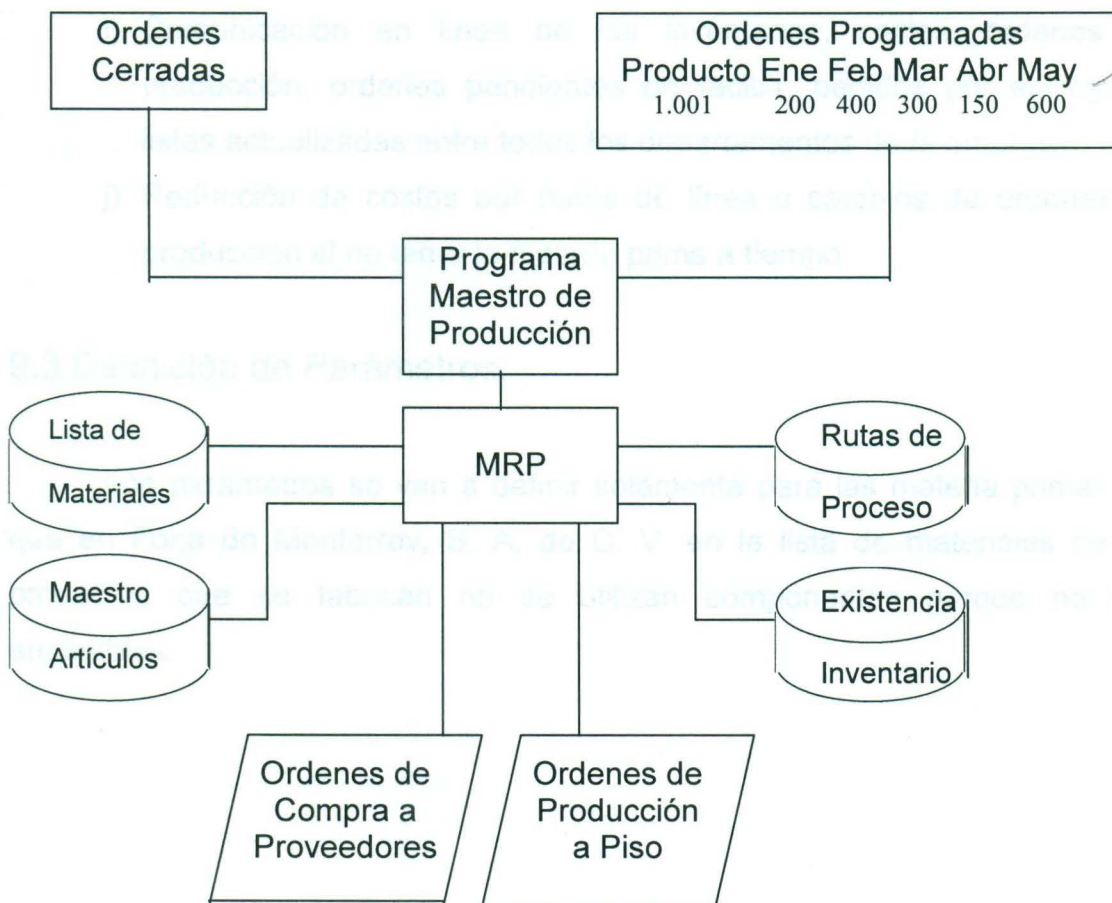
Es un Método para la Planeación efectiva de todos los Recursos de Manufactura. En este Método se considera la planeación de la operación, la financiera y presenta una simulación de la capacidad de planta requerida para que se coordinen los requerimientos de los clientes con los recursos dentro de la empresa.

Los requerimientos de los clientes son recibidos por medio de Ordenes Cerradas y Pedidos Abiertos o Programados, los cuales presentan sus necesidades actuales y a futuro en períodos determinados. Dependiendo de la negociación con cada cliente algunos de estos períodos son en firme; esto es, que la cantidad estipulada en ellos no puede ser cambiada, mientras que en los que no son en firme pueden presentar variaciones (el porcentaje de variación también es negociado), la información proporcionada para el futuro es muy importante para que el proveedor tenga una visión de los recursos que va a requerir; ya sea, para buscar más clientes o para ver la necesidad de invertir en otros equipos o sub-contratar. Esta información es actualizada por los clientes semanalmente como mínimo y mensualmente como máximo. Una vez recibidos los requerimientos son capturados en el sistema, esta información pasa a ser el "Programa Maestro de Producción".

Una vez obtenido el Programa Maestro de Producción, se corre el "MRP" pero previamente se tiene que contar con las Listas de Materiales que vienen siendo los listados de componentes o las formulaciones de cada uno de los productos a fabricar. Las rutas del proceso; esto es, el tiempo que se requiere en cada uno de los centros de trabajo para procesar cada componente, elemento o producto. Tener los parámetros en el Maestro de Artículos como

son los tiempos de entrega, los proveedores asignados, el inventario de seguridad, el tamaño del lote de compra y el costo unitario; todo esto para cada uno de los componentes, materia prima y productos que se manejan en la empresa. Por último, se necesita tener la existencia de cada elemento que se tiene en inventario y Las Ordenes de Compra que estan pendientes de recibirse. Al finalizar el proceso del "MRP", este nos arroja las cantidades que debemos de comprar a cada proveedor y de cada artículo, así como también nos informa que ordenes de producción se deben generar para la planta, en ambos casos nos proporciona la fecha en que se deben de colocar o lanzar.

Mediante el siguiente diagrama pretendo explicar mejor este proceso.



9.2 Importancia del Método "MRP":

Con el uso del "MRP" se obtienen los siguientes beneficios.

- a) Definición exacta de los costos de fabricación.
- b) Reducción de Inventarios.
- c) Mejora del Servicio al Cliente.
- d) Mejora en la capacidad de respuesta de las demandas del mercado.
- e) Revisión anticipada de los recursos a utilizar.
- f) Determinar cuando acelerar o desacelerar la producción.
- g) Retrasar o Cancelar Ordenes.
- h) Modificar las cantidades a Ordenar.
- i) Comunicación en línea de los inventarios, costos, ordenes de producción, ordenes pendientes de recibir, pedidos por entregar y listas actualizadas entre todos los departamentos de la empresa.
- j) Reducción de costos por paros de línea o cambios de ordenes de producción al no tener la materia prima a tiempo.

9.3 Definición de Parámetros:

Los parámetros se van a definir solamente para las materia primas, ya que en Forja de Monterrey, S. A. de C. V. en la lista de materiales de los productos que se fabrican no se utilizan componentes porque no hay ensambles.

Tabla 9. Parámetros para la Planeación.

Código	Tiempo de Entrega (días)	Proveedor Asignado	Inventario de Seguridad (kilos)	Tamaño de Lote (kilos)	Costo Unitario (usd/kilo)
AC104595	120	SRTM Logistic	50,000	50,000	0.36
AC1045100	120	SRTM Logistic	50,000	50,000	0.36
AC154195	40	Operadora de Industrias CH	0	30,000	0.43
AC30MN595	90	ISPAT	0	60,000	0.42
AC30MN5140	90	ISPAT	20,000	60,000	0.42
AC30MNB5100	120	Venete	30,000	70,000	0.44
AC8822H150	30	Operadora de Industrias CH	30,000	30,000	0.52
ACSTD1129031	120	Venete	70,000	70,000	0.49

9.4 Definición de las Rutas de Proceso:

Tabla 10. Proceso para el producto de vigas.

Operación	Descripción	Piezas / Hora
010	Cortar	30
020	Calentar	de 40 a 100
030	Laminar	de 40 a 100
040	Forjar	de 40 a 100
050	Rebarbar y Estampar	de 40 a 100
060	Enfriamiento Controlado	de 40 a 100
070	Austenizado	24
080	Quench	24
090	Revenido	24
100	Granallado	de 40 a 100

110	Checar Dureza	de 40 a 100
120	Chequeo Dimensional	18
130	Enderezado	15
140	Chequeo de Grietas	30
150	Desmagnetizado	20
160	Saneado (si requiere)	12
170	Chequeo de Grietas (si se sana)	30
180	Desmagnetizado (si se sana)	20
190	Lavado	30
200	Pintado	30
210	Maquinado (si es maquinada)	4
220	Empacado	60

Tabla 11. Proceso para el Producto Coronas.

Operación	Descripción	Piezas / Hora
010	Cortar	30
020	Calentar	de 40 a 100
040	Forjar	de 40 a 100
050	Rebarbar	de 40 a 100
120	Chequeo Dimensional	18
220	Empacado	60

10.2 Agrupación de las transacciones por tipo de artículo

A continuación se mencionan las claves de esta transacción por el orden en que se ingresan por artículo que se está elaborando.

10. Transacciones para el Sistema BPCS

10.1 Definición de las Transacciones:

Transacción se va a definir a cualquier movimiento que se registre en el sistema BPCS.

A las transacciones se les va a asignar una clave para distinguir los movimientos realizados en el sistema BPCS, y facilitar el análisis cuando se requiera, esta clave también facilita la generación de reportes, ya que cada una de las transacciones tiene un efecto y se asigna a cada producto o productos.

Estas claves son dadas de alta en un módulo específico dentro del sistema BPCS, donde se establecen los efectos que va a tener cada una.

Estas transacciones afectan directamente al Departamento de Finanzas y al de Costos; por lo tanto, todos los movimientos registrados en el sistema se van a reflejar en los Reportes de Balance General y del Estado de Pérdidas y Ganancias de la empresa.

Además, cada una de las transacciones tiene de respaldo un documento que ampara el movimiento dentro del sistema.

10.2 Asignación de las transacciones por tipo de artículo:

A continuación se mencionan las claves de cada transacción con su descripción, efecto y la asignación para artículo que se vera afectado.

Tabla 12. Transacciones del Sistema BPCS.

Transacción	Descripción	Efecto	Productos
B	Embarque por Ventas	Salida	Productivos
DC	Devoluciones de Clientes	Entrada	Productivos
DP	Devoluciones a Proveedores	Salida	Indirectos, Productivos, Herramentales, M.P.
EM	Entrada de Maquila	Entrada	Herramentales
F	Consumo de Energéticos	Salida	Energía y Gas
I	Consumo de Materia Prima	Salida	MP
LL	Recepción de Commodities	Entrada	Indirectos compra no repetitiva
OE	Movimiento de materiales por inspección, préstamos, muestras.	Entrada / Salida	Todos
PR	Reporte de Producto Terminado	Entrada	Productivos
RJ	Reporte de Desperdicio	Salida	Productivos
SA	Consumo de Indirectos	Salida	Indirectos controlados por almacén General
SM	Salida de Maquila	Salida	Herramentales
T	Traspaso entre almacenes y localizaciones	Entrada / Salida	Todos
U	Recepción por Orden de Compra	Entrada	Indirectos, Productivos y Herramentales, M.P.
WF	Reporte de Producción Op. Anterior	Salida	Productivos
WT	Reporte de Producción Op. Siguiete	Entrada	Productivos

En la siguiente figura se muestra gráficamente cada transacción.

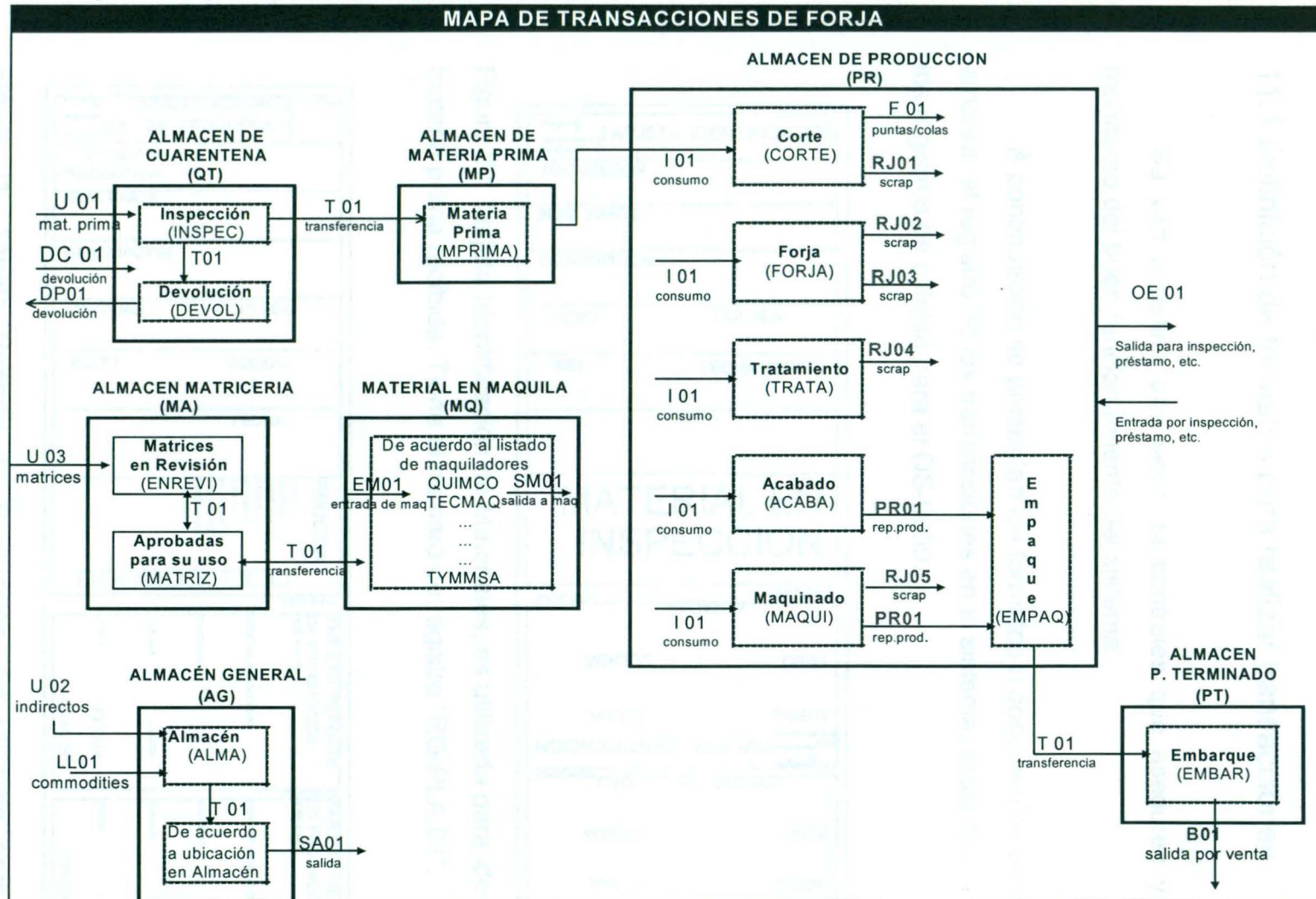


Figura 19. Mapa de Transacciones.

11. Métodos de Control

11.1 Definición de formatos para realizar transacciones.

Se van a definir una serie de controles que aseguren y permitan el monitoreo del buen funcionamiento del sistema.

A continuación se presentan los formatos o documentos utilizados para amparar el registro de las transacciones en el sistema, estos forman parte de los registros de calidad para el QS-9000.

 TARJETA IDENTIFICACION DE MONTERREY		MATERIAL EN INSPECCION	 TARJETA IDENTIFICACION DE MONTERREY	
PROVEEDOR	NUM. PARTE		ACERO	FECHA
DESCRIPCION	PESO	COLADA	ALMACEN	RECEP-LA01-0
COLADA	IMR	FECHA RECIBO	ACERO	FECHA
			PESO	COLADA
			CONTROL DE CALIDAD	RECEP-LA01-0

Figura 20. Tarjeta Identificación de Materiales, es utilizada para identificar la materia prima recibida. Tiene el número de registro “RG-PLA-01”.




 TARJETA REPORTE DE PRODUCCION DE MONTERREY		PROCESO				 TARJETA REPORTE DE PRODUCCION DE MONTERREY		 TARJETA REPORTE DE PRODUCCION DE MONTERREY		
ORDEN DE PRODUCCION	NUM. PARTE	DESCRIPCION	CANTIDAD	BILLET	FECHA	CORTE <input type="checkbox"/> FORJADO <input type="checkbox"/> ALISTENIZADO <input type="checkbox"/> TEMPLE <input type="checkbox"/> REVENIDO <input type="checkbox"/> PUREZA <input type="checkbox"/> GRANALLADO <input type="checkbox"/> ENDEREZADO <input type="checkbox"/> MAGNAFLUX <input type="checkbox"/> SANEADO <input type="checkbox"/>	NUM. PARTE	ORDEN DE PRODUCCION	NUM. PARTE	ORDEN DE PRODUCCION
						CANTIDAD <input type="checkbox"/> COLADA <input type="checkbox"/> CODIGO <input type="checkbox"/> FECHA <input type="checkbox"/> ALMACEN <input type="checkbox"/>				

Figura 21. Tarjeta Reporte de Producción, Es utilizada para reportar la producción en cada proceso. Tiene el número de registro “RG-PLA-02”.

FOLIO TARJETA EMBARQUE FORJA DE MONTERREY	CLIENTE:	NUM. PARTE	DESCRIPCION	PESO	CODIGO FAB. NUMERO DE PARTE CLIENTE	FECHA	PENDIENTE DE LIBERACION	RG-PLA03-0	TARJETA EMBARQUE NUM. PARTE CLIENTE CANTIDAD PESO CODIGO FOLIO FECHA EMBARQUES	RG-PLA03-0	TARJETA EMBARQUE NUM. PARTE CLIENTE CANTIDAD PESO CODIGO FOLIO FECHA CALIDAD	RG-PLA03-0
--	----------	------------	-------------	------	---	-------	------------------------------------	------------	---	------------	---	------------

Figura 22. Tarjeta Embarque, se utiliza para identificar el producto que es enviado al cliente. Tiene el número de registro "RG-PLA-03".

FOLIO: 2462	FORJA DE MONTERREY	TARJETA DE DISPOSICION	FOLIO: 2462				
	NUMERO DE PARTE	CANTIDAD	COLADA	OPERACION	CENTRO DE COSTO	TURNO	FECHA (D/M/AÑO)
	DEFECTO DESCRIPCION DEL DEFECTO						
	CON CARGO A: <input type="radio"/> PROVEEDOR <input type="radio"/> FORJA DE MONTERREY <input type="radio"/> CLIENTE NOMBRE:						
	DISPOSICION: <input type="radio"/> RETRABAJO <input type="radio"/> DESVIACION <input type="radio"/> DESPERDICIO						
	DESCRIPCION DEL RETRABAJO				No. DE DESVIACION		S) POR PRODUCCION P) INSPECCION Y PRUEBAS NP) NUEVOS PRODUCTOS OB) OBSOLECENCIA
	DEPARTAMENTO AFECTADO		FIRMA		CONTROL DE CALIDAD		FIRMA
	RG-PLA04-0						

Figura 23. Tarjeta de Disposición, se utiliza para reportar el retrabajo, material desviado y el desperdicio. Tiene el número de registro "RG-PLA-04".



FORJA DE MONTERREY S.A. DE C.V.

Programa de Entregas / Delivery Schedule

RELEASE No. 05-00

Vendor: Contact	Tel: Fax:	State: Country:	Contact: Fax:	Tel: E-Mail:
--------------------	--------------	--------------------	------------------	-----------------

Orden de Compra:	Past Due	Producción / Production				Materia Prima / Raw Material			
		02-May-00	08-May-00	15-May-00	22-May-00	29-May-00	05-Jun-00	12-Jun-00	19-Jun-00
		Ultima Factura	Fecha	Cantidad	Ultima Recepción				

Recep. Acum Unidades	Requerimiento Actual Pronóstico Acumulado									
		Ultima Factura	Fecha	Cantidad	Ultima Recepción					

Recep. Acum Unidades	Requerimiento Actual Pronóstico Acumulado									
		Ultima Factura	Fecha	Cantidad	Ultima Recepción					

Recep. Acum Unidades	Requerimiento Actual Pronóstico Acumulado									
----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Unidad de Medida : Toneladas

Nota:
Favor de Firmar este requerimiento de materiales como aceptación, y enviarlo por fax dentro de los próximos dos días hábiles.

Favor de entregar en las fechas solicitadas, estando en firme las secciones de "Produccion" y "Materia Prima" el resto es Pronostico.

FORJA DE MONTERREY S.A. DE C.V.

AUTORIZO:

ACEPTO:

Supte. de Prog. de Prod. y Mts.

Figura 24. Programa de Entregas, se utiliza para informarle al proveedor el programa de entregas de cada uno de los materiales solicitados, especificando la cantidad y la fecha. Tiene el número de registro "RG-PLA-06".

Nota: Este formato es similar al que entregan los clientes con sus requerimientos.


	TARJETA DISPARO DE PRODUCCION					
	ORDEN DE PRODUCCION:					
	NUM. PARTE					
	DESCRIPCION					
	CANTIDAD		COLADA		CODIGO	
	BILLET				FECHA	
	<p style="text-align: right;">PROCESO</p> <p> <input type="checkbox"/> CORTE <input type="checkbox"/> FORJADO <input type="checkbox"/> AUSTENIZADO <input type="checkbox"/> TEMPLE <input type="checkbox"/> REVENIDO <input type="checkbox"/> DUREZA <input type="checkbox"/> GRANALLADO <input type="checkbox"/> ENDEREZADO <input type="checkbox"/> MAGNAFLUX <input type="checkbox"/> SANEADO <input type="checkbox"/> EMPAQUE </p>					

Figura 25. Tarjeta Disparo de Producción, se utiliza para surtir la materia prima para iniciar con el proceso de corte. Tiene el número de registro "RG-PLA-07".

REGISTRO DE RETORNO AL CLIENTE

DESCRIPCION	RECEPCION POR	FECHA
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

NOTAS DEL RETORNO

Figura 26. Recepción de Materias primas recibidas. Calibradores propiedad del Cliente, se utiliza para registrar todo los materiales que son propiedad del cliente por el cliente para procesarlo o utilizado en la fabricación de sus productos. Tiene el número de registro "RG-PLA-08".



Forja de Monterrey, S. A. de C. V.

RECEPCION DE MATERIALES, HERRAMENTALES Y CALIBRADORES PROPIEDAD DEL CLIENTE

CLIENTE: <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/> ENVIADO POR: <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/> CODIGO DE IDENTIFICACION DEL CLIENTE: <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/> DESCRIPCION: <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/> APROBACION: <input type="checkbox"/> RECHAZO: <input type="checkbox"/> ASIGNADO AL AREA: <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/> USO: <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>	FOLIO: 0009 FECHA: / / DOCUMENTO DE ENVIO: <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/> RECIBIO: NOMBRE: <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/> FIRMA: <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/> CANTIDAD: <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
--	--


FECHA VERIFICACION	DISPOSICION	VERIFICADO POR	PROXIMA VERIFICACION

REGISTRO DE RETORNO AL CLIENTE:

SOLICITADO POR:	RETORNADO POR:	FECHA:
<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
No. ORDEN DE SALIDA	MOTIVO DEL RETORNO:	
<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>	

RG-PLA08-0

Figura 26. Recepción de Materiales, Herramientales, Calibradores propiedad del Cliente, se utiliza para registrar todo los materiales que son prestados o enviados por el cliente para procesarlo o utilizarlo en la fabricación de sus productos. Tiene el número de registro "RG-PLA-08".



FORJA
DE MONTERREY

FORJA DE MONTERREY S.A. DE C.V.
 CARRETERA MONTERREY-COLOMBIA KM 6.5 CD. GRAL. ESCOBEDO N.L. MEXICO
 TEL. (52) (6) 369-13-71, 369-13-72, FAX 397-66-28
 R.F.C. FMO-960827-5B3

ORDEN DE EMBARQUE

1

2


3

4

5

6

7

ARTICULO ITEM	CANTIDAD QUANTITY	No. DE PARTE PART NUMBER	DESCRIPCION - DESCRIPTION	OBSERVACIONES - OBSERVATIONS
8	9	10	11	12
				

EMPAQUADO - SHIPPER BY

13

NOMBRE Y FIRMA

TRANSPORTISTA - CARRIER

14

NOMBRE Y FIRMA

TRANSPORTE -
GLIA

15

WAYBILL No.:

16

PLACAS:

17

SEGURIDAD - SECURITY

18

NOMBRE Y FIRMA

FOLIO 0000

RG-PLA09-0

Figura 27. Orden de Embarque, se utiliza para amparar el producto enviado al cliente. Tiene el número de registro "RG-PLA-09".



INFORME DE MATERIAL RECIBIDO

PROVEEDOR: 4

FOLIO	1
FECHA	2
FACTURA	3
ORDEN DE COMPRA	5

PARTIDA	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
6	7	8	9

RG-PLA10-0

APROBADO RECHAZADO


10

 RECIBIO: NOMBRE Y FIRMA

11


 AUTORIZO: NOMBRE Y FIRMA

Figura 28. Informe de Material Recibido, se utiliza para registrar todo el material que se recibe con Orden de Compra. Tiene el número de registro "RG-PLA-10".

		REPORTE DE ENTRADA POR DEVOLUCION DE CLIENTE			Folio: 00001
Clave	Razón Social del Cliente	Documento No.	Autorizado por:	Fecha:	
Cantidad	Código Artículo	Descripción			Colada
Motivo del Rechazo:				Disposición	
				Desperdicio: <input type="checkbox"/>	
				Retrabajo: <input type="checkbox"/>	
				No Procede el Rechazo: <input type="checkbox"/>	
				Otro: <input type="checkbox"/>	
Recibido por: (Nombre y Firma)			Realiza Inspección y Da Disposición: (Nombre y Firma)		

RG-PLA11-0

Figura 29. Reporte de Entrada por Devolución del Cliente, se utiliza para registrar todo el producto que es devuelto por los clientes. Tiene el número de registro "RG-PLA-11".

		REQUISICION DE MATERIAL GENERAL				FOLIO 000001
CENTRO DE COSTO			FECHA			
CANT. SOLIC.	UNIDAD MEDIDA	NUMERO PARTE	DESCRIPCION	MAQ.NUM.	CANTIDAD SURTIDA	
CODIGO DE RAZON (MARQUE SOLO UNO)						
01.- CONSUMO MATERIAL INDIRECTO	<input type="checkbox"/>	04.- REFACCIONES	<input type="checkbox"/>	07.- MALA OPERACIÓN	<input type="checkbox"/>	
02.- MATERIAL ROTO	<input type="checkbox"/>	05.- DEFECTO DE HERRAMIENTA	<input type="checkbox"/>	08.- INSTALACION NUEVA	<input type="checkbox"/>	
03.- FUERA DE MEDIDA	<input type="checkbox"/>	06.- FALLA DE MAQUINARIA	<input type="checkbox"/>	09.- OTRO: _____	<input type="checkbox"/>	
NOMBRE (S) Y FIRMAS (S)						
FACILITADOR		RECIBIO		ENTREGO		
FIRMA _____		FIRMA _____		FIRMA _____		
No.NOMINA _____		No.NOMINA _____		No.NOMINA _____		

RG-PLA-0

Figura 30. Reporte de Consumo de Material General, se utiliza para amparar el consumo del Material Indirecto. Tiene el número de registro "RG-PLA-14".

11.2 Definición de reportes para control de movimientos:

A continuación menciono los encabezados de los reportes que se utilizan para administrar las operaciones de la planta.

1.- Reporte de IMR's

Por: Folio, Proveedor, Artículo; en un periodo seleccionado

IMR	Fecha Recepción	Orden Compra	Clave Proveedor	Razón Social	Factura	Partida	No. Parte	Descripción Artículo	Cantidad	Unidad Medida	Solicitante
-----	-----------------	--------------	-----------------	--------------	---------	---------	-----------	----------------------	----------	---------------	-------------

2.- Reporte de Inventarios por Almacén

No. Parte	Descripción Artículo	Extra Descripción	Lote	Clase	Localización	Unidad Medida	Costo	Existencia	Valor Total	% Valor Individual	% Valor Acumulado
-----------	----------------------	-------------------	------	-------	--------------	---------------	-------	------------	-------------	--------------------	-------------------

3.- Reporte de Requerimientos

Condición: que exista una cantidad menor o igual al Punto de Reorden y sólo para Almacenes: General y Matrices

No. Parte	Descripción Artículo	Extra Descripción	Clase	Unidad Medida	Existencia	Lote de Compra	Punto Reorden
-----------	----------------------	-------------------	-------	---------------	------------	----------------	---------------

4.- Reporte de Consumo de Indirectos

Ordenar por Departamento y/o por Clase de Artículo

Folio	No. Parte	Descripción Artículo	Extra Descripción	Clase	Cantidad	Unidad Medida	Departamento	Costo	Total
-------	-----------	----------------------	-------------------	-------	----------	---------------	--------------	-------	-------

Totales Por Departamento o Clase

5.- Reporte de Devoluciones de Cliente (DC)

Folio	Fecha	Clave Cliente	Razón Social	No. Parte	Descripción Artículo	Cantidad	Unidad Medida	Código Fabricación	Código de Razón	Descripción Código Razón
-------	-------	---------------	--------------	-----------	----------------------	----------	---------------	--------------------	-----------------	--------------------------

6.- Reporte de Devolución a Proveedores (DP)

Folio	Fecha	Clave Proveedor	Razón Social	No. Parte	Descripción Artículo	Cantidad	Unidad Medida	Código Fabricación	Código de Razón	Descripción Código Razón
-------	-------	-----------------	--------------	-----------	----------------------	----------	---------------	--------------------	-----------------	--------------------------

7.- Reporte de Movimientos

No. Parte	Descripción Artículo	Clase	Unidad Medida	Inventario Inicial	Entradas	Ajustes	Salidas	Inventario Final
-----------	----------------------	-------	---------------	--------------------	----------	---------	---------	------------------

8.- Reporte de Embarques

Fecha	Orden de Embarque	No. Parte	Descripción Artículo	Cantidad	Código Fabricación	Clave Cliente	Razón Social	Pedido
-------	-------------------	-----------	----------------------	----------	--------------------	---------------	--------------	--------

9.- Reporte de Seguimiento a Ordenes de Producción

Orden de Producción	No. Parte	Descripción Artículo	Cantidad Programada	Código Fabricación	Materia Prima a Utilizar	Colada del Acero
---------------------	-----------	----------------------	---------------------	--------------------	--------------------------	------------------

Cantidad (kg)	Acero Rechazado (kg)	Puntas y Colas (kg)	Billets Cortados	Saldo en Corte	Vigas Forjadas	Scrap Forja	Saldo en Forja
---------------	----------------------	---------------------	------------------	----------------	----------------	-------------	----------------

Viga Templada	Saldo en Temple	Viga Terminada	Scrap Acabados	Saldo en Acabados	Piezas Embarcadas
---------------	-----------------	----------------	----------------	-------------------	-------------------

10.- Reporte Diario de Producción

Semana #

Mes:

No. Parte	Descripción Artículo	Programa Mensual	Lunes #	Martes #	Miércoles #	Jueves #	Viernes #
-----------	----------------------	------------------	---------	----------	-------------	----------	-----------

Por Operación: (Corte, Forja, Temple, Acabado) y/o Por Modelo de Viga

Sábado #	Existencia	Acumulado Semana	Promedio Semana	Acumulado Mes	% Cumplimiento	Scrap	% Scrap
----------	------------	------------------	-----------------	---------------	----------------	-------	---------

11.- Reporte de Mermas de Acero

Para un período determinado y por número de Parte

No. Parte	Descripción Artículo	Código Fabricación	Cantidad Utilizada (kg)	Puntas y Colas (kg)	Acero Rechazado (kg)	Consumo
-----------	----------------------	--------------------	-------------------------	---------------------	----------------------	---------

A

B

C

A-B-C

con totales

12.- Reporte de Cálculo Teórico de Acero utilizado

Para un período determinado y por número de Parte

No. Parte	Descripción Artículo	Código Fabricación	Billets Cortados	Peso Teórico (kg)	Total Acero (kg)
-----------	----------------------	--------------------	------------------	-------------------	------------------

A

B

A*B

con totales

13.- Reporte de Transacciones

Para un período determinado y por tipo de transacción y Número de Parte

No. Parte	Descripción Artículo	Código Transacción	Descripción Transacción	Fecha	Cantidad	Almacén
-----------	-------------------------	-----------------------	----------------------------	-------	----------	---------

Localización	Comentarios	Código Fabricación	Código de Razón	Descripción Código Razón	Folio	Clase
--------------	-------------	-----------------------	--------------------	--------------------------------	-------	-------

14.- Pronóstico de Ventas

Cliente:	Clave Cliente	Razón Social
----------	---------------	-----------------

Ultimo Embarque				Acumulado Mes	Acumulado Año	Adelanto / Atraso
No. Parte	Orden Embarque	Fecha	Cantidad			

Por cliente y número de parte

MES ACTUAL					
Semana #	Semana #	Semana #	Semana #	Semana #	Total Mes Actual
01/01/00	08/01/00	16/01/00	23/01/00	30/01/00	
07/01/00	15/01/00	22/01/00	29/01/00	31/01/00	

MES SIGUIENTE					
Semana #	Semana #	Semana #	Semana #	Semana #	Total Mes Siguiente
01/02/00	08/02/00	16/02/00	23/02/00		
07/02/00	15/02/00	22/02/00	29/02/00	Semana #	

Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Total Acumulado
-------	-------	-------	-------	-------	--------------------

15.- Reporte de Cumplimiento de Entregas (Proveedores de Acero)

Para un período determinado y por número de parte

No. Parte	Descripción Artículo	Cantidad Solicitada	Fecha Solicitada	Cantidad Entregada	Fecha Entregada	Saldo	% Cumplimien to
-----------	-------------------------	------------------------	---------------------	-----------------------	--------------------	-------	--------------------

Datos de MRP

16.- Reporte de Material pendiente de Liberación de Materia Prima y Matrices

Por Almacén

No. Parte	Descripción Artículo	Fecha Recepción	Status	Cantidad	Lote
-----------	-------------------------	--------------------	--------	----------	------

11.3 Definición de indicadores para revisión de tendencias:

A continuación presento muestras de los principales indicadores que se utilizan para controlar las tendencias y bases para la toma de decisiones.

FORJA DE MONTERREY, S. A. DE C. V.

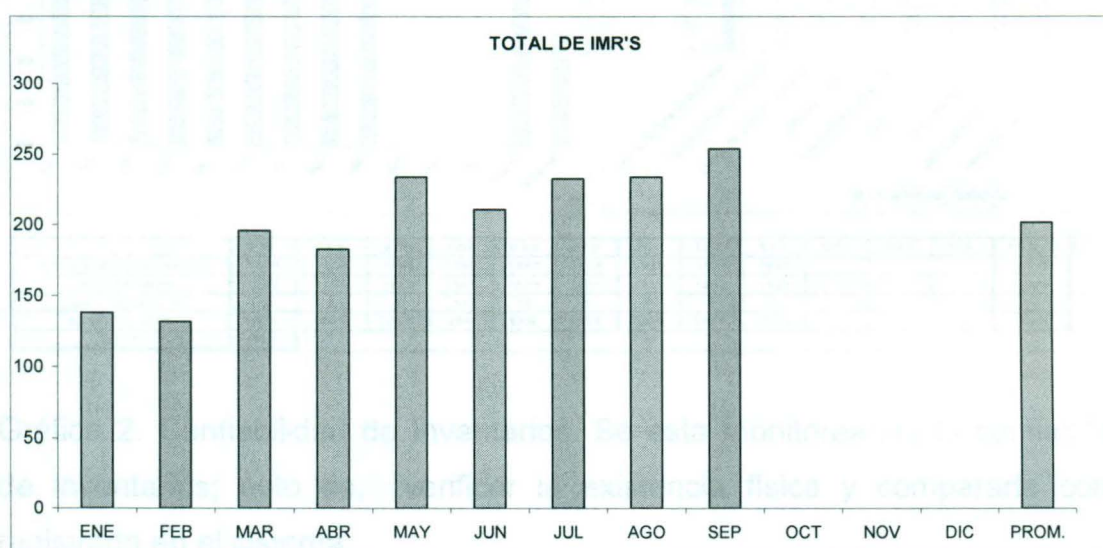
AREA:
ALMACEN
GENERAL

INDICADOR:
CANTIDAD DE IMRS
GENERADOS

UNIDAD DE MEDIDA:
NUMERO DE IMR'S
GENERADOS EN EL MES

FECHA DE EMISION:
Octubre 5, 2001

ELABORO:
J.M. QUIROGA



IMR'S	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.
PRODUCTIVO	7	9	30	17	12	4	11	3	34				14.111
INDIRECTO	131	123	166	166	222	207	222	231	220				187.56
TOTAL	138	132	196	183	234	211	233	234	254				201.67

Gráfica 1. Cantidad de IMR's Generados. Se evalúa la cantidad de materiales recibidos de las compras realizadas en forma mensual.

FORJA DE MONTERREY, S. A. DE C. V.

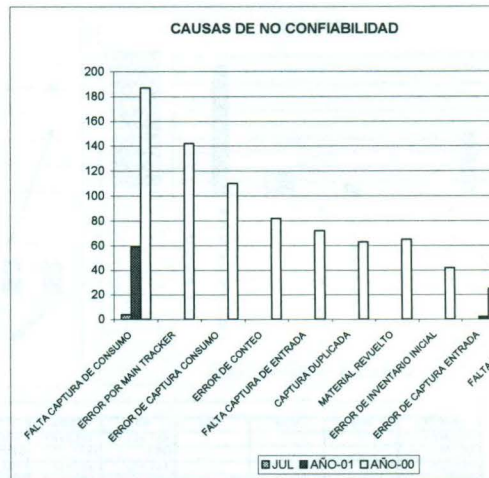
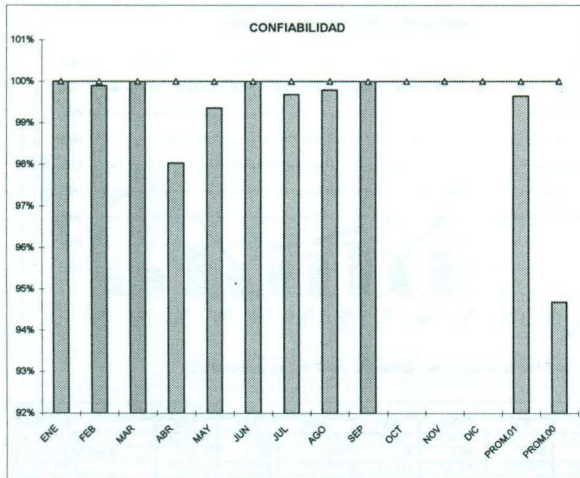
AREA:
ALMACEN
GENERAL

INDICADOR:
CONFIABILIDAD DE
INVENTARIOS

UNIDAD DE MEDIDA: PORCENTAJE
% = CANTIDAD ARTICULOS CONTADOS SIN DIFERENCIA
CANTIDAD TOTAL DE ARTICULOS CONTADOS

FECHA DE EMISION:
Octubre 5, 2001

ELABORADO:
J. M. QU



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.01	PF
ARTICULOS CONTADOS	1853	1853	1883	1883	1883	1923	1923	1923	1923				17047	
SIN DIFERENCIA	1853	1851	1883	1846	1871	1923	1917	1919	1923				16988	
CON DIFERENCIA	0	2	0	37	12	0	6	4	0				81	
CONFIABILIDAD	100%	100%	100%	98%	99%	100%	100%	100%	100%				100%	
META	100%													

Gráfica 2. Confiabilidad de Inventarios. Se esta monitoreando la confiabilidad de inventarios; esto es, verificar la existencia física y compararla con la registrada en el sistema.

FORJA DE MONTERREY, S. A. DE C. V.

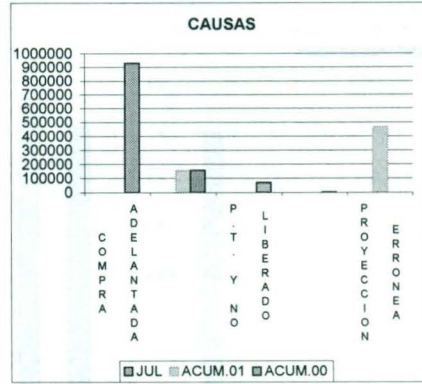
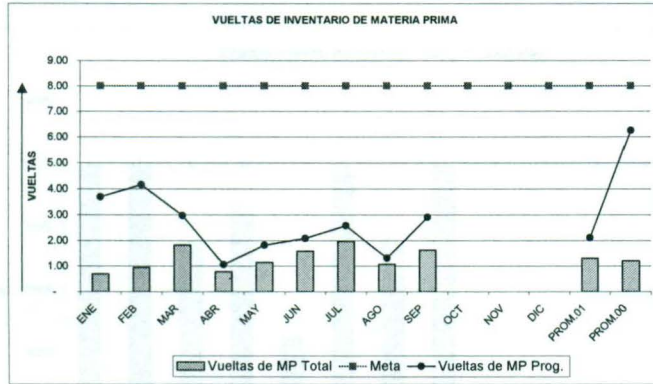
AREA: PLANEACION Y PROGRAMACION DE PRODUCCION

INDICADOR: VUELTAS DE INVENTARIO DE MATERIA PRIMA

UNIDAD DE MEDIDA: PORCENTAJE
XX%=12 * PESO DE MATL. EMB. MES
TOTAL M.P. EN ALM. INICIO MES

FECHA DE EMISION: Octubre 5, 2001

ELABORA: J.M. QUIROGA



META	8.00												
PERIODO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.01
INV. M. PRIMA	925,999	933,640	861,234	1,267,531	1,318,951	1,383,794	1,407,894	1,836,222	1,734,189				1,296,384
PRODUCTO EMB.	1,523	1,452	2,398	1,188	1,627	2,100	3,095	1704	2634				17,720
PESO EMB.	53,284	73,870	131,007	83,158	126,802	183,011	231,543	164,724	234,748				142,350
VUELTAS	0.69	0.95	1.83	0.79	1.15	1.59	1.97	1.08	1.82				1.32

Gráfica 3. Vueltas de Inventario. Se evalúa la rotación del inventario de Materia Prima.

Gráfica 4. Cumplimiento de Entregas de Procedimientos. Se evalúa mensualmente al cumplimiento de los procedimientos con respecto a las entregas de materia prima.

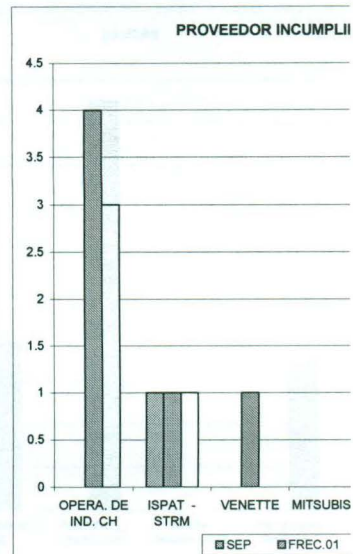
FORJA DE MONTERREY, S. A. DE C. V.

AREA: PLANEACION
Y PROGRAMACION
DE PRODUCCION

INDICADOR: CUMPLIMIENTO
DE ENTREGAS DE
PROVEEDORES

UNIDAD DE MEDIDA:
XX% = Cantidad entregada x 100
Cantidad de Release

FECHA DE EMISION:
Octubre 5, 2001



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.01
Cantidad solicitada (Kg)	210	273	479	828	340	270	556	116	114				3185.788
Cantidad recibida (Kg)	208	286	946	946	492	266	742	116	1446				5447.599
% Cumplimiento	99%	100%	75%	85%	45%	100%	75%	100%	0%				171%

Gráfica 4. Cumplimiento de Entregas de Proveedores. Se evalúa mensualmente el cumplimiento de los proveedores con respecto a las entregas de la materia prima.

FORJA DE MONTERREY, S. A. DE C. V.

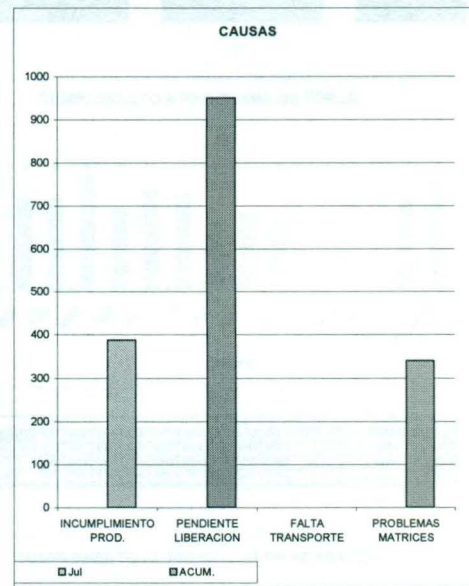
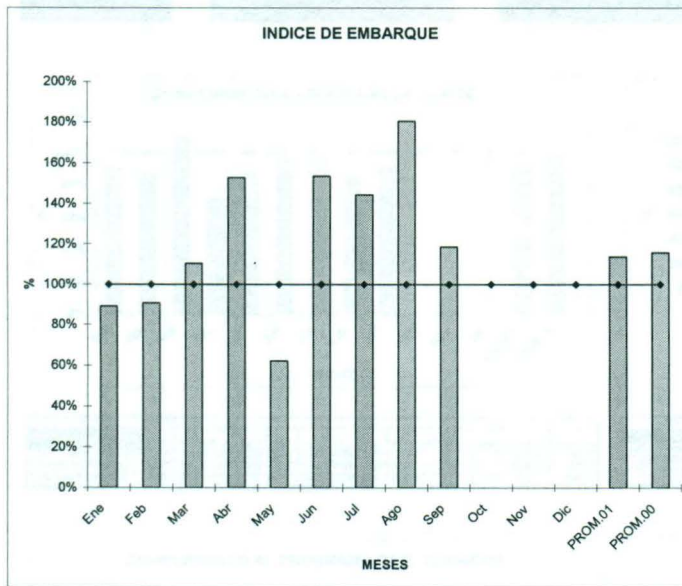
AREA: PLANEACION Y PROGRAMACION DE PRODUCCION

INDICADOR: INDICE DE EMBARQUES

UNIDAD DE MEDIDA: XX% = CANTIDAD EMBARCADA x100 / CANTIDAD RELEASE

FECHA DE EMISION: Octubre 5, 2001

ELABORO: J.M. QUIROGA



META	100%	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	PROM.01
Pedido p/cliente		1711	2487	2172	779	2618	1368	2146	1225	2219				16725
Entregado		1523	2252	2396	1189	1627	2100	3095	2210	2634				19026
% Cumplimiento		89%	91%	110%	153%	62%	154%	144%	180%	119%				114%

Gráfica 5. Cumplimiento a los Clientes. Se evalúa el cumplimiento de los embarques realizados a los clientes y se compara con lo solicitado por ellos.

FORJA DE MONTERREY, S. A. DE C. V.

AREA: PLANEACION Y PROGRAMACION DE PRODUCCION

INDICADOR: CUMPLIMIENTO AL PROGRAMA DE PRODUCCION

UNIDAD DE MEDIDA: XX% = $\frac{\text{CANTIDAD PRODUCIDA}}{\text{CANTIDAD PROGRAMADA}} \times 100$

FECHA DE EMISION: Octubre 5, 2001

ELABORO: J.M. QUIROGA



META	100%
CORTE	
CANT PROGRAMADA	3144 5550 8440 8250 4505 1807 3108 2049 5410
CANT PRODUCIDA	3882 4868 7938 4490 3814 1724 3158 1792 4883
% CUMPLIMIENTO	92% 87% 100% 52% 87% 95% 102% 85% 90%
	PROM 01 15911
	PROM 00 16331
	90% 99%

META	100%
FORJA	
CANT PROGRAMADA	2710 4311 5363 4060 4096 4754 4430 4470 5530
CANT PRODUCIDA	1997 3184 5804 2731 3265 3701 2336 2733 3182
% CUMPLIMIENTO	74% 73% 91% 67% 80% 78% 55% 61% 57%
	PROM 01 40757
	PROM 00 14203
	71% 87%



META	100%
T. TERMICOS	
CANT PROGRAMADA	840 2081 4660 4832 5295 4132 4775 4140 5430
CANT PRODUCIDA	291 1218 3418 2016 3171 2123 3238 1327 3014
% CUMPLIMIENTO	35% 58% 73% 42% 61% 51% 68% 32% 56%
	PROM 01 16811
	PROM 00 12789
	55% 88%

META	100%
ACABADOS	
CANT PROGRAMADA	2710 2800 5237 3779 3242 3016 2780 3730 3419
CANT PRODUCIDA	1584 1582 3079 2844 2864 2751 2530 2081 2780
% CUMPLIMIENTO	57% 57% 59% 75% 82% 91% 91% 56% 81%
	PROM 01 30713
	PROM 00 21845
	71%

Gráfica 6. Cumplimiento al Programa de Producción. Se compara la producción reportada contra lo programado, en cada una de las áreas de fabricación.

FORJA DE MONTERREY, S. A. DE C. V.

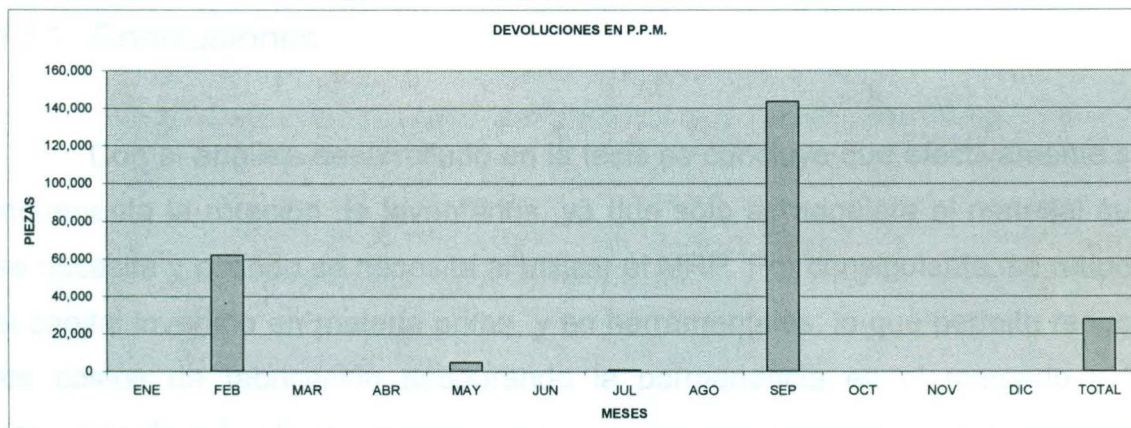
AREA: PLANEACION
Y PROGRAMACION
DE PRODUCCION

INDICADOR:
DEVOLUCIONES

UNIDAD DE MEDIDA:
XX= CANTIDAD REHAZADA x 1000000
CANTIDAD EMBARCAD.

FECHA DE EMISION:
Octubre 5, 2001

ELABORO:
J.M. QUIROGA



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
CANTIDAD REHAZADA	0	140	0	0	8	0	2	0	378				528
CANTIDAD EMBARCADA	1523	2252	2396	1189	1627	2100	3095	2210	2634				19026
% DE RECHAZO	0	62,167	0	0	4,917	0	646	0	143,508				27,751

Gráfica 7. Índice de Devoluciones. Se monitorean las devoluciones de los clientes en partes por millón.

Nota: Estas son algunos de los indicadores más importantes, pero no son todos. Cabe aclarar que estos son una muestra representativa de todos los indicadores que se elaboran para el control y la administración de la planta.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1 Conclusiones.

Con el análisis desarrollado en la tesis se concluye que efectivamente se incrementa la rotación de inventarios, ya que sólo se adquiere el material que se necesita y cuando se necesita al utilizar el MRP. Por consiguiente, se reduce el capital invertido en materia prima, y en herramientas, lo que permite reducir los costos de fabricación asegurando la permanencia en el mercado y la captación de más clientes.

Con la aplicación del método "ABC" para el control de los materiales indirectos se reduce también el desembolso y se le da más importancia a los artículos tipo "A" que son los más costos. Estos métodos requieren el apoyo de los conteos cíclicos para asegurar que la información que aparece en el sistema BPCS, realmente es confiable y se están haciendo correcciones en el momento con lo que se evita, hasta donde sea posible, las compras urgentes, y se cumple con las entregas a los clientes en el tiempo requerido.

Las definiciones, codificaciones y clasificaciones desarrolladas en la tesis permite que todo el personal de la empresa tenga el conocimiento necesario para poder entender e interpretar toda la información que en el sistema BPCS aparece.

Los reportes que se desarrollaron para monitorear las capturas de las transacciones diarias, van a permitir tener mejores controles para planear, administrar y controlar los inventarios.

Los documentos que se elaboraron sirven como registros para el sistema de calidad QS-9000, y a su vez sirven también para amparar las transacciones

realizadas en el sistema BPCS y como confirmación en el análisis de estudio cuando se presenten diferencias durante el conteo cíclico.

Los empaques y los contenedores para el manejo interno que se desarrollaron aseguran la calidad del producto y la facilidad en el manejo. Los instructivos para el empaque son ayudas visuales para el personal de embarques y reducen la duplicidad de trabajo al recibirlos los clientes, ya que estos son enviados directamente a la línea de producción de los clientes.

Con los indicadores se pretende visualizar las tendencias de los resultados en forma mensual para tomar decisiones que permitan la corrección a tiempo si no se estuvieran cumpliendo los objetivos.

Con todo lo antes mencionado se concluye que con el trabajo realizado en la tesis se van obtener mejores resultados que hasta el momento se tienen.

12.2 Recomendaciones.

Como recomendación final, puedo decir que antes de realizar alguna compra de materia prima, o cualquier tipo de artículo en cualquier negocio, se deben de realizar estudios de los mejores métodos en donde no se corran riesgos de inversiones paradas por mucho tiempo y pongan en riesgo su estabilidad por falta de liquidez.

BIBLIOGRAFIA

- Arnold, J. R. Tony;
Introduction To Material Management; Ed. Prentice Hall; 1998.
- Fogarty, Donald W.;
Production & Inventory Management; Ed. South-Western; 1991.
- Gutiérrez, Gustavo G.;
Justo a Tiempo y Calidad Total; Ed. Castillo; 1994.
- Hall, Robert W.;
Attaining Manufacturing Excellence; Ed. Dow Jones-Irwin; 1987.
- Ohno, Taiichi;
El Sistema de Producción Toyota; Ed. Gestiones 2000 S. A.; 1991.
- Orlicky, Joseph;
Material Requirements Planning; Ed. Mc. Graw Hill; 1975.
- Plossl, George W.;
Production and Inventory Control; Ed. Prentice Hall; 1985.
- Render, Barry;
Principios de Administración de Operaciones; Ed. Mc Graw Hill; 1998.
- Reprints;
Production Activity Control; Just In Time; Inventory Management;
Material and Capacity Requirements Planning; APICS; 1991.

Schonberger, Richard J.;

Japanese Manufacturing Techniques; Ed. Free Press; 1982.

Treviño Uribe, Jaime;

Sistemas Productivos y Administrativos de Clase Mundial; CISMAN;
1993.

Vollmann, Thomas E.;

Manufacturing Planning and Control Systems; Ed. Dow Jones-Irwin;
1992.

Wantuck, Kenneth A.;

Just In Time for America; Ed. KWA Media; 1989.

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Clases de Artículos de Forja de Monterrey.	34
Tabla 2. Tipos de Artículos en Forja de Monterrey.	39
Tabla 3. Almacenes de Forja de Monterrey.	41
Tabla 4. Localizaciones por Almacén de Forja de Monterrey.	42
Tabla 5. Relación de Productos por Almacén.	44
Tabla 6. Lista de Materiales por Producto.	45
Tabla 7. Lista de Material del Herramental para forjar el producto 1.001	47
Tabla 8. Resultado obtenido al aplicar el método "ABC" en los artículos indirectos	54
Tabla 9. Parámetros para la Planeación.	83
Tabla 10. Proceso para el producto de vigas.	83
Tabla 11. Proceso para el Producto Coronas.	84
Tabla 12. Transacciones del Sistema BPCS.	86

LISTA DE GRAFICAS

	Página
Gráfica 1. Cantidad de IMR's Generados.	99
Gráfica 2. Confiabilidad de Inventarios.	100
Gráfica 3. Vueltas de Inventario.	101
Gráfica 4. Cumplimiento de Entregas de Proveedores.	102
Gráfica 5. Cumplimiento a los Clientes.	103
Gráfica 6. Cumplimiento al Programa de Producción.	104
Gráfica 7. Índice de Devoluciones.	105
Gráfica 8. Índice de Devoluciones.	106
Gráfica 9. Índice de Devoluciones.	107
Gráfica 10. Índice de Devoluciones.	108
Gráfica 11. Índice de Devoluciones.	109
Gráfica 12. Índice de Devoluciones.	110
Gráfica 13. Índice de Devoluciones.	111

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Empaque para el producto 1.001 al 1.007 (vigas), para el cliente Dirona.	57
Figura 2. Empaque para el producto 1.008 al 1.010 (coronas), para el cliente Dirona.	58
Figura 3. Empaque para el producto 3.001 (vigas), para el cliente Daimler-Chrysler.	59
Figura 4. Empaque para el producto 4.001 (vigas), para el cliente Renault.	60
Figura 5. Empaque para el producto 5.001 (vigas), para el cliente Mack.	61
Figura 6. Empaque para el producto 6.001 y 6.002 (vigas), para el cliente Meritor.	62
Figura 7. Empaque para el producto 7.001 y 7.002 (vigas), para el cliente Volvo.	63
Figura 8. Empaque para el producto 7.003 (vigas), para el cliente Volvo.	64
Figura 9. Instructivo para el embarque en contenedor (caja seca), para entrega a los clientes.	65
Figura 10. Instructivo para Almacenamiento de Billets cortados para vigas.	67

Figura 11. Instructivo para Almacenamiento de Billets cortados para coronas.	68
Figura 12. Instructivo para Almacenamiento de Billets cortados para viga 3.001.	69
Figura 13. Instructivo para Almacenamiento de vigas 1.1 al 1.007 y 4.001.	70
Figura 14. Instructivo para Almacenamiento de coronas 1.008 al 1.010.	71
Figura 15. Instructivo para Almacenamiento de viga 3.001.	72
Figura 16. Instructivo para Almacenamiento de viga 5.001.	73
Figura 17. Instructivo para Almacenamiento de viga 6.001 y 6.002.	74
Figura 18. Instructivo para Almacenamiento de viga 7.001, 7.002 y 7.003.	75
Figura 19. Mapa de Transacciones.	87
Figura 20. Tarjeta Identificación de Materiales.	88
Figura 21. Tarjeta Reporte de Producción.	88
Figura 22. Tarjeta Embarque.	89
Figura 23. Tarjeta de Disposición.	89

GLOSARIO

Figura 24. Programa de Entregas	90
Figura 25. Tarjeta Disparo de Producción	91
Figura 26. Recepción de Materiales, Herramientales, Calibradores propiedad del Cliente	92
Figura 27. Orden de Embarque	93
Figura 28. Informe de Material Recibido	94
Figura 29. Reporte de Entrada por Devolución del Cliente	95
Figura 30. Reporte de Consumo de Material General	95

BPCS - "Business Planning Control System", es el sistema computacional integral que es utilizado por la empresa, está desarrollado en lenguaje RPG-IV.

Expedición - Palabra que significa dar seguimiento a algo.

Herramientales - Conjunto de piezas requeridas para el proceso de fabricación como los moldes o matrices, tornillería, cortadores, etc.

Kanban - Es una técnica utilizada dentro de la Filosofía de Justo a Tiempo, y viene a ser un sistema de producción bajo el concepto de extraer, reduciendo los inventarios en proceso, facilitando la programación de producción, permite un control visual y reduce los paros de las líneas de producción por falta de materiales.

GLOSARIO

ABC - Método de clasificación de artículos según su importancia, su valor y su uso.

APICS – Es una agrupación de personas que están enfocadas a la especialización para el control de producción e inventarios las siglas significan “American Production and Inventory Control System”.

Billets - Pedazo de barra cuadrada de acero utilizada como materia prima para iniciar el proceso de forja, varía su longitud de acuerdo al producto a forjar.

BOM - “Bill of Material” esto significa la lista de materiales necesarios para la fabricación de un producto.

BPCS - “Business Planning Control System”, es el sistema computacional integral que es utilizado por la empresa, esta desarrollado en lenguaje “RPG-II”.

Expeditación - Palabra que significa dar seguimiento a algo.

Herramientales - Conjunto de piezas requeridas para el proceso de forja tales como los moldes o matrices, tornillería, cortadores, etc.

Kanban - Es una técnica utilizada dentro de la Filosofía de Justo a Tiempo, y viene a ser un sistema de producción bajo el concepto de estirar, reduciendo los inventarios en proceso, facilitando la programación de producción, permite un control visual y reduce los paros de las líneas de producción por falta de materiales.

Magnaflux - Equipo utilizado para una inspección visual con la ayuda de partículas magnéticas, la cual se utiliza para verificar grietas en los productos.

MPS - "Master Production Schedule" significa el programa maestro de producción, o sea, son los requerimientos que los clientes solicitan a la empresa y son convertidos en programas de producción una vez que se corre el MRP. Es la fuente para el MRP.

MRP - "Manufacturing Resources Planning" significa planeación de los recursos de manufactura, o sea, bajo este concepto se planean todos los recursos con que cuenta la empresa para satisfacer los requerimientos de los clientes, calculando la cantidad de materia prima a comprar y determinado el programa de producción para la planta, considerando la capacidad de sus equipos o centros de trabajo.

Neteable - Es un término que indica que el material que se encuentre en una localización o almacén es considerado para el cálculo del MRP.

Punto de Reorden - Método utilizado para los materiales indirectos y que establecen que al llegar la existencia de los artículos a ese punto o cantidad es el momento de solicitar la compra del nuevo lote.

QS-9000 - Sistema de Certificación de Calidad similar al ISO-9000, con la diferencia de que este es sólo para las empresas con el ramo automotriz, ya que además de los requerimientos normales del ISO, se solicitan otros requerimientos que las plantas armadoras establecen en el manual.

AUTOBIOGRAFIA

Mi nombre es Jorge Manuel Quiroga Mireles, nací en la ciudad de Monterrey Nuevo León, el día 8 de Junio de 1961. Mis padres son Manuel Quiroga Ibarra (finado) y María de la Luz Mireles. Soy casado y tengo tres hijas.

El grado que deseo obtener con esta tesis titulada "Planeación, Administración y Control de Inventarios en Forja de Monterrey, S. A. de C. V." es el de Maestría en Ciencias de la Administración con especialidad en Producción y Calidad. Cuento con la Licenciatura de Ingeniero Mecánico Administrador.

La preparatoria de la cual me gradúe es la número 8 de la Universidad Autónoma de Nuevo León localizada en Guadalupe, N. L.. Posteriormente obtuve mi Licenciatura de Ingeniero en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Universidad Autónoma de Nuevo León, obteniendo mi título en forma honorífica con un promedio general de 96.7 en el año de 1982.

Durante mi carrera profesional dentro de la industria privada he tomado una serie de cursos y diplomados con referencia a las técnicas de Manufactura de Clase Mundial. Me he desarrollado dentro de las áreas de Compras durante 9.5 años y 9 años en el área de Programación de Producción, Planeación de Materiales, Almacenes, Embarques, Control de Inventarios, Conteos Cíclicos. He prestado mis servicios a las empresas "Troqueles y Matrices, S. A. de C. V.", "Dirona, S. A." y "Forja de Monterrey, S. A. de C. V."

Además de la industria privada, tengo 7 años como catedrático en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL. Actualmente estoy impartiendo la materia "Diseño de Sistemas de Producción".

TM ALFONSINA BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
Z5853
.M2 FT
FIME 1020148017
2002
.Q8

QUIROGA MIRELES, Jorge Manuel.

Título

Planeación, administración y control
de los inventarios

Vencimiento Nombre del Lector



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
CAPILLA ALFONSINA
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

 Educación
PARA LA VIDA

