

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



INGENIERIA DE MANUFACTURA APLICADA AL
DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

POR:
ING. JOSE ARTURO GARZA REYES

T E S I S
EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS
DE LA ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD
EN PRODUCCION Y CALIDAD

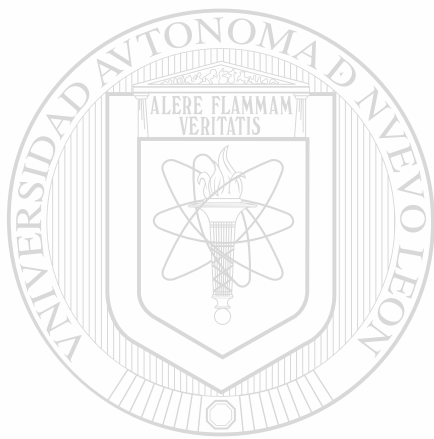
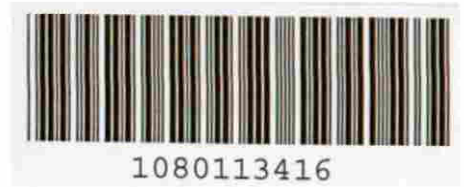
CD. UNIVERSITARIA

DICIEMBRE DEL 2001

INSISEN
20170

INGENIERIA DE MANUFACTURA APLICADA ALI
DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS
J.A.C.R.

801



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



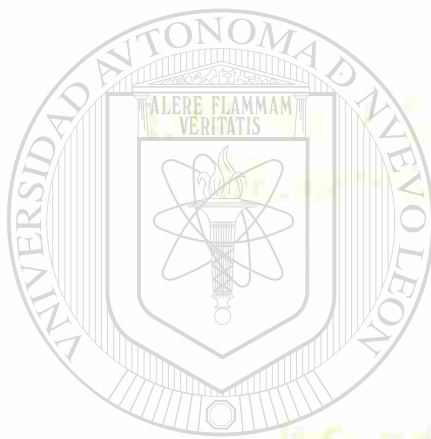
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA

ELECTRÓNICA

DIVISIÓN DE INVESTIGACIONES DEL POSGRUADO



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TESIS

OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS

DE LA ADMINISTRACIÓN CON ESPECIALIDAD

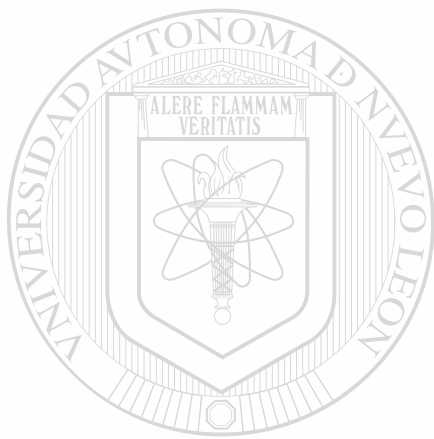
EN PRODUCCIÓN Y CALIDAD

CIVIL Y UNIVERSITARIA

INFORMACIÓN 1991, 2001



75130
.G3



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

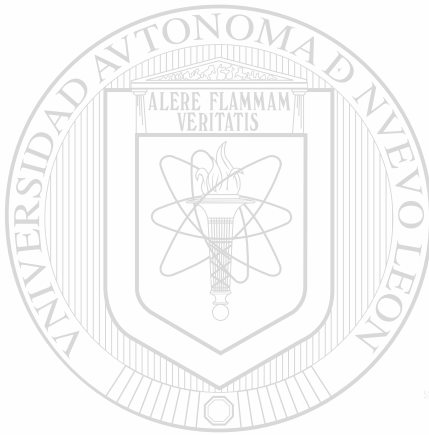
®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO

Los miembros de comité de tesis recomendamos que la tesis "Ingeniería de Manufactura Aplicada al Desarrollo de Nuevos Productos", realizada por el alumno Ing. José Arturo Garza Reyes, matrícula 806304 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. Matias A. Botello Treviño

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Coasesor
Dra. Patricia del C. Zambrano Robledo

Coasesor
M.C. Cesar G. Dimas Acevedo

Vo. Bo.
M.C. Roberto Villarreal Garza
Division de Estudios de Post-Grado

Cd. Universitaria, San Nicolas de los Garza N.L. a 30 de Noviembre del 2001

DEDICATORIAS

A Dios, por darme la fuerza y el valor para luchar por todos mis sueños y esperanzas.

..... porque no nos ha dado Dios espíritu de cobardía, sino de poder, amor y dominio propio.

Timoteo 1:7

A mis Padres Prof. José Arturo Garza Arcos y Profra. Rosalva Reyes de Garza por todo su apoyo y cariño incondicional.

Papá, Mamá ustedes son el ejemplo que he decidido seguir en mi vida.

A mis hermanos Lic. José Manuel Garza Reyes y Ana Bertha Garza Reyes por compartir su vida conmigo.

Manolo, Ana gracias a ustedes la palabra Familia ha encontrado un significado muy valioso en mi vida.

A la Srita. Alejandra Zamarripa Monsivais por darme la ilusión y el amor necesarios para nunca desistir en alcanzar mis sueños.

Ale: Te Amo

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la oportunidad de crecer en todos los aspectos de mi vida.

A toda mi familia, en especial al Prof. Manuel Reyes Porras y Dr. Ramón Durón Ruiz por mostrarme con su ejemplo lo que es triunfar en la vida.

A toda la gente de Montoi Mattel que me apoyó al realizar este trabajo, en especial al Lic. Ruben Fernández Faya (Director de Producción/Ensamble), Ing. Alejandro Salgado Reyna (Director de Producción/Moldeo y Ensamble), Ing. Mario Carlos Reyes González (Gerente de Producción/Ensamble), Ing. Alfredo Ibarra Tiscareño (Gerente de Producción/Ensamble) Ing. Rogelio Sandoval González (Supervisor Producción/Ensamble) y al Ing. Miguel Angel Sotelo Jiménez (Ing. de Manufactura).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Muy especialmente a mi maestro M.A. Matías A. Botello Treviño, por su comprensión, enseñanza y apoyo en mi desarrollo profesional.

Y a todas aquellas personas que han contribuido en mi desarrollo personal y profesional.

PROLOGO

Mediante la eficientización de los procesos de producción y/o fabricación, utilizando las bases de la Ingeniería de Manufactura, así como siguiendo procedimientos previamente establecidos, muchas compañías han logrado encontrar el equilibrio entre calidad del producto, tiempos de fabricación cortos y procesos más controlados y baratos.

Montoi Mattel por su parte, a seguido algunos de los procedimientos establecidos por la propia planta así como por el Corporativo de Mattel, para llevar a cabo el desarrollo, la implementación y la definición del proceso de fabricación de uno de los nuevos juguetes de Mattel que pronto será lanzado al mercado bajo el nombre de “Sparkling Delights”, buscando en su proceso, la mayor eficiencia posible que asegure un bajo costo de producción, la máxima calidad del producto terminado que será ofrecido al cliente, así como tiempos de entrega en las fechas y cantidades prometidas.

En este trabajo de Tesis se lleva a cabo el completo desarrollo del producto, el cual abarca desde la definición de las especificaciones de diseño, calidad, empaque, etc. hasta el completo diseño de la línea de ensamble en la cual se fabricará el juguete, además de explicar con una breve reseña lo que es Mattel y Montoi Mattel como compañía, sus diferentes políticas de calidad, seguridad y medio ambiente así como su visión, al ser la compañía líder productora de juguetes en el mundo.

INDICE

	Páginas
Síntesis	1
1. Introducción	3
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Objetivo de la tesis	3
1.3. Definición de la hipótesis	4
1.4. Limites del estudio	4
1.5. Justificación del trabajo de tesis	5
1.6. Metodología	5
1.6.1. Definición de la muestra	5
1.6.2. Descripción de métodos estadísticos	5
1.6.3. Herramientas de apoyo para el desarrollo	6
1.6.4. Análisis y comparación de resultados	6
1.7. Revisión bibliográfica	6
2. Montoi Mattel como compañía	7
2.1. Historia de Mattel	7
2.2. Historia de Montoi Mattel	10
2.3. Estructura organizacional de Montoi Mattel	11
2.4. Principios globales de manufactura	12
2.4.1. Salarios y horarios	12
2.4.2. Mano de obra infantil	13
2.4.3. Mano de obra forzada	13
2.4.4. Discriminación	13
2.4.5. Libertad de asociación	14
2.4.6. Condiciones de trabajo	14
2.4.7. Prácticas comerciales legales y éticas	15
2.4.8. Seguridad y calidad del producto	15
2.4.9. Ambiente	15
2.4.10. Aduanas	16
2.5. Política de calidad de ISO 9002	16
2.5.1. Sistema de calidad	17
2.5.1.1. General	17
2.5.1.2. Algunos procedimientos del sistema de aseguramiento de calidad	18
2.5.1.3. Planificación de la calidad en Montoi Mattel	19
2.6. Política de seguridad, salud y medio ambiente	20

2.7. Programa "Trabajo en equipo"	21
2.7.1. Estructura y funcionamiento del programa "Trabajo en equipo"	21
2.7.2. Indicadores claves de rendimiento (ICR's)	22
2.7.3. Funciones generales de cada miembro del equipo	23
2.7.4. Etapas de avance de los equipos	24
2.8. Principales indicadores de desempeño y metas de Montoi Mattel como planta manufacturera	24
3. Desarrollo de nuevos productos	26
3.1. Origen de la idea de un nuevo producto	26
3.2. Diseño de producto y secuencia de desarrollo	27
3.2.1. Diseño funcional	28
3.2.2. Diseño industrial	29
3.2.3. Diseño para la manufactura	30
3.3. Información general del nuevo producto Sparkling Delights	31
3.3.1. Descripción general	
3.3.2. Características	31
3.3.3. Figuras y partes externas del juguete	32
3.4. Procedimiento general del desarrollo de un nuevo producto	34
3.5. Etapas de revisión de un nuevo producto	37
3.6. Documentos administrativos aplicables al desarrollo de un nuevo producto	39
3.6.1. Reporte del estatus del nuevo juguete	40
3.6.2. Retroalimentación del diseño de ingeniería	42
3.6.3. Reporte de partes moldeadas	43
3.6.4. Reporte de partes compradas	45
4. Ingeniería de Manufactura enfocada al nuevo producto Sparkling Delights (Ing. de Producto)	48
4.1. Especificaciones de diseño para partes moldeadas	48
4.1.1. Procedimiento seguido para definir las	48
4.1.2. Formato utilizado	51
4.1.3. Algunas especificaciones ya definidas	53
4.2. Especificaciones de diseño para material de empaque	56
4.2.1. Procedimiento seguido para definir las especificaciones del material de empaque	56
4.2.2. Formato utilizado	63
4.2.3. Algunas especificaciones ya definidas	65
4.3. Especificaciones de empaque	69
4.3.1. Procedimiento seguido para definir las	69

4.3.2. Formato utilizado	71
4.3.3. Algunas especificaciones ya definidas	73
4.4. Especificaciones de calidad	76
4.4.1. Cartón corrugado	76
4.4.1.1. Inspección visual	77
4.4.1.2. Abuso	77
4.4.2. Reseña del empaque	78
4.4.2.1. Estetica/gráficas/copia	78
4.4.2.2. Seguridad	80
4.4.2.3. Instrucciones	80
4.4.3. Reseña del producto	81
4.4.3.1. Estetica/gráficas/copia	81
4.4.4. Evaluación del producto	84
4.4.4.1. Función	84
4.4.4.2. Seguridad	87
4.4.5. Pruebas de seguridad del producto	88
4.4.5.1. Abuso	88
4.4.5.2. Flamabilidad	89
4.4.5.3. Pruebas químicas y biológicas	90
4.4.6. Pruebas de fiabilidad del producto	90
4.4.6.1. Abuso	91
4.4.6.2. Vida	91
4.4.6.3. Pruebas químicas y biológicas	93
5. Ingeniería de Manufactura enfocada al proceso de diseño de la línea de ensamble del nuevo producto Sparkling Delights (Ing. Industrial)	94
5.1. Selección de proceso	94
5.1.1. Clasificación del proceso utilizado en Montoi Mattel	95
5.2. Definición de línea de ensamble	96
5.2.1. Características de una línea de ensamble tradicional	96
5.2.2. Características de una línea de ensamble con nuevo enfoque	98
5.2.3. Algunos ejemplos comparativos de líneas de ensamble	99
5.3. Layout de la línea	101
5.3.1. Definición	101
5.3.2. Diagrama	102
5.4. Tiempo de ciclo ideal de operación	104
5.4.1. Tiempo de ciclo ideal de operación para la línea Sparkling Delights	104
5.5. Desarrollo y balanceo de la línea de ensamble	105
5.5.1. Tiempos predeterminados (PMD's)	107

5.5.2. Estudio de tiempos y movimientos	107
5.5.3. Distribucion de operaciones	110
5.6. Diseño del diagrama de flujo de la línea de ensamble	114
5.6.1. Información proporcionada por el diagrama de flujo	115
5.6.2. Diagrama de flujo de la línea de ensamble del juguete Sparkling Delights	117
6. Conclusiones y recomendaciones	118
6.1. Resultados obtenidos despues del arranque de la línea de producción	118
6.1.1. Mes de marzo	119
6.1.2. Mes de abril	120
6.1.3. Mes de mayo	121
6.1.4. Mes de junio	122
6.1.5. Mes de julio	123
6.2. Análisis de resultados v.s. objetivos	124
6.3. Conclusiones	125
6.4. Recomendaciones	125
Bibliografía	126
Listado de tablas	127
Listado de figuras	127
Listado de fórmulas	128
Glosario	129
Autobiografía	134

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

SINTESIS

Los rápidos cambios en el gusto del cliente así como las exigencias de un mercado mundialmente cambiante, obligan a todas las compañías, independientemente de su giro manufacturero a diseñar y fabricar productos que los sigan manteniendo dentro de un rango competitivo, para lo cual sus políticas y productos deben de cumplir con todas y cada una de las exigencias del cliente, siendo dos de las más importantes la calidad y la entrega a tiempo del producto. Además de esto, las compañías deben de buscar la mayor eficiencia posible en sus procesos de fabricación, con la intención de obtener el mayor margen de utilidad posible.

En este trabajo de tesis llevado a cabo en la planta Montoi Mattel se expone la aplicación de la Ingeniería de Manufactura en el desarrollo del nuevo juguete Sparkling Delights, con el cual la compañía líder a nivel mundial Mattel, pretende mantenerse a la vanguardia del cambio y de las exigencias del cliente.

Para la planta Montoi Mattel la aplicación de la Ingeniería de Manufactura representará una eficientización al máximo en su desarrollo del nuevo juguete así como de sus procesos de fabricación, los cuales al ser establecidos y controlados mediante esta herramienta, arrojarán un producto con la calidad necesaria para asegurar la plena satisfacción del cliente y la entrega a tiempo del nuevo juguete al mercado. Por lo cual el trabajo de tesis y la aplicación de esta se ha dividido en tres etapas:

Desarrollo de Nuevos Productos (Capítulo III):

La cual parte de una manera teórica desde la idea original de un producto, pasando por su desarrollo administrativo y de papeleo hasta su implementación.

Ingeniería de Producto (Capítulo IV):

La cual se refiere al desarrollo y definición de las especificaciones de diseño de partes moldeadas y material de empaque del nuevo juguete, así como también del desarrollo y definición de la forma de empaque y especificaciones de calidad del mismo.

Ingeniería Industrial (Capítulo V):

La cual se refiere principalmente al diseño de la línea de producción en la cual se ensamblará el nuevo juguete, definiendo para esta, el número de operadores que en ella trabajaran, su layout, su diagrama de flujo, su tiempo de ciclo ideal y su capacidad de producción entre otras cosas.

Al inicio del trabajo, en el Capítulo II, se pretende mostrar de una forma general algo de la historia tanto de Mattel como de la Planta Montoi Mattel, algunas de las políticas manejadas por ambas así como también algunos de los programas implementados en Montoi Mattel con el fin de motivar y buscar un mejor desarrollo de trabajo en su personal.

1. INTRODUCCION

1.1. Planteamiento del problema

La necesidad de introducir al mercado nuevos e innovadores productos que continúen manteniendo a la compañía dentro de un primer plano a nivel mundial, buscando a la vez una alta calidad y entregas al cliente en los tiempos establecidos han llevado a Mattel, la mas grande e importante compañía manufacturera de juguetes en el mundo ha poner sus ojos en Montoi Mattel, una de sus plantas maquiladoras en México para que en ella se lleve a cabo por primera vez la fabricación de su juguete Sparkling Delights, que pronto será lanzado al mercado bajo la marca de Fisher-Price lo cual representará un gran reto y un arduo trabajo para su departamento de Ingeniería de Manufactura en donde su principal problema será el lograr que en esta planta sea manufacturado eficientemente este juguete, para lo cual se deberá diseñar y balancear la línea de producción en la cual se llevará a cabo el ensamble del producto así como también determinar y definir las especificaciones de fabricación, funcionalidad, calidad y empaque del juguete, siguiendo los procedimientos de desarrollo y revisión de nuevos productos actualmente establecidos por la compañía.

1.2. Objetivo de la tesis

El objetivo que se busca alcanzar al realizar este trabajo de tesis es el de lograr que en Montoi Mattel se fabrique el juguete Sparklig Delights cumpliendo además con los parámetros de calidad y tiempos de entrega previamente establecidos por el corporativo de Mattel. Logrando esto mediante la aplicación de la Ingeniería de Manufactura para que mediante esta, se diseñe la línea de ensamble que fabricará el juguete, buscando en ella su mayor eficiencia de trabajo, estableciendo el número de operadores que en ella laborarán, creando también su layout, diagrama de flujo y hojas de proceso para facilitar al operador su trabajo y asegurar la máxima calidad del ensamble así como

estableciendo también las especificaciones de funcionalidad, calidad y de empaque tanto del producto final como de las piezas moldeadas.

1.3. Definición de la hipótesis

Por medio de un estudio completo que englobe, defina y establezca lo referente a Ingeniería Industrial tal como el balanceo de la línea de ensamble (usando el método de estudio de tiempos y movimientos), definiendo su layout y localización dentro de la planta, creando las hojas de procesos que faciliten las operaciones, creando también formatos de medición de la producción y la calidad, determinando el número de operadores que en ella laborarán, estableciendo un buen flujo de materiales así como definiendo y estableciendo todo lo referente también a Ingeniería del Producto tal como las especificaciones de funcionalidad del juguete, calidad y empaque se podrá lograr la producción requerida en cuanto a volumen, calidad y tiempo de entrega se requiere para que Mattel cumpla con los requerimientos del mercado nacional e internacional.

1.4. Límites del estudio

Este trabajo de tesis se enfoca en el nuevo juguete Sparkling Delights y en el trabajo realizado por el departamentos de Ingeniería de Manufactura, dentro del cual se encierra la Ingeniería Industrial en el diseño de la línea de ensamble al fabricar por primera vez el juguete Sparkling Delights en la planta Montoi Mattel, e Ingeniería de Producto, sin llegar a definir o establecer los procedimientos de diseño del juguete los cuales son realizados por el corporativo de Mattel en el Segundo, Cal. en E.U., pero sí dejando abierta la posibilidad de hacer algún cambio el cual mejore el funcionamiento del mismo y/o facilite el ensamble de este en la línea de producción, pero sin tener incidencia alguna en el proceso de moldeo de la piezas.

1.5. Justificación del trabajo de tesis

El llegar a fabricar en Montoi Mattel el juguete Sparkling Delights cumpliendo con los estándares de calidad y tiempos de entrega establecidos por el corporativo, buscando durante el proceso; el ahorro de tiempo en todas las operaciones de la línea de ensamble, ahorro también en el espacio del área de trabajo, así como la disminución al máximo del tiempo inactivo e improductivo de los trabajadores. La eliminación total de los cuellos de botella y en general una mejor eficiencia de trabajo de la línea de ensamble así como también el establecer las especificaciones precisas de funcionalidad, calidad y empaque del producto y/o sus partes y materiales recibidos en la línea de producción entregados por el cliente, constituyen la mejor justificante para realizar este estudio ya que al mejorar en todos estos puntos se logrará tener un ahorro económico y por lo tanto un incremento en el margen de utilidad gracias a la reducción del costo de las operaciones además de cumplir con calidad y tiempo de entrega del producto.

1.6. Metodología

1.6.1. Definición de la muestra

El tamaño de la muestra en estudio será el juguete Sparkling Delights que se fabricará en una de las líneas de producción de Montoi Mattel así como todo lo referente a su línea de ensamble y sus especificaciones de funcionalidad, calidad y empaque.

1.6.2. Descripción de métodos estadísticos

Se utilizarán gráficos de control estadístico del proceso, con el fin de conocer las variaciones y las causas de problemas que se puedan presentar a la hora de llevar a cabo

las operaciones en la línea de ensamble así como para determinar y llevar un estricto control de las principales causas y cantidad de defectos que se puedan originar.

1.6.3. Herramientas de apoyo para el desarrollo

Las herramientas de apoyo serán las hojas de procesos de algunas otras líneas previamente establecidas que se tomarán como base para definir las de este nuevo producto, algunos formatos estandarizados por Mattel internacional y el departamento de ingeniería para el balanceo de la línea de ensamble así como libros de texto y revistas que hagan referencia al tema y de los cuales se pueda tomar alguna información que pueda ser aplicada con el fin de complementar de una manera mas profunda y teórica el estudio realizado.

1.6.4. Análisis y comparación de resultados

Los resultados obtenidos serán analizados y comparados contra los esperados, para determinar si el desarrollo y manufactura del nuevo producto en la planta, cumplió o no con las metas de calidad, funcionalidad, volumen de producción, eficiencia de la línea de ensamble, etc. Para lo cual se llevará un registro y seguimiento de los mismos durante el tiempo en que el juguete se encuentre fabricándose en la planta Montoi Mattel.

1.7. Revisión bibliográfica

La eficiente forma de aplicación de la Ingeniería de Manufactura al desarrollo de nuevos productos, mediante el seguimiento de métodos para el diseño de especificaciones de calidad, diseño, empaque, etc. así como de su línea de ensamble, ello es la alternativa que se pretende alcanzar en el planteamiento de esta tesis a diferencia del material consultado.

2. MONTOI MATTEL COMO COMPAÑIA

2.1. Historia de Mattel

Mattel es la compañía líder mundial en el diseño, fabricación y mercadeo de una gran familia de juguetes. Sus oficinas generales se encuentran en El Segundo, ciudad cercana a los Los Angeles, California en E.U. Mattel además cuenta con oficinas y plantas manufactureras en 36 países del mundo y sus productos son vendidos en mas de 150 naciones. La compañía emplea aproximadamente 31,000 personas entre las oficinas centrales, centros de distribución, oficinas de ventas y plantas manufactureras alrededor de todo el mundo y sus utilidades anuales ascienden de los \$5.5 billones de dólares.

Mattel tuvo sus inicios en el año de 1945 comenzado sus operaciones en una venta de garage. Sus fundadores originales fueron los señores Harold Mattson y Elliot Handler, quienes combinando las cuatro primeras letras del apellido MATTson y las tres primeras letras del nombre ELLiot formaron el nombre Mattel. El primer producto que fabricó la pequeña compañía fueron cuadros para fotografía hechos de madera, pero Elliot rápidamente empezó a fabricar casas de madera para muñecas, echas con el desperdicio de los marcos, lo cual daría la pauta para adentrarse en el mágico mundo de los juguetes. Mattson rápidamente vendió su parte del negocio a Elliot y su esposa Ruth, quienes comenzaron a expandir la línea de productos de la compañía, animados por el éxito de las casas y los muebles para muñecas, dieron un gran giro a los productos fabricados por ellos mismos dedicándose 100 % a la fabricación de juguetes. Los productos "Uke-A-Doodle" y "child-size" fueron la primera línea de juguetes musicales.

La patente de una caja de música dio a Mattel su primer gran negocio y diferentes versiones de este producto ayudaron a generar muchas de las ganancias de esta compañía en los años 50s. y 60s.

Mattel también introdujo al mercado en aquellos años, otro producto altamente exitoso que fue el juguete "Burp Gun" el cual era una pistola de policía basada también en un mecanismo patentado. En 1955 vino otro importante cambio, que revolucionaría el mercadeo y venta de juguetes al comprar los Handlers, 52 semanas de publicidad en el nuevo programa de televisión "El club de Mickey Mouse" marcando con ello la primera publicidad en televisión de un juguete, además de que en conjunto con esta compañía se lanzó al mercado el juguete "Mouseguitar" que se convertiría al instante en una sensación entre los pequeños clientes de aquella época. Mattel continuó teniendo gran éxito con su línea de juguetes musicales fabricando una replica de rifles y pistolas que reflejarían la popularidad del viejo oeste en los años 50s.

En 1959 Mattel introduciría al mercado lo que hasta la fecha es un gran éxito y un suceso dentro de la industria del juguete, la muñeca "Barbie", para lo cual Ruth Handler se inspiraría en el gusto de su pequeña hija Barbara por jugar con muñecas de papel y de la cual tomaría en su honor el nombre de la muñeca, decidiendo fabricar una muñeca en tres dimensiones con la cual las pequeñas pudieran cumplir todos sus sueños y fantasías. La muñeca "Barbie" fue introducida al mercado junto con una línea de accesorios disponible, pero en los años siguientes saldría al mercado cumpliendo algunos roles profesionales como dentistas, doctores, bomberos, astronautas, científicos y hasta presidentes.

La muñeca "Barbie" ha sido el deleite de generaciones completas, incluyendo también: el muñeco Ken, nombre que se le dio en honor al hijo de los Handlers en 1961, Midge en 1963, Skipper en 1963 y Christie en 1968 fueron algunos de los amigos de "Barbie" que se fabricaron en aquella época. En 1997 la muñeca "Barbie" ganó una hermanita la cual se llamaría "Kelly" y en 1999 se introduciría otra más llamada "Chrissy" con la cual se celebraría el 40 aniversario de la introducción de la muñeca "Barbie" al mercado. Aproximadamente un billón de muñecas han sido vendidas en 4 décadas lo que ha dejado para la compañía una ganancia de más de 1.5 billones de dólares.

El éxito de esta muñeca llegó a colocar a Mattel entre las 500 compañías más grandes de Norteamérica haciendo que este y algunos otros productos de la compañía se pudieran fabricar bajo licencia de esta en algunos otros países como: Inglaterra, Francia, Alemania, Sudáfrica, Italia y México.

Otro momento clave de la compañía se dio en 1968 al introducir al mercado la marca de coches miniatura "Hot-Wheels" los cuales equivalieron a la muñeca "Barbie" pero esta vez para niños. En 1998 "Hot-Wheels" celebró su 30 aniversario llegando a ventas de 2 billones de carros. Los Hadlers dejaron la compañía en los 70s, lanzando la nueva dirección a otro giro de juguetes: los electrónicos, por los cuales sufrirían grandes pérdidas al lanzar al mercado lo que se esperaba fuera una gran promesa el "Intellelevision" que debido a su baja calidad en el circuito representaría grandes pérdidas para Mattel.

El siguiente pero efímero gran "hit" de Mattel fueron "Los Amos de Universo" que fue una línea de muñecos del futuro en donde "He-Man" apareció como su principal personaje, inmediatamente este muñeco eclipsó a la muñeca "Barbie" generando \$400 millones de dólares en ventas tan solo en 1985. Pero tan rápido fue su éxito como su caída dejando a Mattel con sus almacenes llenos de producto sin vender, lo que llevó al cierre de 10 plantas manufactureras y a reducir el personal en algunas otras.

En 1987 como parte del esfuerzo de levantar nuevamente la compañía, Mattel comenzó una exitosa estrategia que continúa hasta el día de hoy, siendo parte de esta el identificar nuevas marcas con gran potencial de atracción hacia el consumidor, tomando como base el gran éxito de "Barbie" y los "Hot-Wheels". Para esto en 1988 se anunció el renacimiento de la asociación con "Walt Disney Company" introduciendo al mercado una línea infantil y preescolar de famosos personajes como: Mickey Mouse, Donald Duck, Goofy y Pluto, haciendo que por el gran éxito obtenido se expanda la asociación a la manufactura y venta de personajes de las películas de Disney como "Toy Story 2", "Tarzan", "A Bug's Life", "Mulan", "La Bella y la Bestia", "El Rey León", "Aladino" y algunos clásicos como "Blanca Nieves" y "Pinocho".

Mucho del gran éxito de Mattel se debe a esta nueva estrategia, teniendo además convenio con algunas otras marcas de reconocimiento mundial que ahora aparecen bajo el sello de Mattel como: Fisher-Price (numero uno mundial de juguetes para edad preescolar) con su base en East Aurora, New York y que fue fundada en 1930, algunas otras de estas marcas son Tyco Toys, Matchbox Cars, View Masters, Magna Doodle y el líder mundial en radio electrónicos Tyco R/C quien dió a Mattel la licencia del más famoso programa de educación por T.V. "Plaza Sésamo".

2.2. Historia de Montoi Mattel

El 21 de Noviembre de 1984 nace Montoi Mattel en la ciudad de Monterrey, N.L. México, en la Colonia del Maestro, como una de las maquiladoras de Mattel Inc.

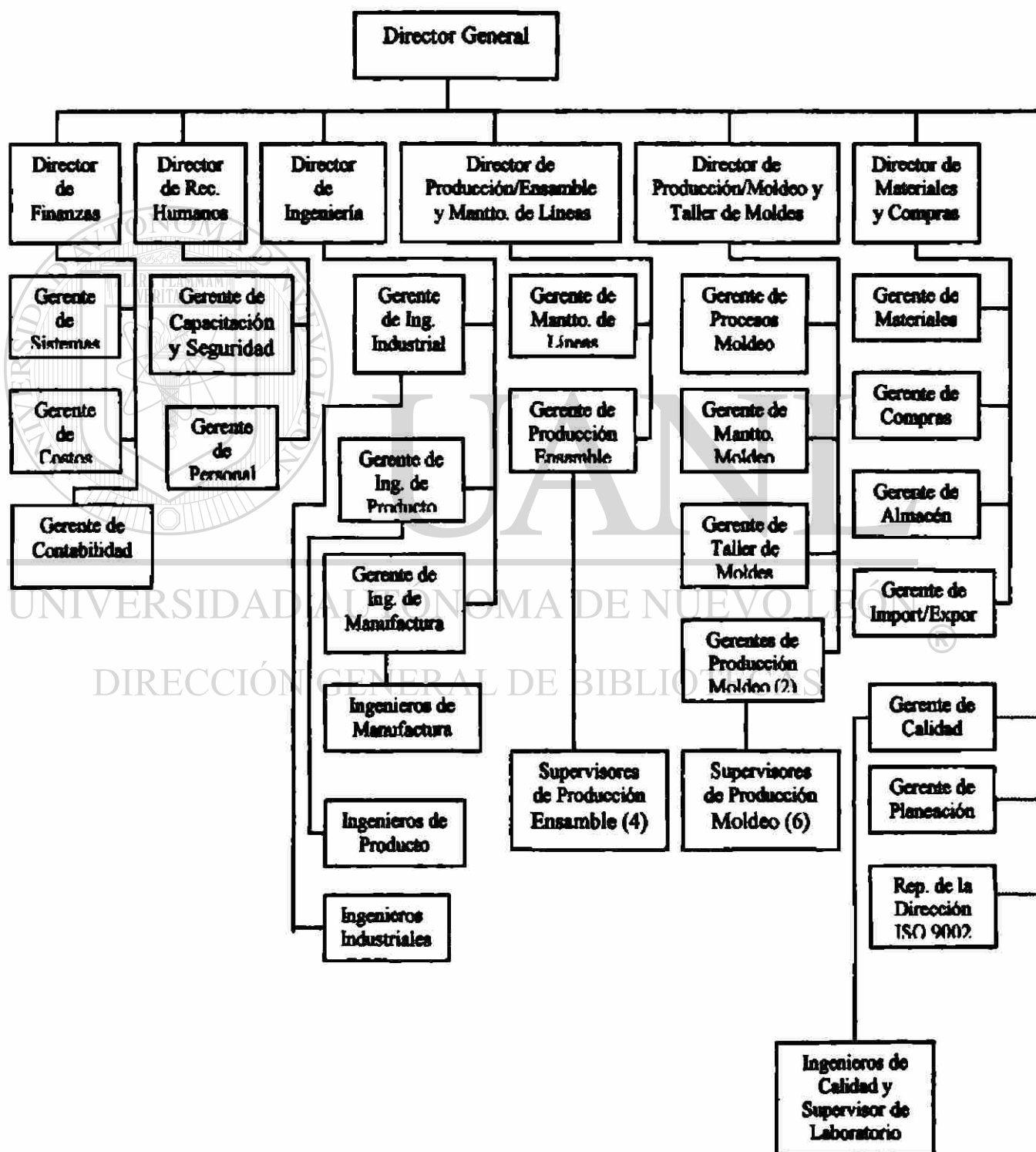
Los primeros juguetes fabricados en esta planta, fueron los accesorios de "Los Amos del Universo", con los cuales Mattel tuvo un rápido pero muy efímero éxito. Desde entonces, se han producido diferentes juguetes, como son las líneas para "Barbie", "Disney", "Hot Wheels", "Fisher-Price" y ahora "Matchbox". Ante la necesidad de un área mayor de operaciones y obligados por el rápido crecimiento de la planta, en 1986 Montoi Mattel cambia sus instalaciones a la ciudad de Santa Catarina, N.L. Desde ese momento se inicia el desarrollo que permite a Montoi Mattel consolidarse como una de las empresas maquiladoras de juguetes mas grande de México.

En Montoi Mattel se trabaja con una visión enfocada hacia la calidad y no se acepta ningún trabajo que comprometa la integridad de la política de calidad, de sus productos y de sus empleados. Actualmente en Montoi Mattel trabajan aproximadamente 2000 personas, entre empleados administrativos y personal operario, siendo no sólo una gran fuente de empleo para Monterrey y su área metropolitana, sino también para los estados vecinos de Nuevo León.

2.2. Estructura organizacional de Montoi Mattel

La estructura organizacional directiva, gerencial y en general administrativa de Montoi Mattel se encuentra definida de la siguiente manera:

Tabla 2.1. Estructura organizacional de Montoi Mattel



2.4. Principios globales de manufactura

Mattel es una compañía internacional que se preocupa por la seguridad y el trato justo de los hombres y mujeres que manufacturan sus productos, así como también por la seguridad y la calidad de los mismos. Como empresa multinacional con su base en los Estados Unidos, con instalaciones propias y operadas, así como con relaciones de contratistas alrededor del mundo, Mattel enfrenta un reto único al establecer estándares internacionales en cuanto al área de trabajo y práctica de negocios. Estos estándares no solo reflejan la necesidad de manejar todas las maquiladoras en una forma responsable, sino que también se deben de respetar las diferencias culturales, éticas y filosóficas de los muchos países en los que Mattel y sus proveedores operan.

Los principios globales de manufactura establecen normas para cada empresa que maquila los productos de Mattel y para cada lugar en que se producen. Para la compañía, estos es un compromiso, no una opción. Dentro de los principios globales de manufactura se ven envueltos los siguientes puntos:

2.4.1. Salario y horarios

Todas las fabricas de Mattel de proveedores deben de establecer horas de trabajo, salarios y pago de tiempo extra que cumplan con las leyes gubernamentales de cada país en el que se encuentren establecidas. Se les debe pagar a los trabajadores cuando menos el salario mínimo legal o un salario que cumpla con los estándares de la industria local, aplicándose la mejor opción. Dado que el tiempo extra es necesario regularmente en la elaboración del producto, las fabricas de Mattel y de sus proveedores deben de operar de tal manera que limite el tiempo extra a un nivel que asegure condiciones humanas seguras y productivas de trabajo. Cuando se requiera tiempo extra este debe de pagarse según las leyes locales.

2.4.2. Mano de obra infantil

A menores de 16 años o de edad límite legal en la localidad (lo que sea mayor) no se les permitirá trabajar en empresas que produzcan artículos para Mattel. Como está simplemente expresado, Mattel crea productos para niños alrededor del mundo, no trabajos. Además Mattel fomenta la creación de programas de aprendizaje ligados a la educación formal para la gente joven, ya que los estudiantes de ninguna manera serán explotados o estarán en situaciones que pongan en peligro su salud o seguridad. A partir del 1o. de Abril de 1997, aquellas plantas que actual y legalmente (según las leyes locales) ocupan gente entre los 14 y 16 años dejarán de contratarlos. Sin embargo, para asegurar que no ponga en peligro el bienestar de los empleados en este rango de edades, se pide que estos sigan en la nómina, asignándoseles trabajos, horarios y responsabilidades razonables y aceptables para esta edad y que se les sigan proporcionando todos los beneficios legales.

2.4.3. Mano de obra forzada

Bajo ninguna circunstancia Mattel hará uso del trabajo forzado, ni trabajará con maquiladoras o proveedores que lo hagan.

2.4.4. Discriminación

Mattel, no tolerará ningún tipo de discriminación. La compañía cree en que los individuos son empleados en base a su habilidad para realizar un trabajo y no en base a sus características o creencias individuales. Mattel se rehusa a llevar algún negocio con maquiladoras o proveedores que proporcionen la discriminación en la contratación o en las prácticas con sus empleados.

2.4.5. Libertad de asociación

Mattel se compromete a respetar todas las leyes y reglamentos de cada país en los que opere. La compañía respeta los derechos de los empleados de elegir (o no) afiliarse o el ser socio de alguna organización civil o religiosa.

2.4.6. Condiciones de trabajo

Todas las empresas de Mattel y las de sus proveedores deben de proveer un ambiente de trabajo seguro para sus empleados. Las instalaciones o plantas de fabricación deben de:

- Cumplir con o exceder todas las leyes locales con respecto a las medidas sanitarias y de protección así como alcanzar y exceder los estándares exigentes propios de Mattel.
- Mantener ventilación e iluminación apropiada.
- Conservar pasillos y salidas accesibles en todo momento.
- Dar mantenimiento y servicio adecuado a toda la maquinaria.
- Almacenamiento y desecho razonable y responsable de los materiales peligrosos.
- Contar con un plan apropiado para emergencias medicas y de evaluación para sus empleados.
- No hacer uso del castigo corporal o cualquier otra forma de coerción física o psicológica sobre algún empleado.

2.4.7. Prácticas comerciales legales y éticas

Mattel favorecerá a los proveedores que cumplan con los estándares éticos que son compatibles con los de la compañía. Por lo menos todos los proveedores de Mattel deberán cumplir con las leyes locales y nacionales de los países en los que operan. Además todos los proveedores deben de respetar el significado de todas las patentes de la compañía, marcas registradas y derechos de autor de todos los productos de Mattel así como apoyar en la protección de estos valiosos activos.

2.4.8. Seguridad y calidad del producto

Todos los proveedores de Mattel deben de participar en el compromiso de ofrecer calidad y seguridad en el producto y deben de apegarse a las prácticas operacionales y del área de trabajo necesarias para cumplir con los estándares exigentes de calidad y seguridad.

2.4.9. Ambiente

Mattel trabajará solamente con aquellas maquiladoras o proveedores que cumplan con todas las leyes y reglamentos aplicables y participar en el compromiso de la compañía en cuanto al ambiente.

2.4.10. Aduanas

Debido a la naturaleza global del producto y por el liderazgo histórico en este campo Mattel insiste en que sus proveedores mantengan un apego estricto en los derechos de aduana locales e internacionales. Los proveedores deben de cumplir con los reglamentos de importación y exportación.

2.5. Política de calidad e ISO 9002

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) es una federación de cuerpos internacionales de normalización, los cuales certifican dentro de uno de sus modelos (ISO 9001; ISO 9002 o ISO 9003) a las compañías o empresas que cumplen con ciertos requerimientos de calidad, correspondiendo cada modelo al tipo de servicio que presta dicha compañía, siendo estos los siguientes:

ISO 9001, Sistema de calidad.- Modelo para el aseguramiento en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.

ISO 9002, Sistema de calidad.- Modelo para el aseguramiento de calidad en producción, instalación y servicio.

ISO 9003, Sistema de calidad.- Modelo para el aseguramiento de calidad en inspección final y pruebas.

ISO 14001, Medio ambiente.- Modelo para el aseguramiento de la seguridad, salud y conservación del medio ambiente.

Montoi Mattel es una empresa certificada desde 1994 por la Norma Internacional de Calidad ISO 9002. Su política de calidad fué definida y documentada por el comité

correspondiente y está autorizada por el Director General de la planta. Esta política define el compromiso, así como los objetivos de Montoi Mattel por la calidad hacia sus clientes finales: los consumidores. La política de calidad de Montoi Mattel es relevante a sus metas organizacionales, así como a las expectativas y necesidades de sus clientes finales: los consumidores.

La difusión de la política de calidad se realiza desde la inducción del personal de nuevo ingreso, así como mediante la participación, durante el año, de cursos de mantenimiento del Sistema de Aseguramiento de la Calidad ISO 9002. Es responsabilidad del Director General, por medio del personal de capacitación asegurar que todo el personal de Montoi Mattel, entienda, aplique y mantenga su política de calidad.

La política de calidad de Montoi Mattel es la siguiente:

En Montoi somos y seguiremos siendo productores de juguetes y productos plásticos, los cuales cumplen satisfactoriamente con todas las necesidades de nuestros clientes.

Nosotros cumpliremos y mejoraremos todos los requerimientos de calidad, seguridad, así como los tiempos de entrega en base a la disciplina y a un estrecho control de todos los procesos de manufactura.

Cada empleado de Montoi llevara a cabo todas sus funciones con una visión enfocada a la calidad.

*Fuente "Manual de Calidad de Montoi Mattel" Pag. 9 Revisión "P"

2.5.1. Sistema de Calidad

2.5.1.1. General

Es política de Montoi Mattel el establecimiento, documentación y mantenimiento de un Sistema de Aseguramiento de Calidad, para asegurar que el producto cumpla con los

requisitos especificados. Dicho sistema se basa en los requerimientos internacionales de la Norma ISO 9002.

La estructura de la documentación del Sistema de Aseguramiento de Calidad de Montoi Mattel se divide en cuatro niveles, los cuales son:

Nivel 1 Manual de Calidad- Se refiere a las políticas de establecimiento, implementación y mantenimiento del Sistema de Aseguramiento de Calidad de Montoi Mattel, las cuales cumplen con los requerimientos establecidos por ISO 9002. El manual de calidad se encuentra documentado en sistema electrónico, usando como recurso la red electrónica para que todo empleado de Montoi Mattel tenga libre acceso a la lectura de este.

Nivel 2 Manual de Procedimientos- Se refiere a los procedimientos de trabajo que describen el desarrollo de las actividades correspondientes a la calidad de los procesos de la compañía, el cual repercute enormemente en la calidad del producto final. El manual de procedimientos es la política de Montoi Mattel llevada a las actividades diarias de trabajo.

Nivel 3 Manual de Instrucciones de Trabajo- Son las instrucciones de trabajo que definen detalladamente la forma de llevar a cabo todas y cada una de las operaciones que se llevan a cabo en las líneas de ensamble.

Nivel 4 Registros y Formatos- Son los formatos de soporte usados para asentar los registros generados por la ejecución de los procedimientos e instrucciones de trabajo del Sistema de Aseguramiento de Calidad.

2.5.1.2. Algunos procedimientos del sistema de aseguramiento de calidad

Es política de Montoi Mattel:

- A) La preparación de procedimientos e instrucciones de trabajo con los requerimientos de la norma ISO 9002 y con las políticas establecidas dentro del manual de calidad.
- B) La implementación efectiva de la documentación del Sistema de Aseguramiento de Calidad.
- C) Que el grado de detalle de los procedimientos e instrucciones de trabajo que conforman el Sistema de Aseguramiento de Calidad, estén de acorde al nivel de complejidad de la actividad, a los métodos usados, así como a las habilidades y entrenamiento del personal involucrado.

2.5.1.3. Planificación de la calidad en Montoi Mattel

Es política de Montoi Mattel definir como se cumplen los requerimientos de calidad en procedimientos e instrucciones de trabajo, los cuales conforman el plan de calidad de la compañía. La planificación de la calidad es consistente con los requerimientos del Sistema de Aseguramiento de Calidad y es documentado en un formato conveniente a los métodos de operación dentro de la empresa. Es política de Montoi Mattel considerar las siguientes actividades para cumplir los requerimientos especificados para productos, proyectos o contratos:

- A) Preparar planes de calidad.
- B) Identificar y adquirir cualquier control, proceso, equipo, fixture, recurso y habilidad requerida para cumplir con la calidad.
- C) Asegurar la compatibilidad de los procesos de producción, inspección y prueba con la documentación aplicable.
- D) Actualizar cuando sea necesario, las técnicas de inspección y prueba incluyendo el desarrollo de nueva instrumentación.

- E) Identificar anticipadamente los requerimientos de medición que excedan los límites de la capacidad instalada en la empresa, con el fin de contar con el tiempo necesario para su desarrollo.
- F) Identificar las etapas de verificación recomendables durante la realización del producto.
- G) Clarificar los criterios de aceptación para todos los requerimientos, incluyendo los que contienen elementos subjetivos.
- H) Identificar y preparar registros de calidad.

El plan de calidad de Montoi Mattel se encuentra establecido en procedimientos e instrucciones de trabajo.

2.6. Política de seguridad, salud y medio ambiente

Montoi Mattel es una compañía que se preocupa por la salud y bienestar de sus trabajadores así como del medio ambiente que los rodea, por esto su política de seguridad, salud y medio ambiente está basada en el cumplimiento de las leyes locales tanto del ámbito laboral como al medio ambiente se refiere, además de que esta avalada por la norma internacional ISO 14001 con la cual la compañía se encuentra certificada. Por todo esto se lleva un estricto control y registro de todos y cada uno de los procesos, materiales, desperdicios, etc. que pudieran representar algún riesgo para el trabajador y/o el medio ambiente, esto se realiza a través del departamento de seguridad, el cual a su vez cuenta con gente capacitada para la creación y seguimiento de programas de seguridad, primeros auxilios, planes de respuesta a emergencias, manejo de residuos, higiene industrial, brigadas, comisión mixta y muchos otros puntos que se ven envueltos dentro de lo que ha seguridad se refiere.

La política de seguridad, salud y medio ambiente de Montoi Mattel es la siguiente:

Es política de Montoi salvaguardar la integridad física de cada uno de nuestros empleados, enfocándose en la seguridad, salud y el mantenimiento de un medio ambiente favorable. Estamos comprometidos en llevar a cabo procesos confiables y mejoras que garanticen la seguridad de la comunidad y nuestros clientes.

Para ello, educaremos y entrenaremos a todos los empleados en los procedimientos para que cumplan como mínimo, con las leyes y normas que nos rigen.

*Fuente "Manual de Normas y Procedimientos de Seguridad de Montoi Mattel" Pag. 6

2.7. Programa "Trabajo en equipo"

El programa "Trabajo en equipo", es uno de los programas internos más importantes de Montoi Mattel que tiene como objetivo el implementar una filosofía de trabajo en equipo para todas y cada una de las áreas de Montoi Mattel, con el fin de incrementar el nivel de desempeño actual y así poder ser una organización eficiente y productiva enfocados en la mejora continua para el logro de sus objetivos. Existe un departamento exclusivo el cual se encarga de llevar todos los aspectos relacionados con este programa como lo son: la difusión, medición y evaluación de los equipos, registros y publicación de resultados, etc.

2.7.1. Estructura y funcionamiento del programa "Trabajo en equipo"

El programa se encuentra estructurado por equipos, en donde cada equipo corresponde a un área o departamento de la planta y estos a su vez se encuentran formados por el director, gerente, ingenieros y/o supervisores, asistentes o jefes de grupos así como por el equipo natural, correspondiente a cada una de las áreas.

El funcionamiento del programa inicia con el establecimiento anual de las metas y objetivos por la dirección de Montoi Mattel, primeramente como planta y después para cada una de las áreas o departamentos de la compañía. Una vez definidos los indicadores

claves de rendimiento (también llamados ICR's) por departamento, estos deben ser dados a conocer en cascada desde el director de área hasta el equipo natural, mediante alguna junta o exposición del tema. Es responsabilidad del núcleo o dirección verificar los ICR's y llevar un registro de los resultados además de informarlos a su equipo. En base al resultado obtenido, si se cumplen las metas, el equipo podrá pasar a otra etapa y se le hará un reconocimiento, en caso contrario se buscarían las áreas de oportunidad para determinar las mejoras requeridas y se esperaría una nueva evaluación.

2.7.2. Indicadores claves de rendimiento (ICR's)

Los indicadores claves de rendimiento o ICR's son aquellos puntos que se evalúan a cada uno de los equipos y/o áreas, estos son los mismos para cada uno de ellos y son los siguientes: Calidad, Eficiencia y Control de Operaciones.

Dentro de estos indicadores se encuentran varios puntos a evaluar que son diferentes para cada equipo, los cuales fueron determinados de acuerdo a las necesidades de mejora en cada uno de ellos. Para las líneas de ensamble por ejemplo algunos de los puntos a evaluar son los siguientes:

***CALIDAD**

Cero partes faltantes

Aceptabilidad

***EFICIENCIA**

Eficiencia por línea

Faltas por línea

Desperdicio

Errores de nómina (quejas x semana)

***CONTROL DE OPERACIONES**

Generales

Orden y limpieza

Disciplina del personal

Control de la documentación del personal

2.7.3. Funciones generales de cada miembro del equipo

Un equipo o área se encuentra estructurado desde el nivel más alto, por el director de área, gerente(s), ingenieros y/o supervisores, líderes de grupo y personal operario. Cada miembro o nivel de la pirámide cumple con diferentes funciones dentro del programa "Trabajo en equipo" las cuales corresponden a cada uno de los puestos que desempeñan. Las funciones corresponden a las siguientes actividades:

* **Director de Area** - dentro de sus funciones se encuentra el definir, apoyar, proponer y mantener el enfoque de los indicadores claves de rendimiento (ICR's).

* **Gerente(s)**.- dentro del programa "Trabajo en equipo" sus funciones son las de ajustar, reevaluar, monitorear y mantener los indicadores claves de rendimiento (ICR's).

* **Ingenieros y/o supervisores**.- su función dentro del programa corresponde a buscar áreas de oportunidad y crear el enlace necesario con otros equipos o áreas de la compañía.

* **Líderes de grupos**.- su función dentro del programa es la de apoyar y capacitar al personal de línea, además de verificar los ICR's y llevar un registro de todos los resultados obtenidos.

* **Personal operario**.- son los encargados de ejecutar las actividades que serán evaluadas por el programa "Trabajo en equipo".

INDICADOR**METAS**

- **EFICIENCIA PLANTA**

80 % anual

- Eficiencia moldeo

93 % anual

- Eficiencia ensamble

72 % anual

- **DESARROLLO DE NUEVOS JUGUETES**

- Inicio de producción

100 % anual

- Adherencia al lanzamiento

100 % anual

- **META DE PRODUCCION**

- Juguetes no nuevos

2 semanas

- Nuevos juguetes

3 semanas

- **META DE MANUFACTURA**

13 dls. x hora

- **INSPECCION DE CALIDAD EN LINEAS**

99.60 % aceptabilidad

- **RECURSO HUMANO**

- Horas de tiempo extra

215,000 horas

- Ausentismo

3 %

- Rotación de personal

5 %



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



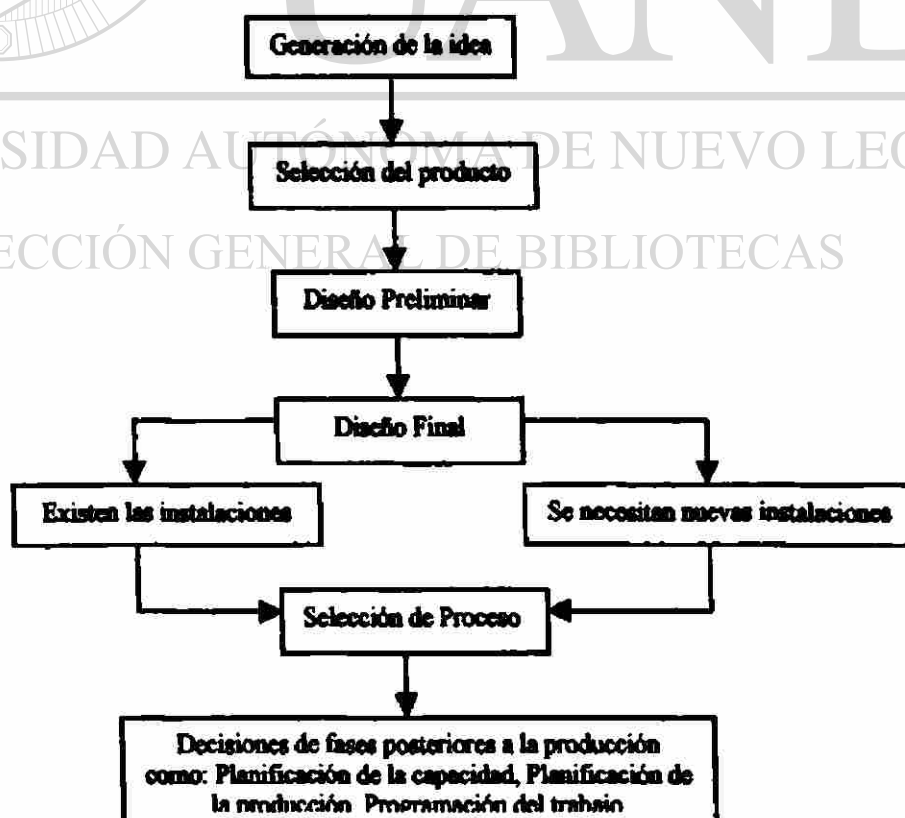
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3. DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

3.1. Origen de la idea de un nuevo producto

Todo nuevo producto comienza con una idea. En los Estados Unidos, la mayoría de las empresas generan casi todas sus ideas de productos escuchando a sus consumidores. Además muchas de las compañías alientan a sus empleados para que generen nuevas ideas de producto y colaboren en el desarrollo de aquellos que están siendo investigados. Un ejemplo de esto es en la compañía Hewlett-Packard en donde los ingenieros de diseño de productos dejan lo que están haciendo sobre sus escritorios para que otros puedan pasar y experimentar con sus proyectos. La secuencia de pasos que por lo general sigue un producto desde su idea hasta su producción se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 3.1. Secuencia de desarrollo de un nuevo producto



*Fuente: Chase, Richard B. y Aquilano, Nicholas J. "Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones" Pág. 66

Antes de que el corporativo de Mattel designe uno de sus nuevos proyectos, es decir, la fabricación de un nuevo juguete, en este caso el Sparkling Delights a la planta Montoi Mattel, este debe de pasar un proceso de evaluación en el que se determina si la idea de este nuevo juguete cumple con los objetivos de la compañía, con las normas de mercadotecnia, operativas o financieras. Entre las normas de mercadotecnia están la competencia, la capacidad para ventas, los requisitos para la promoción y los aspectos de distribución. Las normas operativas incluyen la compatibilidad del equipo, instalaciones, proveedores y procesos existentes. Los aspectos financieros combinan los puntos operativos y de mercadotecnia y se centran en el riesgo, en las necesidades de inversión, en la contabilidad de costos, en el margen de beneficio previsto y en la duración del ciclo de vida.

Si el producto supera el procedimiento de evaluación, se emprende un análisis mucho más estricto de sus características, costo y ganancias. Por lo general el análisis financiero genera información sobre la cantidad de unidades que hay que vender. Mientras tanto, el departamento de mercadotecnia efectúa estudios de la demanda potencial para determinar cuantas unidades es probable vender y realizar análisis de mercadotecnia mixta en los que se pretende determinar como habrá de venderse.

3.2. Diseño de producto y secuencia de desarrollo

El diseño del juguete Sparkling Delights se llevó a cabo por el departamento correspondiente del corporativo Mattel, es decir, la tarea del diseño no fue desarrollada en la planta Montoi Mattel, en este punto del capítulo solo se pretende dar una idea general de la secuencia de desarrollo que el producto tuvo antes de asignarle a Montoi Mattel la fabricación del mismo.

Las tres etapas de diseño por las cuales paso el Sparkling Delights y que fueron evaluadas en el corporativo de Mattel, son:

- Etapa de diseño funcional
- Etapa de diseño industrial (estético y orientado al usuario)
- Etapa de diseño para la manufactura (costo, materiales, selección de proceso, etc.)

3.2.1. Diseño funcional

El objetivo principal del diseño funcional es el de desarrollar un modelo 100 % operativo del juguete, sin importar cual sea su aspecto. En el caso del Sparkling Delights, se buscó que tanto la forma de las piezas moldeadas como las operaciones en la línea de ensamble no impidieran o disminuyeran la calidad del funcionamiento electrónico del juguete, el cual debe de ofrecer a sus clientes las siguientes funciones:

a) Al deslizar el botón de apagado y encendido a la segunda posición se deberá de escuchar el fragmento de alguna melodía, al mismo tiempo que se enciende la luz de la tecla presionada. Al terminar la melodía se podrá oprimir alguna otra tecla para continuar escuchándola, al mismo tiempo que también se enciende la luz de la tecla presionada.

b) Al deslizar el botón de apagado y encendido a la primera posición, se podrá presionar cualquier tecla para escuchar alguna nota musical, al mismo tiempo que se enciende la luz de la tecla presionada.

c) Al presionar la "estrella magica" se escuchara un sonido

d) Se podrá ajustar el volumen en dos tipos de sonidos: alto y bajo.

3.2.2. Diseño industrial

El diseño industrial es aquel que se realiza por cuestiones estéticas y de seguridad para el usuario y es, quizás, el área de la que más abusan los fabricantes (solo en lo referente a la cuestión estética, no en la de seguridad). Muchos productos tienen demasiadas características tecnológicas, más de las necesarias. La realidad es que la mayoría de los compradores, por ejemplo, en los productos electrónicos no pueden hacerlos funcionar y solo usan unas cuantas de las características disponibles.

Dentro del diseño industrial del Sparkling Delights, en lo referente a:

* Cuestión estética

Se busca que este sea fácil de usar y atractivo a la vista tanto del padre como del niño. Para lo cual se determinó el fabricar y/o usar:

- a) Una combinación de colores vivos y alegres tanto en los materiales como en las etiquetas y el empaque.
- b) Etiquetas con dibujos aptos para bebés y niños menores de 3 años.
- c) Figuras de plástico moldeadas en forma de estrellas, lunas, sonajas, etc.
- d) Piezas fáciles de ensamblar por el cliente.

* Seguridad

En cuestiones de seguridad se busca que el juguete no represente ningún tipo de peligro para el niño. Para lo cual dentro de su diseño industrial se consideró que:

- a) Las piezas moldeadas no presentaran puntos filocortantes por lo cual son de esquinas redondeadas.
- b) El material utilizado para su fabricación tuviera alta resistencia a pruebas de caídas.
- c) La resistencia de las patas al peso fuera alta.

3.2.3. Diseño para la manufactura

Para traducir el diseño funcional a un producto que pueda fabricarse, los diseñadores deben considerar numerosos aspectos. Pueden usar distintos materiales, de varias maneras, para fabricar un producto. En el diseño para la manufactura también es deseable reducir componentes y/o número de piezas.

En la electrónica, por ejemplo, los fabricantes combinan los circuitos de varios componentes para formar circuitos integrados cada vez más grandes.

El resultado de la actividad de diseño del producto son las especificaciones del mismo, que proporcionan la base para la toma de decisiones relacionadas con la producción, como la compra de materiales, la selección del equipo, la asignación de trabajadores así como el tamaño y la forma de la instalación de producción. Aunque generalmente se piensa en las especificaciones de productos como planos o dibujos de ingeniería, muchas veces tienen otra forma, desde precisos enunciados cuantitativos y cualitativos hasta normas bastantes fluidas. Los productos físicos manufacturados por una compañía, por lo general, tienen planos tradicionales como especificaciones de diseño, calidad, prueba, empaque, etc. Las especificaciones de diseño de las empresas de servicio son por lo general más generales.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Al diseñar para la manufactura, se debe de recordar el diseño para el consumidor. Una regla bastante sencilla es :

"Sea obvio. Diseñe el producto para que un usuario pueda verlo, comprenderlo y saber como utilizarlo, rápidamente y sin manual de instrucciones".

*Fuente: Chase, Richard B. y Aquilano, Nicholas J. "Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones" Pag. 62

3.3. Información general del nuevo producto Sparkling Delights

3.3.1. Descripción general

El juguete Sparkling Delights pertenece a la línea de juguetes educativos de Fisher Price. Este juguete cuenta con dos modalidades: gimnasio y piano, las cuales estimulan el desarrollo del bebé con cinco melodías de música clásica, cinco melodías de cuna y luces centelleantes. Este juguete está diseñado para que el bebé desarrolle su habilidades motrices, de coordinación y auditivas, al mismo tiempo que se divierte jugando.

Modalidad Gimnasio.- arrulla y entretiene al bebé con música continua, sonidos y luces. El bebé puede activarlo golpeando la estrella, sol o luna colgante.

Modalidad Piano.- cuenta con 2 modalidades musicales, oprime las teclas para oír las notas del piano o para tocar una melodía musical. Para cambiar de melodía es suficiente oprimir el botón de la estrella centelleante.

3.3.2. Características

Algunas de las características principales con que cuenta el juguete son:

- Puede utilizarse como gimnasio para bebés o como piano para niños de mayor edad.
- Dos niveles de volumen: alto y bajo, los cuales pueden ser controlados mediante un interruptor de dos posiciones que se encuentra en la parte trasera del juguete.
- Dos bocinas, mediante las cuales se genera un sonido de buena calidad.

- Cinco teclas de diferentes colores (morada, azul, amarilla, naranja y verde), las cuales se encienden al momento que se oprime alguna de ellas para ejecutar alguna melodía.

- Accesorios para ensamblar por el cliente, los cuales se presentan en forma de lunas, estrellas y sonajas.

- Botón de encendido y apagado con tres posiciones, las cuales funcionan de la siguiente manera:

1) Posición 1.- apagado.

2) Posición 2.- al colocar en esta posición el interruptor y al oprimir alguna de las teclas esta se encenderá y se escuchará alguna nota musical.

3) Posición 3.- al colocar el interruptor en la tercera posición y al oprimir alguna tecla, esta se encenderá y se escuchará parte de alguna melodía, al oprimir alguna otra tecla se continuara escuchando la melodía.

- Recomendado para niños y niñas mayores de 3 años.

- Precio del juguete en el mercado \$27.99 dls. (en los E.U.)

3.3.3. Figuras y partes externas del juguete

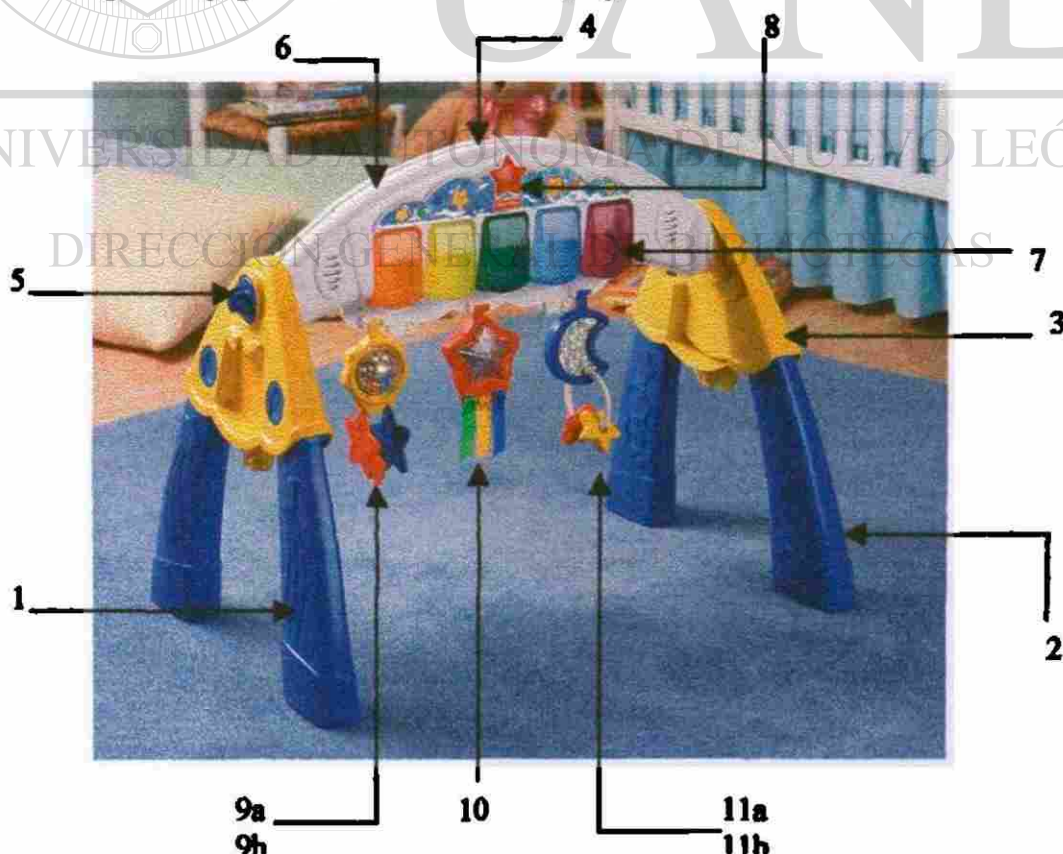


Figura 3.1. Juguete "Sparkling Delights"

Nombre de las piezas externas del juguete:

- | | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1.- Pie(s) derecho(s) | 6.- Cuerpo | 10.- Estrella ensamblada |
| 2.- Pie(s) izquierdo(s) | 7.- Teclas | 11a.- Luna con etiqueta |
| 3.- Soporte amarillo de pie | 8.- Estrella impresa | 11b.- "Pequeña" estrella ensamblada |
| 4.- Botón On/Off | 9a.- Figura para ensamblar | |
| 5.- Tornillo azul | 9b.- Estrellas colgantes roja y azul | |



**Figura 3.2. Modalidad
Gimnasio**



**Figura 3.1. Modalidad
Piano**

3.4. Procedimiento general del desarrollo de un nuevo producto

El juguete Sparkling Delights al igual que todo juguete fabricado por primera vez en la planta Montoi Mattel debe de seguir un procedimiento maestro en el cual se establece el flujo de las diferentes etapas de desarrollo de un nuevo producto, así como el mecanismo de control de dichas etapas. Este procedimiento se encuentra documentado y su propósito fundamental es el de acelerar el proceso de desarrollo de un nuevo producto, prevenir problemas de calidad y seguridad, integrar en equipo de trabajo las áreas de ingeniería de producto, industrial, calidad y procesos, así como el establecimiento de un mecanismo de aprendizaje organizacional y mejora continua mediante las evaluaciones finales del desempeño de los equipos de trabajo. Este procedimiento es aplicable de una forma general a todos y cada uno de los nuevos juguetes que se fabrican dentro de Montoi Mattel y a los equipos de ingeniería responsables del desarrollo nuevos productos en Montoi Mattel.

El proceso de desarrollo de un nuevo producto se lleva a cabo de la siguiente manera:

a) Este comienza con la presentación de su concepto y conforme se va recibiendo mayor número de información el ingeniero de producto se preparara para la realización de la revisión del diseño, antes de ser liberados los dibujos de ingeniería del corporativo, el equipo de ingeniería de Montoi Mattel se reunirá para dar su retroalimentación a través del reporte "De retroalimentación final de Ingeniería".

b) Posteriormente se comienza el desarrollo por el equipo de ingeniería de varias etapas en paralelo como lo son:

* **Ingeniería Industrial**

Diagrama de flujo; Diagrama de flujo de moldes y Especificaciones de empaque.

♦ **Ingeniería de Producto**

Especificaciones de recibo de partes compradas y especificaciones de recibo de partes moldeadas.

- La revisión de dibujos de moldes coordinadas por Ingeniería de Producto.

- La definición por Ingeniería Industrial de los métodos predeterminados de tiempo (PMD's), distribución de las labores y el "layout" de la línea de ensamble. Así como las hojas de procesos correspondientes.

- La junta de revisión de la especificación de calidad del producto coordinada por Ingeniería de Calidad.

c) Cuando se realicen las pruebas de moldes en su lugar de fabricación el Ingeniero de Producto coordinará la revisión a los primeros tiros de origen externo y el Ingeniero de Calidad realizará el estudio dimensional correspondiente.

d) Una vez que se ha realizado la evaluación de los primeros tiros externos se comenzará el ajuste de la documentación elaborada hasta el momento, principalmente partes compradas, especificaciones de partes compradas o recibidas, especificaciones de partes moldeadas y especificaciones de empaque.

e) Posteriormente, cuando los moldes son recibidos en Montoi Mattel estos serán inspeccionados y puestos en operación por el Ingeniero de Procesos, quien coordinará dichas actividades. En dado caso de que se presenten acciones correctivas derivadas del arranque, estas serán coordinadas por el mismo Ingeniero de Procesos.

f) El Ingeniero de Calidad será responsable de realizar el análisis dimensional correspondiente a los primeros tiros en Montoi Mattel y el Ingeniero de Producto de efectuar las pruebas de laboratorio correspondientes.

g) Con los resultados obtenidos del análisis dimensional y de pruebas pilotos, se revisará nuevamente la documentación aplicable como lo son las especificaciones de recibo de partes compradas y de partes moldeadas, las hojas de proceso, especificaciones de empaque, layout-PDM-LDS, diagramas de flujo, diagramas de flujo de moldes, entre otros.

h) Después de cada prueba piloto se realizará una junta en la cual se expondrán los problemas que se encontraron y las posibles soluciones que se tomarán al respecto.

i) En la ultima fase de pruebas pilotos el equipo de ingeniería entrenará a los equipos de producción.

j) El proceso de liberación será coordinado por el supervisor de laboratorio.

k) Una vez liberada la línea de producción será responsabilidad del Ingeniero de Calidad coordinar junto con el gerente de producción la realización de una revisión de calidad de la línea.

l) Una vez concluido el proyecto, el equipo de ingeniería presentará las experiencias adquiridas al resto de los equipos y posteriormente las gerencias correspondientes evaluarán los resultados del proyecto.

m) El Ingeniero de Desarrollo de Nuevos Productos será el responsable de monitorear la realización de todas las actividades del proceso de desarrollo de un nuevo producto, antes mencionadas. Dicho seguimiento lo realizará con la información proporcionada por las diferentes gerencias de los equipos de ingeniería.

n) Los gerentes serán los responsables de mantener informado al Ingeniero de Desarrollo de Productos acerca de la fecha de ejecución de cada una de las actividades de desarrollo correspondientes a su área de responsabilidad.

o) El director de ingeniería es el responsable del monitoreo y control global del proceso de desarrollo de un nuevo producto mediante las juntas semanales de Reporte del Estatus del Nuevo Juguete con los representantes de ingeniería del corporativo y el Ingeniero de Desarrollo de Nuevos Productos.

3.5. Etapas de revisión del diseño de un nuevo producto

Las etapas de revisión de diseño de un nuevo producto se encuentran documentadas y estas aplican a cualquier producto nuevo manufacturado en Montoi Mattel y al equipo de ingeniería asignado. El procedimiento seguido para la revisión del diseño de un nuevo producto se lleva a cabo de la siguiente manera:

1) Cuando el director de ingeniería recibe la notificación de asignación de un nuevo producto a Montoi Mattel, notificará al personal de la nueva asignación mediante la inclusión del nuevo producto en el Reporte del Estatus del Nuevo Juguete.

2) El Reporte del Estatus del Nuevo Juguetees generado y distribuido semanalmente a las áreas de ingeniería, materiales y compras por el ingeniero de nuevos productos (PDE). Dicho reporte contiene la información necesaria para el seguimiento de un nuevo producto.

3) Los gerentes de Ingeniería de Producto, Calidad, Industrial y Procesos asignará a los ingenieros que conformarán el equipo de ingeniería responsable de llevar el producto durante todas las etapas de desarrollo hasta su producción. Estas asignaciones son enviadas vía e-mail al Ingeniero de Nuevos productos para ser incluidas en el Reporte del Estatus del Nuevo Juguete.

4) El gerente de ingeniería de producto solicitará información preliminar del nuevo producto al corporativo. Esta información pueden ser dibujos, fotos, planos, videos, etc.

5) El Ingeniero de Producto convocará a la junta de revisión del concepto del producto al equipo de ingeniería. El objeto central de la junta será presentar el producto así como las expectativas que se tienen de él.

6) El director de ingeniería es el responsable de asignar el nivel de complejidad al nuevo producto en una escala de 1-3 (alta, media, baja) la cual será incluida en los Reportes del Estatus del los Nuevos Juguetes.

7) El ingeniero de producto seguirá recibiendo información acerca del producto conforme esta se vaya generando y revisará los dibujos de las piezas.

8) Posteriormente, cuando el Ingeniero de Producto cuente con el dibujo completo de ensamble, convocará a la junta de revisión del diseño al equipo de ingeniería y generará el reporte Retroalimentación del Diseño de Ingeniería, donde el equipo incluirá sus preocupaciones principales acerca del diseño y manufactura del producto.

9) El Ingeniero de Producto será el responsable de enviar dicho reporte al Ingeniero Representante de la Planta (PER) en el corporativo para su análisis. El PER será responsable del seguimiento e implementación (cuando sea aplicable) de esta información y dar respuestas a las propuestas del Ingeniero de Producto.

10) El PER será responsable de recolectar toda la información disponible del nuevo producto (modelos, documentos, videos, dibujos, etc.) y convocará a una junta de revisión al equipo de ingeniería asignado y al personal involucrado.

11) El objetivo principal de esta junta es el de presentar la información del nuevo producto mas cercano a su concepto final, revisar y validar la implementación de las acciones solicitadas hasta el momento así como revisar los últimos cambios efectuados.

12) En esta junta podrán surgir nuevas necesidades de los asistentes, las cuales serán incluidas en el EDF para su seguimiento y control por el PER y el Ingeniero de producto asignado.

13) Posteriormente, al faltar 12 semanas para el arranque de la línea, el Ingeniero de Nuevos Productos, programará juntas semanales para revisar el progreso del producto, conforme se continua recibiendo información. Para productos con tiempos de entrega largos de partes compradas, se programarán juntas semanales.

3.6. Documentos administrativos aplicables al desarrollo de un nuevo producto

El desarrollo de un nuevo producto implica el involucramiento de muchos de los departamentos de la planta tales como: Ingeniería de Manufactura, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Producto, Calidad, Procesos de Moldeo, Materiales, Compras, etc. por lo cual, es importante tener informado a todo el personal de los avances y desarrollo de las diferentes etapas por las cuales pasa un nuevo producto desde su idea y diseño en el Corporativo de Mattel hasta su producción en la planta de Montoi Mattel. Para esto y para conseguir un flujo de información efectiva que pueda ayudar a los departamentos involucrados a trabajar en conjunto para tomar decisiones o acciones correctivas que mejoren la planeación del nuevo producto, dentro de la planta de Montoi Mattel se llevan algunos documentos y/o reportes para todos y cada unos de los nuevos juguetes que se desarrollan en la planta.

Algunos de los reportes más importantes son:

- Reporte del Estatus del Nuevo Jugete
- Retroalimentación del diseño de Ingeniería
- Hoja de Nuevos Juguetes – Para partes Moldeadas
- Hoja de Nuevos juguetes – Para partes Compradas

3.6.1. Reporte del estatus del nuevo juguete

El Reporte del Estatus del Nuevo Jugete es un reporte que tiene como finalidad el informar que nuevos productos serán manufacturados en Montoi Mattel, en donde este nuevo producto es agregado al reporte después de que el Director de Ingeniería es notificado por el Corporativo de Mattel que a la planta se le ha asignado un nuevo producto.

Una vez que el Reporte del Estatus del Nuevo Jugete es generado, este se distribuye semanalmente por el Ingeniero de Nuevos Productos a las áreas involucradas en el desarrollo del nuevo producto, tales como: Ingeniería, Materiales y Compras. Dicho reporte contiene en dos páginas la información necesaria para el seguimiento de cualquier nuevo producto y en él se pueden encontrar los siguientes datos:

* Página principal

En la página principal del Reporte del Estatus del Nuevo Jugete se hace un breve resumen del juguete y algunas fechas concernientes en cuanto a llegadas de moldes a la planta, corridas pilotos, fecha de arranque del juguete y lanzamiento en el mercado. El formato utilizado en la pagina principal del reporte es el siguiente:

<u>Toy Number</u>	<u>Toy Name</u>	<u>Tool Avail</u>	<u>FEP</u>	<u>PP</u>	<u>PS</u>	<u>LA</u>	<u>LA Qty</u>
71970	Sparkling Delights		mes/día/año				cantidad

En donde:**Toy Number** = numero de reconocimiento y manejo oficial del juguete**Toy name** = nombre del juguete**Tool avail** = fecha en que el ultimo molde debe de estar en la planta**Final Engineering Pilot (FEP)** = fecha programada para corrida piloto de Ingeniería**Production Start Pilot (PP)** = fecha programada para arranque piloto de la línea de producción**Production Start (PS)** = fecha programada para inicio normal de la línea de producción**Launch (LA)** = fecha programada para lanzamiento del nuevo juguete al mercado**Launch Quantity (LA Qty)** = cantidad de juguetes requerida para lanzar el producto al Mercado*** Página posterior**

En la siguiente página del Reporte del Estatus del Nuevo Juguete aparecen datos concentrados en tres columnas, los cuales tienen como objetivo dar información sobre las fechas de la propuesta inicial ("target schedule"), el compromiso de la planta ("in line schedule") y las fechas actuales en las que el compromiso debe de estar cumplido ("actual schedule").

El formato utilizado para la página posterior del reporte así como la definición de los conceptos utilizados dentro de esta es el siguiente:

<u>TOY #</u>	<u>TOY NAME</u>	<u>TARGET</u>	<u>IN LINE</u>	<u>CURRENT</u>
71970	Sparkling Delights	<u>SCH</u>	<u>SCH</u>	<u>SCH</u>
<u>MATTEL</u>	<u>FISHER PRICE</u>	<i>Descripción del termino empleado:</i>		
EA	SELECT	Aprobación de alta gerencia para iniciar un producto		
T/O	BID/PKG	Paquete de información preliminar para efecto de cotización		

PREL FC	PREL FC	Diagrama de flujo preliminar (MTOI)
MFG REV	MFG REV	Revisión del modelo de Ingeniería (MTOI)
	FIRST I/L	Primer compromiso de cotización de la planta
FIN REL	FIN REL	Liberación de dibujos y otros documentos oficiales del producto
TOOL LET	TOOL ST	Inicio de fabricación de moldes
TOOL REV	TOOL REV	Revisión de dibujos de moldes (MTOI)
FIRST SHT	FIRST SHT	Fecha de primeros tiros de moldes
ART REL	ART REL	Liberación de arte (dibujos y/o fotografías) para la elaboración de negativos
FILM REL	FILM REL	Liberación de negativos para impresión
TOOL SHP		Embarque de moldes
TOOL AVAIL	MOLD DEL	Disponibilidad de moldes en la planta
BASE FC	BASE FC	Diagrama de flujo final para basar cotización del producto (MTOI)
FEP	FIN I/L	Cotización final del producto (MTOI)
PP	FEP	Piloto final de Ingeniería (MTOI)
PS	PP	Piloto de producción (MTOI)
LA	PS	Inicio de producción (MTOI)
LA QTY	LA	Disponibilidad del "LA QTY" (MTOI)
	LA QTY	Cantidad de producto en el mercado

3.6.2. Retroalimentación del diseño de ingeniería

El reporte de Retroalimentación de Ingeniería tiene por objetivo el que los equipos de ingeniería, compartan las experiencias buenas y malas, adquiridas en cada uno de los desarrollos de los nuevos productos en los cuales han participado.

En este reporte se documentan los cambios relevantes que se le deben de hacer a un molde en proceso de diseño junto con los problemas que presentaba y por los cuales se decidió modificarlo, para esto el Ingeniero de Producto debe de guardar una muestra de

cada pieza de los primeros tiros de los moldes así como también de la primera muestra de cada pieza comprada, las cuales ensamblará y en base al resultado de ese ensamble tomará la decisión de si se lleva a cabo alguna modificación en el molde.

En el reporte de Retroalimentación de Ingeniería se puede encontrar información como: el número de identificación del molde al que le es necesario hacer la corrección, el número de parte de las piezas con las que se dificulta o no se puede realizar el ensamble, el nombre de estas mismas piezas, el día en el que se realiza el reporte y los comentarios, en los cuales se debe de hacer una descripción detallada de los problemas y posibles causas por las cuales no se puede realizar correctamente el ensamble además de proponer la modificación del molde, todo esto en cinco columnas. El formato manejado en el reporte es el siguiente:

MOLD	PART	NAME	DATE	COMMENTS
# Molde	# de parte de la pieza	Nombre de la pieza	Fecha	Comentarios acerca de las modificaciones del molde y el motivo de estas.

3.6.3. Reporte de partes moldeadas

El Reporte de Partes Moldeadas es un reporte que tiene como objetivo el informar a todos los elementos que integran el equipo de desarrollo de nuevos productos así como a sus respectivos departamentos sobre todas y cada una de las características más importantes de los moldes que fabricarán las piezas del nuevo juguete. Este reporte se encuentra compuesto de diez columnas, en las cuales se puede encontrar la siguiente información:

3.6.4. Reporte de partes compradas

El Reporte de Partes Compradas es un reporte utilizado principalmente por los departamentos de Ingeniería, Materiales y Compras con la intención de conocer los materiales que deben de ser comprados, tales como: resinas, pigmentos, partes metálicas (tornillos, resortes, ejes, conectores, etc.), tarjetas electrónicas (PCB's) y empaque (individual, masters, insertos, bolsas de plástico, etc.) que son necesarios para la fabricación de un nuevo juguete determinado. Este reporte se divide en dos grandes partes que son:

* Primeras muestras.- en esta parte del reporte se obtiene información sobre las primeras muestras que los proveedores envían a la planta para que el equipo de ingeniería determine si el material cuenta con las características y se encuentra dentro de las especificaciones que el nuevo juguete requiere. Esto es determinado después de realizar la prueba piloto de ingeniería (FEP), en donde la fecha a realizarse es anunciada en este mismo reporte, lo cual sirve a los departamentos de compras y materiales para ver que la cantidad del material listado en el reporte se encuentre en la planta para ese día y poder llevar a cabo la prueba piloto sin ningún problema.

* Liberación.- esta parte del reporte nos muestra los materiales requeridos por el juguete una vez que ya han sido liberados o autorizados por el departamento de ingeniería, es decir, todos los materiales que cumplen con las especificaciones y características de diseño requeridas para garantizar la buena calidad y funcionamiento del juguete se verán incluidos en esta parte del reporte.

El formato utilizado para este reporte es el siguiente:

WKS TO PS
FEP
PS

Component	Yield	Specs.	Dwg/	1st Samps	Vendor	Ld Time	Release	PO	Inv.
Resins/Pigments	Buyer:	Rep.	Fecha	ETA	Rec'd	(wks)	OC	Need Date	Date Qty
1									
2									
3									
4									
5									

Metallic & Orient sourced Components

1									
2									
3									
4									
5									

En donde:

Component.- en esta columna se desglosan los materiales y las características de estos (tipo, color, dimensiones, dureza, etc.), que se requieren comprar, los cuales pueden ser: pigmentos; resinas; partes metálicas como ejes, resortes, tornillos, contactos; tarjetas electrónicas (PCB's); materiales de empaque tales como individuales, masters, insertos, bolsas de plástico, etc.

Yield.- en esta columna se encuentra la cantidad de materiales o piezas de determinado tipo utilizadas por el juguete.

Dwg/Specs.- esta columna nos indica si existe algún dibujo de la pieza o de los materiales descritos, en donde se puedan consultar las dimensiones establecidas para los mismos.

Fecha.- en esta columna se indica si el pedido ya se hizo, cual fue su fecha de pedido o si esta por realizarse.

Rec'd.- bajo este concepto se encuentra la fecha en que se recibirá o ya se recibió el material y/o las piezas antes solicitadas.

Vendor.- en esta columna se agrega el nombre de la compañía que provee el material.

Ld Time.- nos indica el tiempo en semanas que tardará el proveedor en surtir el material a partir de la fecha en que se hace el pedido.

Need by.- nos indica la cantidad de material que se consumirá durante todo el tiempo que dure la corrida del nuevo producto.

Date Rep'd.- esta columna nos indica el día en que se requiere se encuentre en la planta el primer lote del material pedido, para así poder iniciar la producción continua del nuevo producto.

P.O.- se refiere a la orden de compra.

Inv.- se refiere a la cantidad de inventarios existentes en la planta.

Buyer.- en este renglón se indica el nombre del comprador que lleva la requisición de todos los materiales comprados necesarios para la fabricación del nuevo juguete.

4. Ingeniería de Manufactura enfocada al nuevo producto Sparkling Delights (Ing. de Producto)

4.1. Especificaciones de diseño para partes moldeadas

Las especificaciones de diseño de las partes moldeadas del juguete son todas aquellas características que se refieren a las dimensiones de estas mismas, tales como espesores, largos, anchos, diámetros, tolerancias +/-, etc. con las cuales se garantiza un correcto y fácil ensamble así como el buen funcionamiento del producto. Estas especificaciones de diseño de partes moldeadas, son usadas también como especificaciones de recibo de partes moldeadas una vez que ya han sido definidas con anterioridad. La idea y el diseño de las partes moldeadas de un nuevo juguete son desarrolladas por el departamento correspondiente en el Corporativo de Mattel con sus oficinas en El Segundo, Cal. en los E.U. Una vez desarrollada esta idea, es enviada al departamento de Ingeniería de la planta en la cual se va a manufacturar el nuevo juguete para que sea revisada y en base a ella se lleve a cabo la definición de las especificaciones de las partes moldeadas, el diseño de los moldes, así como también el diseño de la línea de ensamble.

4.1.1. Procedimiento seguido para definir las

Todo juguete nuevo que se fabrica en Montoi Mattel debe de seguir un procedimiento para poder definir de esta manera las especificaciones de las partes moldeadas que lo componen, en donde su propósito es el asegurar que todos los componentes del nuevo juguete cumplan con los requerimientos de diseño y calidad. Este procedimiento es llevado a cabo por el Ingeniero de Producto al cual se le asignó el nuevo juguete y es el siguiente:

a) El Ingeniero de Producto debe de elaborar las especificaciones de diseño para cada parte moldeada, tomando como referencia los dibujos de las partes. Estas mismas especificaciones servirán como especificaciones de calidad para recibo de partes moldeadas, cuando estas sean fabricadas por un proveedor externo.

b) En estas especificaciones iniciales, el Ingeniero de producto incluirá todas las especificaciones requeridas para la parte y señalará las dimensiones críticas a controlar por el departamento de moldeo y/o subcontratistas y a monitorear en las inspecciones. Estas especificaciones deben de ser distribuidas al personal de Calidad y Moldeo.

c) El Ingeniero de Producto, registrará en el formato de especificaciones de diseño, la fecha de elaboración de la especificación inicial y la distribuirá al equipo de ingeniería.

d) Una vez definidas las especificaciones de diseño iniciales, convocará a una junta al Ingeniero de Calidad, Ingeniero Industrial y al Ingeniero de Procesos para revisar las especificaciones iniciales definidas. Durante la junta se definirá el listado de partes críticas y en precontrol.

e) Cuando se reciban las primeras muestras de las partes moldeadas del fabricante del molde, el Ingeniero de Producto deberá de proporcionar muestras de cada una al Ingeniero de Calidad, quien elaborará un análisis dimensional. Deberá de entregar muestras al laboratorio para su evaluación, cuando sea aplicable y proporcionará muestras al Ingeniero de Procesos e Industrial para su referencia durante el arranque.

f) En los casos aplicables, el Ingeniero de producto será el responsable de coordinar las acciones correctivas con el Ingeniero de Diseño en el Corporativo.

g) Una vez concluido el análisis dimensional y las pruebas del laboratorio, el Ingeniero de Producto convocará a una junta al equipo de ingeniería para la revisión de cada una de las especificaciones iniciales utilizando como marco de referencia los resultados obtenidos de los análisis dimensionales y las pruebas de laboratorio.

h) En esta junta, se revisará primordialmente que las que las medidas críticas definidas y sus rangos correspondientes sean adecuados, así como los equipos/herramientas a utilizar para su medición. Durante la junta se dará revisión al listado de partes críticas y en precontrol.

i) Como resultado de esta junta el Ingeniero de Producto actualizará las especificaciones de diseño iniciales, actualizando en el formato la fecha de emisión de las mismas. En caso de que la especificación preliminar no sufra modificaciones después de esta junta, la fecha de emisión de la especificación de diseño será la misma que la preliminar.

j) Posteriormente, cuando se realice el arranque de los moldes nuevos en Montoi Mattel, el Ingeniero de Producto deberá de proporcionar muestras de cada parte al Ingeniero de Calidad para la ejecución del análisis dimensional, al Ingeniero Industrial como referencia y al laboratorio para su evaluación.

k) Una vez concluido el análisis dimensional y las pruebas de laboratorio, el Ingeniero de Producto convocará a junta al equipo de ingeniería para la revisión de cada una de las especificaciones preliminares utilizando como marco de referencia los resultados obtenidos de los análisis dimensionales y las pruebas de laboratorio.

l) En esta junta, se revisará primordialmente que las medidas críticas definidas y sus rangos correspondientes sean adecuados, así como los equipos/herramientas a utilizar para su medición. Durante la junta se dará revisión al listado de partes críticas y en precontrol.

Este formato es llevado para todas y cada una de las partes moldeadas que pertenecen a un nuevo juguete y en él se puede encontrar la siguiente información:

a) Nombre del juguete / Toy.- en este espacio se encuentra el nombre del juguete al cual pertenece la pieza que se muestra.

b) No.- en este espacio se agrega el número del juguete. Siendo para el Sparkling Delight el 71970.

c) Parte / Part Name.- se refiere al nombre de la pieza

d) No.- se refiere al número de la pieza

e) Material.- en este espacio se coloca el nombre del material con el cual la pieza debe de ser fabricada.

f) Color.- en el espacio referente al color se coloca el número del pigmento utilizado, el cual le da el color a la pieza.

g) Dib / Dwn.- en este espacio se coloca el nombre del Ingeniero quien realiza alguna modificación al dibujo.

h) Rev / Ok'd.- en este espacio se coloca el número de revisión que se llevo a cabo cuando se le hicieron los últimos cambios.

i) Fecha / Date.- en este espacio se coloca la fecha en la cual se realizó la modificación.

j) Inacceptable / Unacceptable.- aquí se colocan algunos de los posibles defectos, los cuales pueden presentarse en la pieza y que no son aceptados por el Departamento de Calidad debido a que pueden representar algún tipo de peligro para el cliente, no cumplen en lo referente a lo estético o que pueden afectar la funcionalidad del juguete.

Estos pueden ser : rebabas filocortantes o en puntos de inyección, marcas de esfuerzo en la pieza, pandeadura, rechupes, piezas incompletas, etc.

k) **Item.-** este espacio se utiliza para enumerar las especificaciones mediante letras que van de la “A” a la “Z” y las cuales sirven como referencia también para conocer la parte de la pieza que se está midiendo.

l) **Param.-** en este espacio se describe el tipo de medida que se está tomando. La cual puede ser una longitud, un diámetro externo o interno, etc.

m) **Equipo / Tool.-** en este espacio se agrega el nombre del instrumento con el cual puede ser tomada dicha medida, siendo los más comunes el Vernier.

n) **Min.-** este espacio se llena con la medida mínima permitida.

fi) **Max.-** este espacio se llena con la medida máxima permitida

o) **Instrucciones especiales / Special instructions.-** en este espacio se coloca alguna instrucción u observación relevante de la pieza.

Dentro del espacio en blanco se coloca un dibujo de la pieza, el cual por lo general es diseñado en Autocad, en este dibujo se acotan las partes que se desean agregar en la especificación de diseño para que puedan ser comparadas con los datos descritos en los espacios, los cuales informan sobre las especificaciones máximas y mínimas tolerables para ciertas medidas de la pieza.

4.1.3. Algunas especificaciones ya definidas

Algunos ejemplos de las especificaciones de diseño ya definidas, aprobadas y montadas en su formato para algunas de las piezas del nuevo juguete Sparkling Delights son:

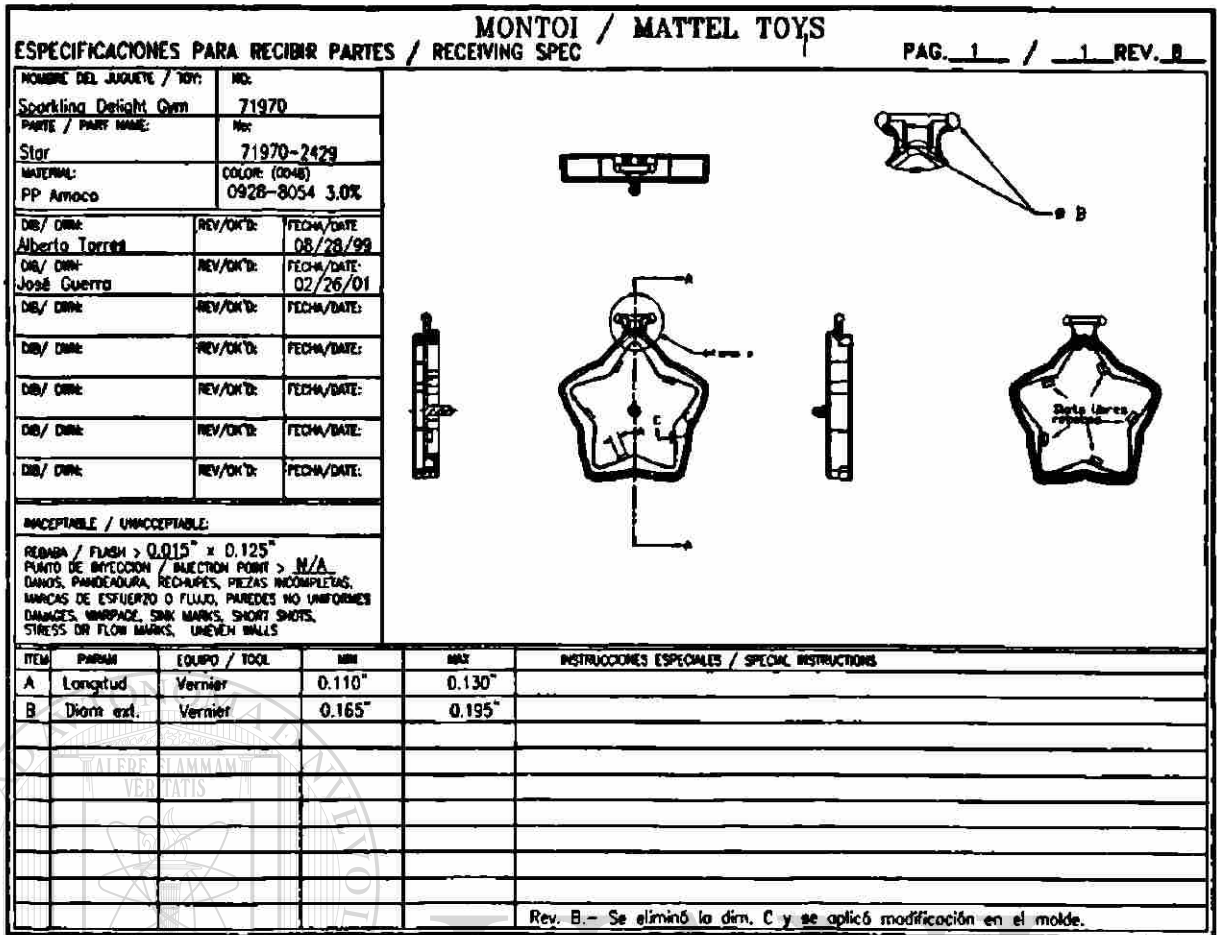


Figura 4.1. Especificación de diseño de la pieza "Estrella"

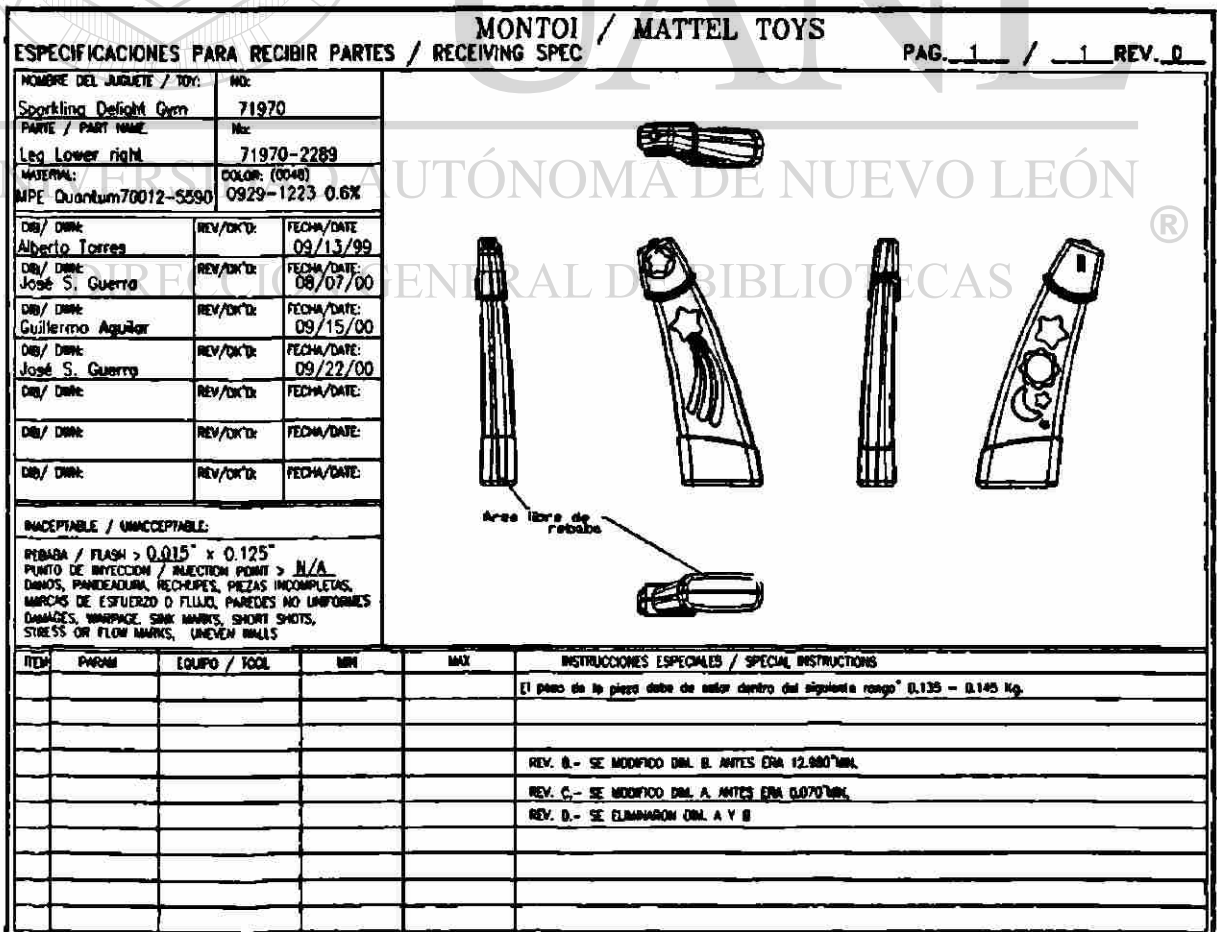


Figura 4.2. Especificación de diseño de la pieza "Pie"

4.2. Especificaciones de diseño para material de empaque

Las especificaciones de diseño del material de empaque deben de ser establecidas por el Ingeniero de Empaque del nuevo producto. Todo lo referente al empaque de un nuevo producto tales como: individuales, masters, insertos, etiquetas, cintas, bolsas e impresos en instructivos, flayers, etiquetas, logotipos, calcomanías, etc. deben de cumplir con ciertas especificaciones establecidas con anterioridad por el Corporativo, dependiendo del tipo de juguete y de las diferentes versiones en las cuales se desea empaquetar.

4.2.1. Procedimiento seguido para definir las especificaciones del material de empaque

Todo juguete nuevo que se fabrica en Montoi Mattel debe de seguir un procedimiento para poder definir de esta manera las especificaciones para el material de empaque que lo componen, en donde su propósito es el asegurar que todos los materiales con que se empaqueta el nuevo juguete cumplan con los requerimientos de diseño y calidad. Este procedimiento es el siguiente:

a) Cuando la lista de partes se ha liberado, el ingeniero de empaque dará de alta los distintos números de partes por medio de un “Memorandum de Ingeniería” (EDM), especificando el nombre del elemento, el número y la cantidad por juguete. Cuando no se tenga a la mano una lista de partes oficial, se hará uso de la lista de números de partes temporal. Cuando se tenga a la mano la lista de partes oficial, se cambiará este número temporal, por el final, por medio de un EDM.

Desarrollo de Empaque Individual

b) Estructura. Una vez que se tenga el dibujo del empaque individual, el Ingeniero de Producto de Empaque le dará una copia al comprador y realizará una requisición de

muestras. La cantidad de muestras a solicitar, será para correr un mínimo de tres pruebas pilotos. El proveedor mandará dos muestras iniciales, para aprobación de dimensiones, antes de surtir las muestras para pilotos.

c) Películas. Una vez que se tengan las películas de impresión del empaque individual, el Ingeniero de Empaque, revisara estas películas contra las especificaciones del producto, asegurándose que se cumplan todos los incisos concernientes al empaque individual. En caso de que las películas tuvieran que ser corregidos, el Ingeniero de Empaque generará un “Reporte para cambio en el empaque” (PCR) y dará copia al comprador, junto con las películas. El proveedor deberá actualizar este PCR corrigiendo las películas de acuerdo a sus instrucciones. El Ingeniero de Empaque deberá de revisar esta actualización y aprobarla una vez que se haya asegurado de que está correcta y completa. En caso de que haya mas de un PCR y el proveedor ya tenga material fabricado con sólo el primero de los PCRs el Ingeniero de Empaque generara un “Memorandum de control de materiales” (MCM), para controlar el uso del material.

Cartón corrugado

d) Estructura. Una vez que se tenga el dibujo del master cartón, el Ingeniero de Empaque le dará una copia al comprador y realizará una requisición de muestras. La cantidad de muestra a solicitar, será para correr un mínimo de 3 pruebas pilotos. El proveedor mandará dos muestras iniciales, para aprobación de dimensiones, antes de surtir las muestras para pilotos.

e) Impresión sobre cartón corrugado Mattel. En el caso de Mattel, el Corporativo libera un documento en el cual se define el nombre legal que debe de llevar el cartón corrugado. En cuanto al formato, existe un dibujo del formato de Mattel único, que sirve para todos cartones corrugados. El Ingeniero de Empaque deberá de generar un documento en donde especifique las cuestiones legales del juguete y darle al comprador una copia, con la cual el proveedor genera una muestra con la impresión requerida. Una vez que el Ingeniero de Empaque se haya asegurado que la muestra con impresión es

correcta de acuerdo a los legales que generó, aprobará que el proveedor proceda a imprimir el master cartón para producción.

f) Fisher-Price. En el caso de Fisher Price, su corporativo genera un documento diferente al de Mattel al que tendrá acceso el Ingeniero de Empaque por medio del correo electrónico, o de un dibujo enviado por fax. En este documento, Fisher Price definirá el formato, así como la información requerida para el master cartón. El Ingeniero de Empaque dará una copia física o en disco del documento al comprador, para su desarrollo por parte del proveedor. Una vez que este último prepare una muestra del master cartón con impresión, el Ingeniero de Empaque la revisará contra el dibujo original. Solo cuando se haya asegurado de que la muestra de impresión es correcta contra el documento, el Ingeniero de Empaque aprobará la muestra para que el proveedor proceda a imprimir el master cartón para la producción.

Desarrollo de Insertos

g) Los insertos por lo general no llevan impresión, por lo que se desarrolla sólo estructura. En caso de llevarla, se seguirá el mismo procedimiento que para el desarrollo de las películas del empaque individual.

h) Una vez que se tenga el dibujo del inserto, el ingeniero de empaque le dará una copia al comprador y realizara una requisición de muestras. La cantidad de muestra a solicitar, será para correr un mínimo de 3 pilotos de prueba. El proveedor mandará dos muestras iniciales, para aprobación de dimensiones, antes de surtir las muestras para pilotos. Si tras someter a pruebas pilotos y encontrar algún resultado negativo relacionado con el (los) inserto(s) desarrollado(s) después de las pruebas de laboratorio, surge la necesidad de modificar o incluso crear otro inserto, el Ingeniero de Empaque generará el dibujo necesario.

Logotipos

i) Una vez que se libere el dibujo del logotipo, el Ingeniero de Empaque lo revisará y corroborará que efectivamente sea aplicable a la parte plástica a la que se le desea imprimir tal logotipo. Corroborará tamaño y además facilidad de aplicación, esto en conjunción con el Ingeniero Industrial. Si requiere algún cambio, el Ingeniero de Empaque llevará a cabo la solución, el gerente/director de Ingeniería y el Ingeniero de Producto e Industrial correspondiente. Una vez que el dibujo esté revisado y aceptado, el Ingeniero de Empaque le dará una copia al comprador y realizará una requisición de muestras. La cantidad de muestras a solicitar, será para correr un mínimo de 3 pruebas pilotos.

j) Películas. Las muestras no se podrán desarrollar hasta que se liberen las películas del logotipo. Una vez que esto pase, el Ingeniero de Empaque volverá a revisar las películas y corroborará el tamaño del logotipo contra el área sobre la que se quiere imprimir. Una vez echo esto, el Ingeniero de Empaque dará las películas al comprador, para que el proveedor desarrolle la muestra. El proveedor mandará entonces un dibujo generado por él y para él, para que se apruebe antes de proceder a las muestras solicitadas en un principio. El Ingeniero de Empaque, corroborará que toda la información contenida en el dibujo del proveedor, incluyendo las especificaciones, tamaño del logotipo, etc. sea efectivamente correcta. Una vez echo esto, aprobará el dibujo y sus especificaciones y el proveedor podrá proceder a surtir las muestras solicitadas para las pruebas pilotos. Si durante la prueba piloto, se encontraran problemas relacionadas con la calidad del logotipo, el Ingeniero de Empaque deberá retroalimentar al proveedor y darle el seguimiento hasta que el problema se solucione y/o el proveedor se comprometa a tomar acciones correctivas al respecto.

Desarrollo de Etiquetas

k) Hoja de especificaciones. En el caso de etiquetas la primera información liberada es una hoja de especificaciones, con el tamaño general de la hoja en donde vendrán las

etiquetas. Una vez que se libere, el Ingeniero de Empaque la revisará y constatará que los datos ahí obtenidos, sean compatibles con la realidad, por ejemplo que el adhesivo sea el correcto de acuerdo a las partes plásticas en las que irá colocada la etiqueta, etc. si se requiere algún cambio, el Ingeniero de Empaque llevará a cabo la solución, no sin antes haberla acordado con el gerente/director de Ingeniería y el Ingeniero de Producto e Industrial correspondiente. Una vez que la hoja de especificaciones este revisada y aceptada, el Ingeniero de Empaque le dará una copia al comprador y realizara una requisición de muestras por medio del sistema MIMMICS. La cantidad a solicitar, será para correr un mínimo de 3 pilotos de prueba.

1) Películas. Las muestras no se podrán desarrollar hasta que se liberen las películas de las etiquetas. Una vez que esto pase, el Ingeniero de Empaque revisará los filmes y corroborará la forma propuesta de las etiquetas, contra las piezas plásticas, si es que las hay. Si no las hubiere, el Ingeniero de Empaque solicitará al Ingeniero de Producto el dibujo más actualizado de las piezas plásticas, a fin de corroborar que las etiquetas quepan sobre las piezas. También deberá de revisar la impresión de las etiquetas. Si las etiquetas presentaran problemas para acomodarse sobre las piezas plásticas, el Ingeniero de Empaque deberá de convocar a reunión con el Ingeniero de Producto, gerente/director de ingeniería, para comunicar el problema. En caso de decidirse modificar la forma de la etiqueta, el Ingeniero de Empaque, deberá de generar un EDM con las instrucciones necesarias para corregir el problema. El EDM se copiara al comprador y se le dará junto con las películas, para que el proveedor corrija de acuerdo a las instrucciones.

El proveedor mandará entonces un documento con los cambios actualizados, para aprobación. El Ingeniero de Empaque deberá corroborar que el cliente cumple con las instrucciones dadas en el EDM y que las etiquetas caben en las piezas plásticas. El Ingeniero de Producto correspondiente deberá de informar al Ingeniero de Empaque, de cualquier cambio a la pieza plástica, que pudiera afectar el área en donde se colocará la etiqueta, para que este último genere los documentos necesarios. Por otro lado, si la impresión de las etiquetas falla en los legales que debe de llevar o tiene algún otro error, el Ingeniero de Empaque debe de generar un PCR y darle copia al comprador, para que

el proveedor corrija los filmes de acuerdo a sus instrucciones. Cuando lo haya hecho, mandar una prueba de impresión para que los cambios sean aprobados. El Ingeniero de Empaque deberá de revisar que los cambios hayan sido hechos de acuerdo a las instrucciones del PCR, y sólo entonces, aprobará al proveedor los cambios para que proceda con la impresión de las etiquetas.

Si durante las pruebas pilotos, se encuentran problemas relacionados con la calidad de las etiquetas, el Ingeniero de Empaque deberá de retroalimentar al proveedor y darle el seguimiento hasta que el problema se solucione y/o el proveedor se comprometa a tomar acciones correctivas al respecto.

Desarrollo de calcomanías

m) Para el roll leaf no se generan filmes, debido a la naturaleza del material y su estructura está definida por el tipo de plástico al que irá adherido (esto define el tipo de adhesivo) y la configuración de la superficie sobre la que irá impreso (esto define el ancho del roll). Su aspecto es directamente aprobado por el equipo encargado de desarrollar el producto en los corporativos de Fisher-Price y Mattel. Una vez que se tiene información de la existencia de una calcomanía en el juguete, el Ingeniero de Empaque, deberá de solicitar muestras iniciales al comprador. Las especificaciones preliminares para estas se limitarán al aspecto, la dimensión del rollo y al material. Se solicitará suficiente material para correr un mínimo de 3 pilotos. ®

A su vez, el Ingeniero de Empaque, convocará a una reunión con el Ingeniero Industrial y con el Ingeniero de producto asignados al juguete en cuestión, para analizar el área sobre la que irá impreso en la calcomanía y la manera en como se aplicará. Una vez hecho esto el Ingeniero de Empaque, como resultado, deberá de clarificar al comprador las características de la presentación en las que se necesitan las muestras de la calcomanía, tomando en cuenta las presentaciones estándares que el proveedor maneje.

Si durante las pruebas pilotos, se encuentran problemas relacionados con la calidad de la calcomanía, el Ingeniero de Empaque deberá de retroalimentar al proveedor y darle el seguimiento hasta que el problema se solucione y/o el proveedor se comprometa a tomar acciones correctivas al respecto. Si por otro lado, se encuentran dificultades para aplicar la calcomanía, que estén relacionados con la configuración del rollo, o las especificaciones de alguno de sus materiales, el Ingeniero de Empaque deberá de retroalimentar de esto al proveedor, hasta que el problema se solucione y se tenga una muestra que funcione adecuadamente. Una vez echo, esto el proveedor procederá a surtir producción.

Desarrollo de instructivos y avisos

n) En el caso de los instructivos y los flayers, se desarrolla solo el área de películas y no se solicitan muestras para pruebas pilotos.

ñ) Películas. Cuando las películas del instructivo (o de los avisos) se reciba, el Ingeniero de Empaque deberá de revisarlos contra la especificación del producto, para corroborar que cumple con todos los requisitos que ahí se solicitan para estos elementos de empaque. En el caso de encontrar alguna discrepancia, el Ingeniero de Empaque deberá generar un PCR , para corregir las películas y darle una copia junto con estos al comprador, para que el proveedor los actualice de acuerdo a sus instrucciones. Solo cuando todas las correcciones hayan sido aprobadas por el Ingeniero de Empaque, será cuando el proveedor proceda a la producción del material.

o) Otros elementos del empaque. El Ingeniero de Empaque deberá de dar de alta con un EDM cualquier otro elemento de empaque que se requiera para el producto, de acuerdo a la lista de partes. En caso de encontrarse con un material de empaque cuyo número de parte no se maneje en planta, el Ingeniero de Empaque deberá buscar un sustituto aceptable entre el material que se maneje en la planta. En caso de necesitarlo, el Ingeniero de Empaque añadirá material de empaque que no haya estado en las listas de partes, como solución a problemas que se hayan podido presentar en las pruebas de laboratorio.

p) El Ingeniero de Empaque revisará estas muestras iniciales contra el dibujo y contra el juguete y el resto del empaque, retroalimentando al comprador y al proveedor si hay alguna observación. Las muestras deberán cumplir con dimensiones y material de acuerdo a lo solicitado en el dibujo. Si la muestra inicial no es aceptable, el proveedor deberá volver a enviar muestras iniciales para aprobación, antes de surtir las muestras piloto.

Si durante las pruebas pilotos, se encuentran problemas relacionados con la calidad de las muestras, el Ingeniero de Empaque deberá de retroalimentar al proveedor y darle el seguimiento hasta que el problema se solucione y/o el proveedor se comprometa a tomar acciones correctivas al respecto.

q) Liberación de material. La liberación de material en el sistema, se hará en forma limitada a la primera compra, en el caso de producción que no haya llegado a la planta nunca. Una liberación de cualquier material, en la cual el coordinador de materiales tendrá la libertad de colocar órdenes por ese material, se hará cuando ya se haya recibido producción aceptable en la planta.

4.2.2. Formato utilizado

Dentro del formato utilizado para las especificaciones de empaque se debe de definir la siguiente información:

* Características

Las cuales pueden ser:

- Generales
- Código de Barras
- Función
- Brillo
- Uniones

* Método

Son aquellos utilizados para evaluar el material de empaque y determinar si este cumple con las especificaciones o no, y estos pueden ser:

- Visual
- Cinta Métrica
- Manual
- Lector Optico

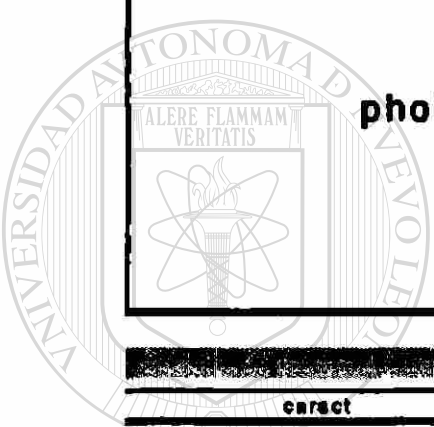
*** Especificaciones**

Son todas las características requeridas con las que debe de cumplir el material de empaque.

Este formato es llevado para todos y cada uno de los materiales de empaque que pertenecen a un nuevo juguete, siendo este el siguiente:

Montol / Mattel Toys
 ingeniería de producto / empaque
 product engineering / packaging

especificación de empaque
packaging spec

 photo	71970-0611	
	Sparkling Delights Gym	
	Thing's Name	
	mat'l	
	Name	
	dimensiones / dimensions	
Ventana:PVC/window:PVC		
método/method		
Estilo/Style:		
caract	método / method	especificación / spec

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN [®]
 DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Emitida el: / issued on: per / by Aprobado / Approved:
 Date Engineer's Name Engineer's Name

Revisión A

Distr: QC Recibo (Name) / Ingeniería (Name) / Compras (Name)

Dentro de las características más importantes requeridas para el material de empaque se encuentran las siguientes especificaciones:

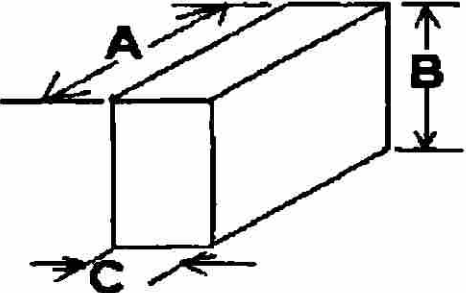
- | | | |
|-------------------------|---|---|
| Generales | { | <ul style="list-style-type: none"> - Limpio, sin daño ni contaminación - Color, registro, gráficas y legales correctos en su caso <p><i>Método de inspección: Visual</i></p> |
| Función | { | <ul style="list-style-type: none"> - La pieza se forma fácilmente - Suave, limpio y bien marcado <p><i>Método de inspección: Manual</i></p> |
| Código de barras | { | <ul style="list-style-type: none"> - Legible - Número Correcto <p><i>Método de inspección: Lector óptico</i></p> |
| Uniones | { | <ul style="list-style-type: none"> - Uniones - Descuadre - Pestañas no traslapadas - Espacio Máximo entre pestañas ¼" <p><i>Método de inspección: Cinta métrica</i></p> |

Además de las características con las que debe de cumplir un material de empaque para ser aceptado, el método utilizado para evaluarlas y las especificaciones de este, en el formato se debe de encontrar la fecha en que fue emitida la especificación del material de empaque, el nombre del Ingeniero de Empaque que la definió, el nombre del Ingeniero (Gerente de Ingeniería) que la aprobó, la revisión de esta y la forma en que son distribuidas las copias.

4.2.3. Algunas especificaciones ya definidas

Algunos ejemplos de las especificaciones de diseño para material de empaque ya definidas, aprobadas y montadas en su formato para algunos de los empaques del nuevo juguete Sparkling Delights son:

Montol / Mattel Toysingeniería de producto / empaque
product engineering / packaging**especificación de empaque**
packaging spec

	71970-0610
	Sparkling Delights Gym
	Individual Carton
	mat'l 175lbs. "B" flute corrugated
	dimensiones / dimensions dims (AXBXC) +/- 3/16" 22-7/8" x 15-7/8" x 3-7/8"
método/method cinta métrica/measuring tape Estilo/Style: FOL	

Parámetros / Parameters

caract	método / method	especificación / spec
General	Visual (muestra aprob) (approved sample)	1). Limpio, sin daño ni contaminación Clean, no damages or contamination 2). Color, registro, gráficas y legales correctos, en su caso Correct color, register, graphics and legale, if applies.
Brillo/Gloss	Glossmeter	1). 0.50 pts (promedio en etiqueta/ average label)
Función	Manual	1). La pieza se forma fácilmente Part assembly easily 2). Suaje limpio y bien marcado Clean and well-marked die 3). Área de aplicación de hot melt debe estar sin barniz Hot Melt application must not have varnish
Código de barras Bercode	Lector Optico Optical reader (Muestra aprobada)	1). Legible/readable 2). Numero correcto según muestra aprobada Correct number per approved sample.
Uniones/Edges	Cinta métrica Measuring tape	1). Recta y firme/Stiff and squared-off 2). Descuadro/foital <1/16" @ 12" 3). Flaps no traslapados / No overlapped flaps
Color	(Muestra aprobada) (approved sample)	1). Checar que no varíe notablemente de la muestra aprobada / Must no differ visibly from approved sample

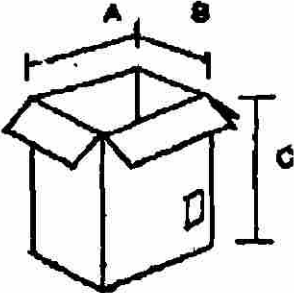
Emitida el: / Issued on:
01/10/2000por / by
Lívier Serna V.Aprobado / Approved:
Juan Acevedo**Revisión A**

Distr: QC Recibo (J. Galvan) / Ingeniería (L. Serna) / Compras (C. Burnes)

Figura 4.5. Especificación de material de empaque para un "Cartón Individual"

Montol / Mattel Toys
 Ingeniería de producto / empaque
 product engineering / packaging

especificación de empaque
packaging spec

	71970-0630
	Sparkling Delights Gym
	Master Carton
	mat'l 200Lbs. C-Flute
	dimensiones / dimensions dime (AXBXC) +/- 1/4" 16" x 8-1/4" x 23-1/2"
método/method cinta metrica/measuring tape Estilo/Style: RSC	

Parámetros / Parameters

caract	método / method	especificación / spec
General	Visual (ilustración adjunta) (attached illustration)	1). Limpio, sin daño ni contaminación Clean, no damages or contamination 2). Color, registro, gráficas y legales correctos, en su caso Correct color, register, graphics and legals, if apply.
Función	Manual	1). La pieza se forma fácilmente Part assembly easily 2). Susje limpio y bien marcado Clean and well-marked dia
Código de barras Barcode	Lector Óptico Optical reader	1). Legible/leasible 2). Numero correcto según ilustración adjunta Correct number per attached illustration 3). Dimensiones según QSOP 0005-0090 Size per QSOP 0005-0090
Uniones/Edges	Cinta métrica Measuring tape	1). Recta y firme/Stiff and squared-off 2). Decuadra/fleatal <1/16" @ 12" 3). Flaps no traslapados / No overlapped flaps 4). Espacio máximo entre flaps cerrados 1/4" Max. clearance between closed flaps 1/4"
Emitida el: / Issued on: 01/11/2000	por / by Lívior Sema V.	Aprobado / Approved: Juan Acevedo

Revisión A

Distr: QC Recibo (J. Galvan) / Ingeniería (L. Sema) / Compras (C. Burnes)

Figura 4.6. Especificación de material de empaque para un "Cartón Corrugado"

Montoi / Mattel Toys
 ingeniería de producto / empaque
 product engineering / packaging

especificación de empaque
packaging spec

	71970-0900
	Sparking Delights Gym
	Insert
	mat'l 175lbs. "B" Flute
	dimensiones / dimensions dms (AxB) +/- 3/16" 19-1/4" x 17-11/16"
método/method cinta métrica/measuring tape	

Parámetros / Parameters

caract	método / method	especificación / spec
--------	-----------------	-----------------------

General	Visual (muestra aprob) (approved sample)	1). Limpio, sin daño ni contaminación Clean, no damages or contamination 2). Color, registro, gráficas y legales correctos, en su caso Correct color, register, graphics and legale, if applies.
---------	--	---

Función	Manual	1). La pieza se forma facilmente Part assembly easily 2). Sujete limpio y bien marcado Clean and well-marked die
---------	--------	---

Emitida el: / Issued on 11/05/99	por / by Lliver Serna V.	Aprobado / Approved Mario Martínez
-------------------------------------	-----------------------------	---------------------------------------

Revisión B

Distr. QC Recibo (J. Galvan) / Ingeniería (L. Serna) / Compras (C. Bunes)

Figura 4.7. Especificación de material de empaque para un "Inserto"

4.3. Especificaciones de empaque

Las especificaciones de empaque son definidas por el Ingeniero Industrial al cual se le ha asignado el nuevo juguete. La intención de tener una determinada forma de empaque de cada una de las partes moldeadas que son utilizadas en la línea de ensamble es el de tener un mejor control de las mismas en cuanto a acomodo y conteo de inventario se refiere así como el evitar que estas sean dañadas en el traslado sufriendo alguna deformidad o ruptura que podría causar problemas a la hora de utilizarlas.

4.3.1. Procedimiento seguido para definir las

Todo juguete nuevo que se fabrica en Montoi Mattel debe de seguir un procedimiento para poder definir de esta manera las especificaciones de empaque, las cuales involucran a todas y cada una de las partes moldeadas que componen el nuevo juguete. Este procedimiento es el siguiente:

a) El Ingeniero Industrial elaborará una *matriz de control de especificaciones de empaque* del producto en cuestión. Tomando como referencia los dibujos de las partes moldeadas desarrollará la información contenida en la matriz y la distribuirá al personal de los departamentos de Materiales e Ingeniería.

Matriz de control de especificaciones de empaque

La matriz de control de especificaciones de empaque es un documento en el cual se encuentra toda la información sobre las piezas que componen al nuevo juguete, dentro de esta información se puede encontrar:

- Número del molde que la fabrica
- Número completo de parte de la pieza
- Descripción o nombre de la pieza
- Número de piezas que usa o lleva el cada juguete

- Señala si la especificación es provisional o final
- Tipo de caja en donde va empacada (caja roja, caja verde o bigelow)
- Piezas empacadas por cada caja roja, verde o bigelow
- Cajas rojas, verdes o bigelows utilizados por hora en la línea de ensamble
- Nombre del juguete y de los Ingenieros de Procesos, Calidad, de Producto e Industrial encargados del nuevo juguete.

b) Posteriormente, si se reciben piezas en cantidades suficientes, de las primeras corridas de prueba del molde en las instalaciones del fabricante, el Ingeniero Industrial elaborará para dichas piezas la especificación de empaque preliminar. Actualizará la matriz de control reportando en ella la fecha de elaboración de la especificación de empaque preliminar y entregará dichas especificaciones al Ingeniero de Procesos.

c) El Ingeniero Industrial será el responsable de distribuir la última revisión de la matriz de control a los miembros del equipo de Ingeniería.

d) El Ingeniero de Procesos realizará las pruebas de moldes y utilizará las especificaciones de empaque preliminares para empacar las piezas y si no cuenta con especificación de empaque preliminar, elaborará una especificación de empaque provisional. El Ingeniero de Procesos notificará al Ingeniero Industrial cada vez que se elabore una especificación de empaque provisional para que este actualice la matriz de control.

e) Las especificaciones de empaque preliminares que no presentaron problemas, se considerarán como especificaciones de empaque finales. El Ingeniero Industrial actualizará la matriz de control, colocando la misma fecha de elaboración de la especificación de empaque preliminar como fecha de elaboración de la especificación de empaque final.

f) Las especificaciones de empaque preliminares que presentaron problema, se actualizarán con los cambios acordados por el equipo y se generará la especificación de

empaques final, la cual deberá de ser distribuida. El Ingeniero Industrial actualizará la matriz de control, colocando la fecha de elaboración de la especificación de empaque final.

g) Para las partes que no contaban con especificación de empaque preliminar se generará la especificación de empaque final, tomando en consideración la especificación de empaque provisional y los comentarios del equipo. El Ingeniero Industrial deberá de actualizar en la matriz de control las fechas de elaboración de las especificaciones de empaque finales.

4.3.2. Formato utilizado

El formato utilizado para las especificaciones de empaque tiene como finalidad el estandarizar la forma en que se presentan todos los datos necesarios para llevar a cabo un correcto y fácil empaque de todas y cada una de las piezas que componen un nuevo juguete, siendo esta información la siguiente:

- Número de molde que fabrica la pieza
- Número y nombre de la pieza
- Tipo de contenedor en el cual se empaca
- Orden de la pieza en el molde
- Número y nombre del juguete al cual pertenece la pieza
- Cantidad de piezas por empaque
- Piezas por estiba y estibas por caja
- Lleva o no separador en cada estiba
- Foto de la pieza
- Vista aérea y vista lateral de la forma de empacado
- Número de revisión, descripción, fecha en que se realizó, quien la elaboró y por quien fue autorizada.

El formato utilizado para las especificaciones de empaque es el siguiente:

 ESPECIFICACION DE EMPAQUE MONTOI S.A DE C.V.					
Numero de Molde	Orden de pieza en Molde				
Numero de Pieza	Numero de Jugete				
Nombre de la Pieza	Nombre del Jugete				
Tipo de Contenedor	Cantidad de Piezas				
SI <input type="checkbox"/> Separador NO <input type="checkbox"/>	Piezas x Estiba <input type="checkbox"/> Estibas x Caja <input type="checkbox"/> OBSERVACIONES: _____ _____ _____				
 <p>FOTO DE LA PIEZA</p>	 <p>VISTA OPCIONAL</p>				
 <p>VISTA AEREA</p>	 <p>VISTA LATERAL</p>				
REV	DESCRIPCION	FECHA	ELABORO	REVISO	HERRAMIENTAS

Este formato es aplicable para todas las piezas moldeadas de un juguete elaborado en Montoi Mattel.

4.3.3. Algunas especificaciones ya definidas

Algunos ejemplos de las especificaciones de empaque ya definidas, aprobadas y montadas en su formato para algunas de las piezas del nuevo juguete Sparkling Delights son:




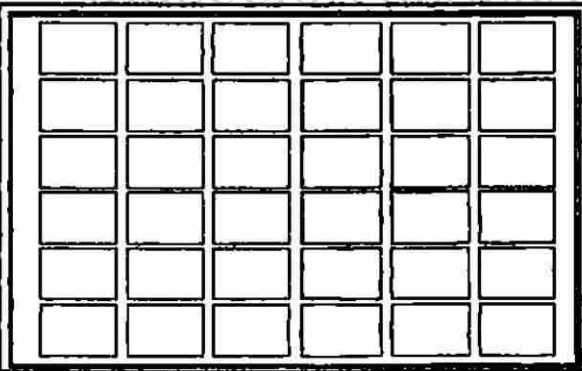

 ESPECIFICACION DE EMPAQUE MONTOI S.A DE C.V.					
Numero de Molde	71970-Q507-1 (5)	Orden de pieza en Molde	1		
Numero de Pieza	71970-2019	Numero de Juguete	71970		
Nombre de la Pieza	KEY NARANJA	Nombre del Juguete	SPARKLING DELIGHTS		
Tipo de Contenedor	CAJA ROJA	Cantidad de Piezas	216		
Separador	SI <input checked="" type="checkbox"/> X NO <input type="checkbox"/>	Piezas x Estiba	<input type="text" value="36"/>		
		Estibas x Caja	<input type="text" value="6"/>		
OBSERVACIONES:					
 <p>FOTO DE LA PIEZA</p>			 <p>VISTA OPCIONAL</p>		
 <p>VISTA AEREA</p>			 <p>VISTA LATERAL</p>		
REV	DESCRIPCION	FECHA	ELABORO	REVISO	HERRAMIENTAS
1	PRELIMINAR'99	02-Ago-99	M. GARCIA	J.IBARRA	
2	CAMBIO DE FORMATO	22-Nov-99	M. GARCIA	J.IBARRA	

Figura 4.8. Especificación de empaque para pieza moldeada "Tecla"


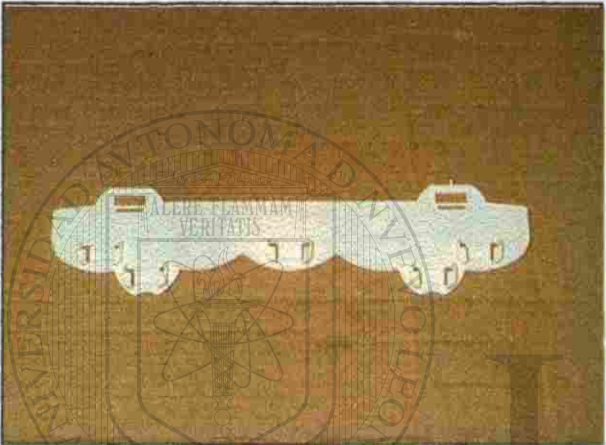

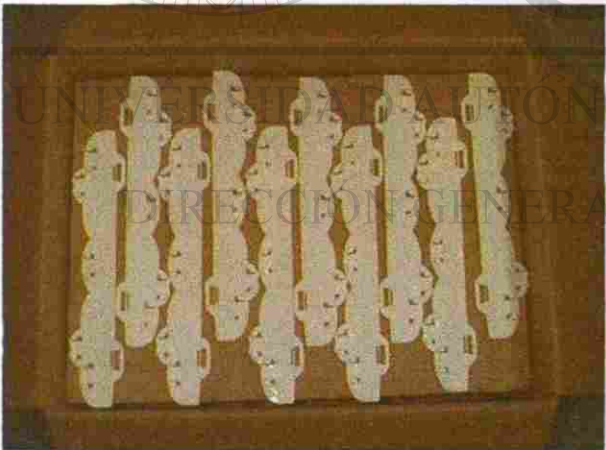

 ESPECIFICACION DE EMPAQUE MONTOI S.A DE C.V.					
Numero de Molde	71970-Q502-1 (1)	Orden de pieza en Molde	1		
Numero de Pieza	71970-2129	Numero de Jugete	71970		
Nombre de la Pieza	HANGER	Nombre del Jugete	SPARKLING DELIGHTS		
Tipo de Contenedor	CAJA ROJA	Cantidad de Piezas	150		
Separador SI <input checked="" type="checkbox"/> X NO <input type="checkbox"/>		Piezas x Estiba <input type="text" value="10"/> Estibas x Caja <input type="text" value="15"/> OBSERVACIONES: _____			
 <p>FOTO DE LA PIEZA</p>		 <p>VISTA OPCIONAL</p>			
 <p>VISTA AEREA</p>		 <p>VISTA LATERAL</p>			
REV	DESCRIPCION	FECHA	ELABORO	REVISO	HERRAMIENTAS
1	PRELIMINAR'99	28-Jul-99	M. GARCIA	J.IBARRA	
2	CAMBIO DE FORMATO	22-Nov-99	M. GARCIA	J.IBARRA	

Figura 4.9. Especificación de empaque para pieza moldeada "Colgador"


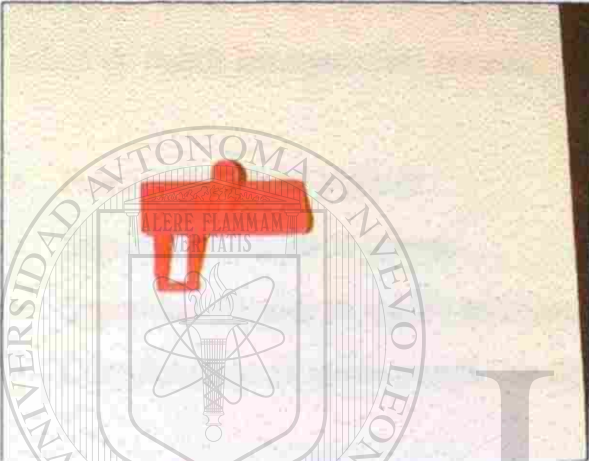


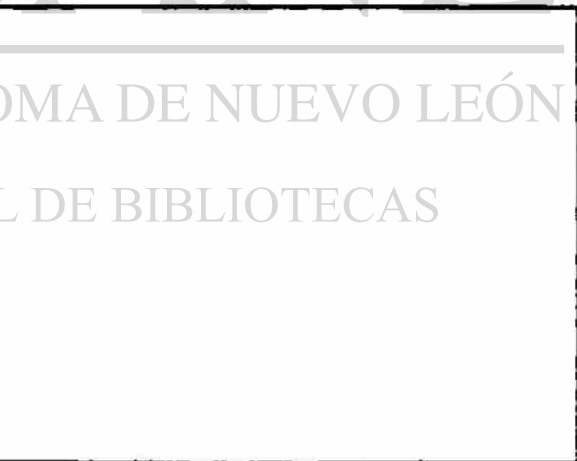
 ESPECIFICACION DE EMPAQUE MONTOL S.A DE C.V.					
Numero de Molde	71970-Q505-1 (3)	Orden de pieza en Molde	1		
Numero de Pieza	71970-2239	Numero de Jugaste	71970		
Nombre de la Pieza	SWITCH ON-OFF	Nombre del Jugaste	SPARKLING DELIGHTS		
Tipo de Contenedor	CAJA VERDE	Cantidad de Piezas	900		
Separador SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Piezas x Entibo <input type="checkbox"/> Entibos x Caja <input type="checkbox"/>	OBSERVACIONES:		
 <p>FOTO DE LA PIEZA</p>		 <p>A GRANEL</p> <p>VISTA OPCIONAL</p>			
 <p>VISTA AEREA</p>		 <p>VISTA LATERAL</p>			
REV	DESCRIPCION	FECHA	ELABORO	REVISO	HERRAMIENTAS
1	PRELIMINAR'99	29-Jul-99	M. GARCIA	J. IBARRA	
2	CAMBIO DE FORMATO	22-Nov-99	M. GARCIA	J. IBARRA	

Figura 4.10. Especificación de empaque para pieza moldeada "Botón On/Off"

4.4. Especificaciones de calidad

Las especificaciones de calidad son todas aquellas características con las que debe de cumplir un producto, las cuales, nos aseguran que el cliente quedará satisfecho con el producto adquirido. Estas especificaciones de calidad son definidas en conjunto, entre el departamento correspondiente del corporativo de Mattel y el departamento de calidad de la planta a la que se le halla asignado el nuevo juguete. Las especificaciones de calidad varían de acuerdo al tipo de juguete que se evalúa, pero de una forma general, estas deben de cubrir los siguientes puntos:

- **Funcionalidad del juguete**
- **Seguridad ofrecida al cliente**
- **Seguridad ofrecida al medio ambiente**
- **Cumplimiento de todas y cada una de las leyes del país en el cual se vende, etc.**

4.4.1. Cartón corrugado

Las especificaciones de calidad con las que debe de cumplir el master cartón, se basan principalmente en los textos impresos en este, los cuales facilitan tanto al centro de distribución como al cliente las operaciones de traslado y almacenado del producto, por lo cual se realiza una inspección visual de este, esperando que cumpla con las especificaciones previamente establecidas, además de pruebas de abuso, con las que se obtiene la certeza de que el producto no sufrirá daño durante su transporte y/o almacenamiento.

4.4.1.1. Inspección visual

Dentro de las características visuales con las que debe de cumplir el master cartón se inspecciona que este cuente con: número del juguete; nombre del juguete; código de fecha en la cual se fabrico el producto; contenido del cartón corrugado (número de juguetes); lugar de origen y la descripción SCS (“Símbolo del contenedor de embarque”).

4.4.1.2. Abuso

Las especificaciones de calidad con las que debe de cumplir un cartón corrugado del Sparkling Delights, son revisadas mediante pruebas de abuso, las cuales nos indican con sus resultados si el cartón corrugado cumple o no con las siguientes especificaciones de calidad:

- El producto no debe de activarse durante su transporte, debido a que en muchos países este juguete se vende con todo y pilas.
- El juguete no debe sufrir daño alguno al momento se aplicarse sobre el master cartón una fuerza de compresión normal.
- El juguete no debe de humedecerse bajo condiciones atmosféricas normales.
- El producto no debe de presentar ningún tipo de daño durante o después de su almacenaje

4.4.2. Reseña del empaque

4.4.2.1. Estética/gráficas/copia

Dentro de este contexto, los materiales de empaque tales como cartones corrugados, individuales e instructivos deben de cumplir con ciertos estándares de calidad, los cuales deben de ser:

- Toda copia que cuente con un texto debe de presentarse en el idioma del país en el cual se venderá el producto.
 - Todas las gráficas y fotografías del juguete presentadas en el individual deben de ser las de este mismo.
 - El nombre del juguete, su número y la descripción del contenido del individual se debe de presentar en tres idiomas para la versión internacional: Español, Inglés y Francés.
-
- En el texto del empaque se debe de incluir la siguiente información: For Birth & Up, la cual se refiere a la edad del niño para la cual el juguete es apto. En este punto se acepta alternar la forma en que se presenta la información pudiendo expresarla de la siguiente manera: 3+, 4+ ó 5+. Si la edad se repite en varias ocasiones debido a advertencias de seguridad, tal información en el individual es opcional.
 - La información sobre la edad del niño para la cual el juguete es apto debe de ser legible y su color debe de estar en contraste con el color del fondo además de completamente separado de algún otro texto.
 - Para las versiones domésticas (sólo vendidas en Estados Unidos) la información sobre la edad del niño debe de mostrarse en la cara principal del individual.

- Para las versiones internacionales (cualquier versión vendida fuera de los Estados Unidos y Japón) la información sobre la edad del niño debe de mostrarse en la cara principal del individual siempre y cuando el espacio lo permita, de no ser así, esta se puede colocar en alguna otra cara, pero nunca en la inferior.

- Los textos presentados en el individual deben de ser genéricos en referencia a los usuarios, es decir se deben de usar palabras tales como: padres o adultos, nunca mamás o papás, además de niño, nunca niña.

- Los individuales no deben de caer cuando estos sean colocados sobre cualquiera de las entradas por las cuales se introduce y/o saca el producto, siempre y cuando se coloque sobre una superficie completamente horizontal.

- Los empaque individuales deben de estar exentos de cualquier daño estético y/o mancha. Un daño estético o mancha sobre la cara principal del individual es considerado un defecto mayor.

- Los individuales deben de informar al cliente sobre su contenido tales como: número de juguetes y foto de este, cantidad de piezas y accesorios con los que cuenta, así como también reseñar una pequeña explicación sobre el funcionamiento de este.

- El instructivo debe de contar en su cara principal con un aviso de advertencia "WARNING" en el cual se señale que se debe de evitar suspender el juguete Sparkling Delights en una cuna o corral además de no colocarle nunca llantas.

- La siguiente advertencia debe de estar impresa en todas las bolsas plásticas usadas para empacar piezas del juguete y su tamaño debe de ser de 9 pulgadas, además debe de estar traducida a 9 lenguas las cuales son: Inglés, Francés, Italiano, Alemán, Español, Danés, Holandés, Griego y Portugués. Alternativamente esta advertencia puede ser colocada en las bolsas plásticas usando alguna etiqueta adhesiva de pegado permanente.

ADVERTENCIA: Para evitar el peligro de sofocación, mantener la bolsa fuera del alcance de los bebés y niños.

4.4.2.2. Seguridad

- Todo material de empaque debe de estar libre de algún punto o borde filocortante que pudiera ocasionar alguna herida al cliente.

4.4.2.3. Instrucciones

- Todo texto expresado en el instructivo debe de estar en el idioma oficial del país en el cual se vende el juguete.

- El tipo y tamaño de las advertencias contenidas en los instructivos deben de ser razonablemente relativos al tipo y tamaño de algún otro texto contenido en este, además de que su tipografía y color deben de ser lo más legibles posible. La indicación de los principales riesgos debe de estar escrita con letra capital.

- Las advertencias contenidas en los empaque individuales deben de estar incluidas también dentro de los textos de las instrucciones, debiendo ser en ambas partes exactamente la misma advertencia.

- Los textos presentados en el instructivo deben de ser genéricos en referencia a los usuarios, es decir se deben de usar palabras tales como: padres o adultos, nunca mamás o papás, además de niño, nunca nifa.

- Para productos vendidos en Canadá, debe de aparecer tanto en Inglés como en Francés la siguiente instrucción del Departamento de Comunicaciones de ese país:

El sonido generado por este aparato no excede los límites de las especificaciones de emisiones de ruido clase “B” así como tampoco causa interferencia a ningún aparato digital.

**Fuente “Manual de especificaciones de calidad del juguete Sparkling Delights”*

- En todas las instrucciones contenidas dentro del producto se debe de encontrar la siguiente información:

Este equipo a sido probado y se encontró que no excede los límites de las especificaciones de ruido clase “B”. Estos límites están diseñados para proveer una protección razonable en contra de alguna interferencia dañina para algún tipo de instalación dentro de la residencia en la cual se usa el juguete. Este equipo puede usar y generar radio frecuencias, por lo cual si no es instalado y/o usado correctamente puede causar interferencia a las radio comunicaciones, sin embargo no existe garantía que la interferencia no ocurrirá en algunos casos. Si este equipo causa alguna interferencia dañina a la recepción de la señal de televisión o radio al prenderlo o apagarlo, el usuario puede tratar de corregir el problema mediante las siguientes opciones:

**Fuente “Manual de especificaciones de calidad del juguete Sparkling Delights”*

- *Re-orientando o re-localizando nuevamente la recepción de la antena.*
- *Incrementando la distancia entre el equipo y el receptor*
- *Consultando al técnico*

4.4.3. Reseña del producto

4.4.3.1. Estética/gráficas/copia

- Toda copia que cuente con un texto debe de presentarse en el idioma del país en el cual se venderá el producto.

- Todas las gráficas y fotografías del juguete presentadas en el individual deben de ser las de este mismo.
- El juguete debe de contar con un código el cual debe dar como referencia la fecha en que se fabricó dicho juguete debiendo de ir situado en la parte inferior del teclado.
- El juguete debe de colocarse en una superficie lisa para verificar que este no se balancee mas de .1524 centímetros.
- Todos los artículos mostrados en el empaque individual deben de ser incluidos dentro de este. La falta de cualquiera de ellos es considerado como un defecto mayor.
- Todo juguete debe de estar exento de defectos estéticos tales como marcas, rayones, polvo, marcas de esfuerzo, perforaciones, diferencias en los tonos de color o falta de los mismos, etc. Las rebabas de plástico no deben de exceder las .0127 centímetros en áreas visibles para el cliente.

Un defecto estético mayor es aquel por el cual el cliente probablemente dejaría de comprar la unidad (estos no afectan de ninguna manera la función o la seguridad ofrecida por el producto).

Un defecto estético menor es aquel por el cual el cliente probablemente no dejaría de comprar la unidad (estos no afectan de ninguna manera la función o la seguridad ofrecida por el producto).

- Una separación, claro o hueco formada no intencionalmente entre dos piezas del juguete, no debe de exceder de .0254 centímetros (esto no aplica necesariamente para partes móviles).
- Ningún componente o pieza de este producto debe de estar echa de algún material goma.

- Los productos con modos de sonido alto y bajo, deben de tener moldeada en el interruptor las siguientes figuras:

A) **Símbolo de sonido bajo**, el cual debe de ser colocado cerca de la posición del botón de encendido y apagado en la cual el sonido es bajo.



Figura 4.11. Símbolo de selección de sonido bajo

B) **Símbolo de sonido alto**, el cual debe de ser colocado cerca de la posición del botón de encendido y apagado en la cual el sonido es alto.



Figura 4.12. Símbolo de selección de sonido alto

- El juguete debe de incluir la etiqueta de precaución, que debe de ir pegada en la tapa de baterías.

- Toda etiqueta llevada por el juguete debe de contar con las siguientes características:

- *Vinil, polietileno o alguna otra etiqueta plástica no deben de ser colocadas en áreas del juguete que el niño puede llevarse a la boca.*
- *Las etiquetas de papel en juguetes para niños de preescolar, solo pueden ser utilizadas si son colocadas en áreas inaccesibles a ellos. Las etiquetas de papel en juguetes para bebés, solo pueden ser utilizadas si son colocadas en áreas en las cuales el bebé no tiene acceso a ellas con la boca.*
- *Las etiquetas deben de ser colocadas en áreas difíciles de despegar por el niño. Tomando como ejemplo la siguiente ilustración.*

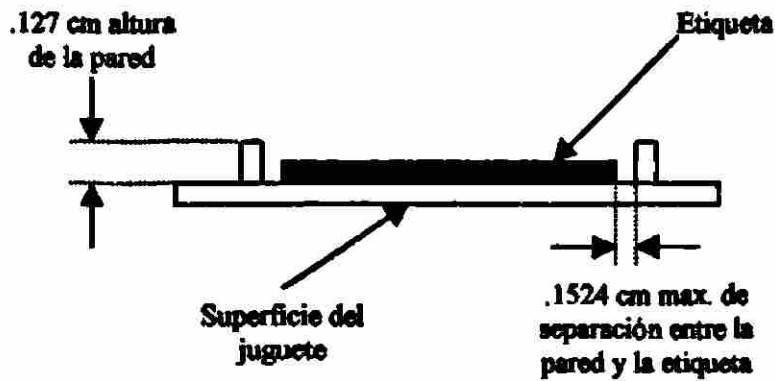


Figura 4.13. Pegado de etiquetas

- Los juguetes para niños menores de 36 meses no deben de contener bandas o ligas que se encuentren expuestas a cierta tensión, además de que si son usadas en algún juguete para niño mayor a 36 meses, estas deben de estar montadas sobre cilindros con diámetros menores a 7.62 cm. de diámetro.

- Los focos de vidrio con los cuales las teclas del juguete Sparkling Delights emiten la luz, deben de estar protegidos de cierta forma que si llegasen a romperse, los fragmentos de vidrio no puedan escapar del interior del juguete.

- El ensamble que mantiene dentro los focos de las teclas, debe de estar asegurado con algún tipo de tornillo o soldado mediante algún proceso de ultrasonido.

4.4.4. Evaluación del producto

4.4.4.1. Función

- Las fuerzas con las que son ensambladas las piezas del juguete, no deben de exceder los valores presentados abajo. Aplicando todas las fuerzas gradualmente la carga máxima debe de ser de 5 segundos.

A) Para partes del juguete Sparkling Delights que se ensamblan y que pudieran o debieran ser desensambladas:

- 1.- Tornillos máximo .9 kilogramos fuerza
- 2.- La máxima fuerza para hacer girar roscas o tuercas no debe exceder de 1 libra.
- 3.- La fuerza para ensamblar y desensamblar accesorios de la estructura del juguete debe de ser mayor a .45 kilogramos pero menor a 3.6, en caso contrario se considera defecto mayor.
- 4.- La fuerza mínima para separar el anillo de las pequeñas estrellas de la luna, debe de ser de .45 kilogramos y de 1.35 kilogramos como máximo.
- 5.- La fuerza mínima para separar las estrellas colgantes azul y roja de la figura del sol, debe de ser .45 kilogramos y de 2.7 kilogramos como máximo.

B) Para ensambles permanentes de piezas:

- 1.- La fuerza para ensamblar las piernas del juguete con el soporte amarillo del pie no debe de exceder de 9 kilogramos.

C) Fuerza para activar las siguientes funciones:

- 1.- Fuerza mínima para activar el botón de encendido y apagado: .9 kilogramos
- 2.- Fuerza necesaria para activar alguna tecla del piano mayor a: .45 kilogramos
- 3.- Fuerza necesaria para poder cambiar el modo de volumen Alto o Bajo, mínima .1125 kilogramos y máxima .90 kilogramos.
- 4.- Fuerza mínima para activar los botones de efecto del sonido .90 kilogramos.

- El juguete y sus accesorios deben encajar, ensamblar y sostenerse en su posición durante las pruebas funcionales y durante su uso normal.

- Dentro de las funciones electrónicas presentadas por el juguete, el botón de encendido y apagado debe de cumplir con las siguientes especificaciones de calidad:

1.- *Se puede seleccionar entre tres posiciones “Apagado/canción corta/canción larga”, con las cuales el juguete debe de accionar la música o pararla según sea el caso.*

2.- *“Canción larga”. Esta modalidad debe poner en función las diferentes melodías al golpear las figuras colgantes, las cuales son tocadas una tras otra y en orden del 1 al 8 por un lapso de 10 minutos. Las luces de las teclas deben de seguir una frecuencia según la melodía que se esta ejecutando.*

3.- *“Canción corta”. Cuando alguna de las tres figuras colgantes es golpeada, estando el botón de encendido y apagado en la posición de “canción corta” la música y las luces deben de ser activadas a la misma vez. Cada activación debe tocar una canción completa, las cuales se presentaran siguiendo una secuencia del 1 al 8 al mismo tiempo que se encienden y apagan las luces de las teclas.*

4.- *Modalidad piano “canción larga”. Al presionar una tecla, el juguete tocará parte de alguna canción manteniéndose esa misma tecla encendida hasta que la canción termine, finalizándola al presionar una o más teclas.*

5.- *Modalidad piano “canción corta”. Al presionar una tecla se escuchará un tono, encendiéndose al mismo tiempo la luz de esta misma tecla aproximadamente por un segundo. Los cinco tonos deben de contar con un sonido ascendente de izquierda a derecha.*

6.- *Efectos de sonido de la estrella impresa. Los efectos de sonido de la estrella impresa deben de seguir una secuencia entre 3 diferentes sonidos. Cada sonido debe de ser de aproximadamente 1 a 2 segundos.*

7.- *Figuras colgantes (luna, estrella y sol). Cuando el Sparkling Delights se encuentra en su modalidad de gimnasio, la altura entre el piso y cualquier figura colgante no debe de ser menor a 13.33 ni mayor a 15.24 cm.*

- El juguete no debe de presentar ningún tipo de problema al ser usado en superficies horizontales o ligeramente inclinadas (máximo 12.7 cm), al menos que el individual o las instrucciones indique otra cuestión.

- Los sonidos electrónicos presentados por el Sparkling Delights deben de ser de 75dB para la posición de sonido bajo y 85dB para la posición de sonido alto.

- La puerta o tapa de baterías debe de presentar las siguientes características:

1.- Debe de cerrarse por dos tornillos

2.- La cabeza del tornillo debe de ser en forma de estrella

3.-El tornillo debe de permanecer atascado en la tapa de baterías cuando esta se quiera quitar.

4.- El roscado del tornillo en la pieza debe de ser hecho en metal, no en plástico.

- El torque para remover un tornillo de su posición, no debe de exceder de 28.22 centímetros-kilogramo.

- Diferentes tipos de baterías no deben de utilizarse simultáneamente en un solo circuito. Cuando más de un tipo o capacidad diferente de baterías son utilizadas, cada circuito debe de ser aislado eléctricamente, logrando de esta manera que la corriente fluya individualmente para cada circuito.

4.4.4.2. Seguridad

- Todo defecto de seguridad encontrado en el juguete después de realizarle una prueba, debe de ser considerado defecto mayor.

- Debido a su categoría de juguete para niños menores de tres años, el foco de vidrio que genera la luz en las teclas no debe de tener ningún tipo de acceso ni aun quebrándose, a menos de que sea utilizada un herramienta especial.
- El vidrio no debe de ser usado en ningún tipo de juguete.
- Las aberturas entre paredes o piezas de un juguete para niños menores de 18 meses deben de ser menores a ½ pulgadas.
- Los circuitos electrónicos no debe de tener ningún tipo de contacto con las baterías a excepción del contacto con la superficie de las terminales.
- El acceso a las baterías no debe de ser posible, a menos que se utilice una herramienta con punta de estrella, independientemente si las baterías son consideradas partes pequeñas o no.

4.4.5. Pruebas de seguridad del producto

4.4.5.1. Abuso

Las pruebas de abuso como su nombre lo indica, son todas aquellas pruebas extremas a las cuales se somete el juguete para determinar si este es completamente seguro para el cliente, además de que mediante estas es posible calcular también el tiempo de vida promedio que tiene un juguete.

a) **Prueba de torque/tensión.-** es aquella que se debe de aplicar a algunas piezas y/o partes del juguete, con la cual se obtiene información sobre las fuerzas de tensión y torque necesarias para desensamblar algunos tornillos y/o accesorios del juguete, variando su rango máximo y mínimo de acuerdo a la pieza que se evalúa.

b) Prueba de compresión.- es aquella prueba en la cual se aplica una fuerza de compresión para determinar de esta manera la resistencia de lo materiales y ensambles al exponer el juguete a una situación de este tipo.

c) Pruebas de adherencia de etiquetas.- son pruebas a las cuales se someten las etiquetas del juguete para determinar su grado de adherencia.

d) Pruebas de funcionalidad y vida del sistema electrónico del juguete.- mediante esta prueba se evalúa la funcionalidad del sistema electrónico del juguete (tarjeta electrónica), así como también su tiempo medio de vida, para lo cual se toma una muestra de juguetes y se ponen en funcionamiento durante varias horas, debiendo de cumplir con un cierto numero de estas sin falla alguna.

e) Pruebas de caída.- mediante esta prueba el juguete se somete a caídas de diferentes alturas, debiendo de soportarlas sin el rompimiento de este o de ninguno de sus accesorios. En caso de romperse y soltar algún pedazo de plástico (parte pequeña), se debe de considerar como un defecto mayor, debido a que este mismo puede representar algún peligro para el niño.

4.4.5.2. Flamabilidad

El requerimiento básico de esta prueba es la auto-extinción del juguete, garantizando a los clientes por medio de esta, que el juguete no provocará un incendio en su hogar. Para esto se busca que el juguete se consuma lo más rápido posible, además de que se auto-extinga el fuego.

La prueba consta en forma general de exponer el juguete a la flama de una vela por un tiempo mínimo de un minuto, para después apagarlo con agua y medir la cantidad de material consumido por el fuego durante ese tiempo.

4.4.5.3 Pruebas química y biológicas

Esta prueba al igual que la de flamabilidad, se lleva acabo cada vez que se hacen evaluaciones generales de un juguete y tiene como primer objetivo el buscar que tanto los materiales de empaque, partes metálicas y partes moldeadas no contengan cantidades excedentes de elementos pesados debido a que estos pueden representar un riesgo para la salud de los clientes y/o para el medio ambiente. Los elementos pesados y las cantidades máximas en partes por millón (ppm) que se pueden tolerar en un juguete los podemos encontrar en la siguiente tabla:

Tabla 4.1. Tabla de elementos pesados

	Totales (ppm)	Solubles (ppm)	Pintura (ppm)
1.- Antimonio	0	60	60
2.- Arsénico	0	25	25
3.- Barium	0	500	250
4.- Cadmio	75	75	50
5.- Cromo	0	60	25
6.- Plomo	600	90	90
7.- Mercurio	50	60	25
8.- Selenio	0	500	500

* Fuente "Manual de especificaciones de calidad del juguete "Sparkling Delights"

4.4.6. Pruebas de fiabilidad del producto

Las pruebas de fiabilidad son aquellas que se realizan para evaluar que tan confiable es para el cliente el juguete (en cuanto a función y tiempo de vida se refiere). Los tipos de prueba que se realizan para determinar la fiabilidad son:

- Abuso
- Flamabilidad
- Química y biológica

4.4.6.1. Abuso

Dentro de las pruebas de abuso se encuentran las siguientes:

- 1.- Caídas.
- 2.- Torque/tensión.
- 3.- Compresión. La cual es aplicable a tornillos, patas, botón de encendido y apagado así como a ensamblajes entre dos o más piezas.
- 4.- Adherencia de etiquetas.
- 5.- De borrado. La cual es aplicable para logotipos estampados.
- 6.- Pruebas de integridad, color, código de barras, transportación, compresión y simulación de humedad.

4.4.6.2. Vida

Para verificar la fiabilidad-vida del producto, este se expone a las siguientes pruebas de repetición:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

a) En su modalidad de piano, se remueven y se regresan a su posición los tornillos azules.

- Falla a menos de 50 repeticiones/ciclos es considerado defecto mayor.
- Falla a menos de 75 pero más de 50 repeticiones/ciclos es considerado defecto menor.

b) En su modalidad de piano se deben de probar en las posiciones 1 y 2 del botón de apagado y encendido cada una de las teclas.

- Falla a menos de 5,000 activaciones/ciclos es considerado defecto mayor.
- Falla a menos de 7,000 pero más de 5,000 activaciones/ciclos es considerado defecto menor.

c) Para probar los botones de apagado y encendido, apagado/ posición 1/ posición 2/ volumen alto/ volumen bajo, se debe de desplazar dicho botón a posición 1 y de apagado a posición 2, todo esto en cada uno de los dos volúmenes.

- Falla a menos de 2,500 activaciones/ciclos es un defecto mayor.

- Falla a menos de 5,000 pero a más de 2,500 activaciones/ciclos es considerado defecto menor.

d) Para medir la vida de todos los ensamblados requeridos en el juguete (incluyendo las estrellas en el sol), se deben de ensamblar y desensamblar.

- Falla a menos de 250 activaciones/ciclos es considerado defecto mayor.

- Falla a menos de 500 pero más de 250 activaciones/ciclos es considerado defecto menor.

e) Para medir la vida de los efectos de sonido estos simplemente se deben de activar.

- Falla a menos de 5,000 activaciones/ciclos es considerado defecto mayor.

- Falla a menos de 7,000 pero más de 5,000 activaciones/ciclos es considerado defecto menor.

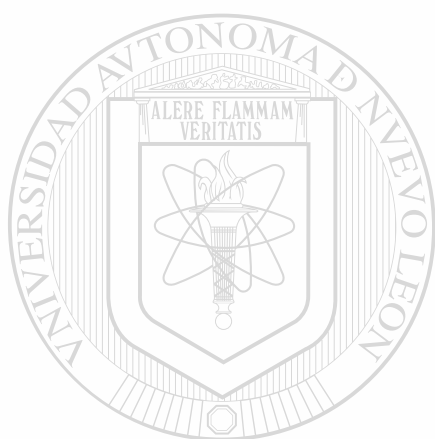
f) Los focos de las teclas deben de ser activados mientras el juguete se encuentra encendido y su tiempo de vida no debe de ser menor a 600 minutos de función continua.

g) La prueba de vida de la batería debe de realizarse en conjunto con la prueba de vida del producto. Para lo cual se debe de prender y apagar el juguete cada 60 segundo, no debiendo de fallar en menos de 600 repeticiones.

h) Se deben de colocar y quitar las baterías cuando menos 10 veces durante la prueba de vida del producto, para comprobar que el tiempo de vida de la tapa de baterías, tornillos y algún otro ensamblado relacionado con esta parte del juguete, no falle a menos de 10 repeticiones.

4.4.6.3. Pruebas de vida químicas y biológicas

Este tipo de pruebas no aplican para evaluar la fiabilidad del juguete



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

5. Ingeniería de Manufactura enfocada al proceso de diseño de la línea de ensamble del nuevo producto Sparkling Delights (Ing. Industrial)

5.1. Selección de proceso

Las operaciones de manufactura (en términos generales la transformación de un insumo material en un producto material) puede clasificarse en tres tipos de estructuras de procesos: Procesos continuos, procesos repetitivos y procesos intermitentes.

Procesos continuos.- los procesos continuos son aquellos que deben de funcionar 24 horas al día para evitar costosas detenciones y arranques. Las industrias de proceso, como la del acero, la de los plásticos, la química, la cervecera y la del petróleo, son típicas de estos procesos.

Procesos repetitivos.- en los procesos repetitivos se producen artículos en grandes lotes durante un periodo considerable, siguiendo la misma serie de operaciones empleada para los artículos anteriores. Este tipo de proceso es típico de la producción en masa con líneas de producción, como las que existen en las industrias de automóviles, de dispositivos eléctricos, de componentes electrónicos, de prendas de vestir listas para usarse y de juguetes.

Procesos intermitentes.- en los procesos intermitentes, los artículos se procesan en pequeños lotes, muchas veces de acuerdo con las especificaciones de un cliente. Estos procesos son típicos de los talleres de trabajo, que a la vez se distinguen por órdenes individuales que siguen diferentes patrones de flujo de trabajo en la planta y que requieren frecuentes arranques y detenciones. Algunos ejemplos comunes son las reparaciones, la manufactura de bienes de producción y la de prendas de vestir a la

medida. En la clasificación de intermitentes está la producción por unidad: artículos únicos o fabricados de uno en uno, como en el caso de la manufactura de grandes turbinas, aeroplanos o buques y la de proyectos mayores como la de la construcción.

Las industrias de proceso continuo generalmente ofrecen menos opciones de operación puesto que la tecnología es similar a una gran máquina, en vez de ser la unión de varias máquinas más pequeñas. Muchas veces es posible dividir los procesos intermitentes y algunos repetitivos para obtener etapas de procesamiento discretas y, por tanto, ofrecer más alternativas de producción a la gerencia.

5.1.1. Clasificación del proceso utilizado en Montoi Mattel

El proceso de manufactura seleccionado por la planta Montoi Mattel cae dentro de la clasificación de *Proceso Repetitivo* debido a la forma en que se realiza la programación anual de la planta. La programación anual de la planta se basa principalmente en la demanda del mercado de un producto determinado, la cual es estudiada y evaluada por el departamento de Mercadotecnia, el cual se encarga de pasar la información al Corporativo de Mattel para que este le asigne a cualquiera de las diferentes plantas de Mattel en el mundo el tipo, la cantidad y las fechas en que un juguete se requiere en el mercado.

Por lo general un juguete determinado se produce en grandes lotes durante un periodo de tiempo previamente programado hasta que este cumple con la cantidad solicitada por el corporativo, para posteriormente fabricarse algunos otros tipos de juguetes solicitados también por el mercado, para los cuales se sigue un proceso de fabricación muy similar.

5.2. Definición de línea de ensamble

Una línea de ensamble (también conocida como línea de montaje) se enfoca principalmente en el aprovechar al máximo el trabajo humano, minimizando al máximo el tiempo inactivo del trabajador. El termino *línea de ensamble* se refiere a un ensamble progresivo unido por un dispositivo de manejo de materiales. Generalmente se supone que hay algún tipo de ritmo y que el tiempo de procesamiento permitido es equivalente para todas las estaciones de trabajo. Dentro de esta definición generalmente existen importantes diferencias entre tipos de líneas , algunas son: dispositivos de manejo de materiales (bandas o rodillos transportadores), configuración de la línea (en forma de “U”, recta o ramificada), ritmo de trabajo (mecánico y/o humano), mezcla de productos (un producto o varios), características de las instalaciones de trabajo (los trabajadores pueden estar sentados, de pie, caminar junto a la línea o ir montados en ella) y la longitud de la línea (muchos o pocos trabajadores).

La gama de productos que se montan total o parcialmente en líneas incluyen juguetes, aparatos domésticos, automóviles, aviones, armas, equipo de jardinería, ropa y varios tipos de componentes electrónicos. Es más, se puede afirmar que casi cualquier producto que tenga múltiples componentes y que se produzca en grandes cantidades utiliza líneas de montaje en alguna medida. Los nuevos conceptos de las líneas de ensamble tienen una perspectiva mas amplia. Se pretende incorporar mayor flexibilidad en los productos que se fabrican en la línea, mayor variación en las estaciones de trabajo (tamaño, número de trabajadores), mejor confiabilidad (con mantenimiento preventivo rutinario) y resultados de alta calidad (a través de mejores herramientas y capacitación).

5.2.1. Características de una línea de ensamble tradicional

Las principales características y/o conceptos de una línea de ensamble tradicional son las siguientes:

- 1.- **Máxima prioridad: equilibrio de la línea.**
- 2.- **Estrategia: estabilidad, largas series de producción para que no sea frecuente la necesidad de reequilibrar.**
- 3.- **Adoptar asignaciones de trabajo fijas.**
- 4.- **Utilizar inventarios reguladores para amortiguar los efectos de avería en equipo.**
- 5.- **Requiere análisis complejo (por ejemplo computadores) para evaluar y depurar las opciones.**
- 6.- **Planificada por el personal.**
- 7.- **Planificar las series de producción a una tasa fija, dejar los problemas de calidad al final de la línea.**
- 8.- **Línea recta o en forma de "L".**
- 9.- **Es deseable el movimiento de materiales por bandas transportadoras.**
- 10.- **Comprar "supermáquinas" y mantenerlas ocupadas.**
- 11.- **Se aplica en montaje final intensivo en personal.**
- 12.- **Producir mezcla de modelos cuando el contenido de trabajo es semejante de un modelo a otro.**

5.2.2. Características de una línea de ensamble con nuevo enfoque

Las principales características y/o conceptos de una línea de ensamble con nuevo enfoque son las siguientes:

- 1.- Máxima prioridad: flexibilidad**
- 2.- Estrategia: flexibilidad, se espera re-calcular con frecuencia el equilibrado para que la producción se ajuste a los cambios en la demanda.**
- 3.- Trabajadores polivalentes: se desplazan a donde existen problemas o donde se encuentra la carga de trabajo.**
- 4.- Empleo al máximo del mantenimiento preventivo para evitar averías en el equipo y por lo tanto paros en la línea de producción.**
- 5.- Se requiere el ingenio humano para obtener flexibilidad y encontrar formas de evitar cuellos de botella.**
- 6.- El supervisor puede dirigir las actividades de diseño y ajustará el plan de ser necesario.**
- 7.- Se avanza lentamente cuando hay problemas de calidad, rápidamente cuando la calidad es buena.**
- 8.- Líneas paralelas o en forma de "U".**
- 9.- Colocar cerca las estaciones de trabajo y evitar el uso de bandas transportadora.**
- 10.- Fabricar (o comprar) pequeñas máquinas añadir otras iguales, de ser necesario.**

11.- Se aplica incluso a trabajos de fabricación o sub-montajes con aplicación de mucho capital.

12.- Se lucha por la producción de mezcla de modelos, incluso de sub-montajes y fabricación.

5.2.3. Algunos ejemplos comparativos de líneas de ensamble

* Ejemplo No. 1

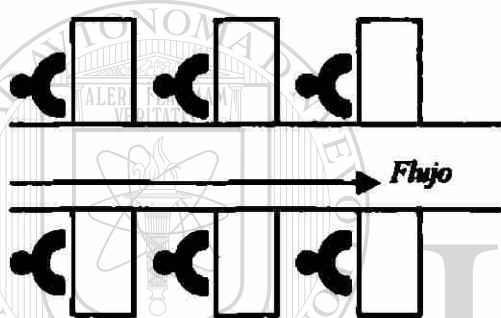


Fig. 5.1. Línea de ensamble ejemplo 1
"mal diseño"

Malo: los operadores están enjaulados. No hay oportunidad para intercambiar elementos de trabajo (distribución de línea de sub-montaje en las plantas de E.U.

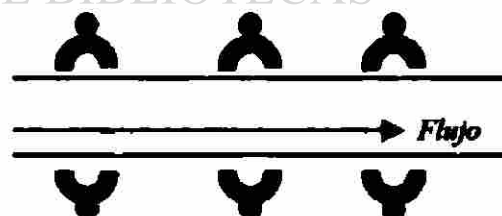
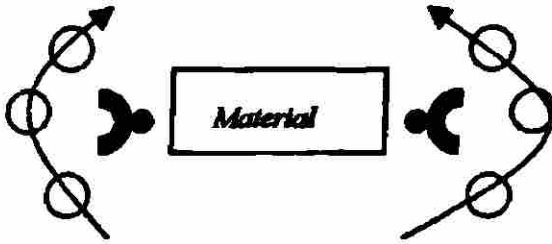


Fig. 5.2. Línea de ensamble ejemplo 1
"buen diseño"

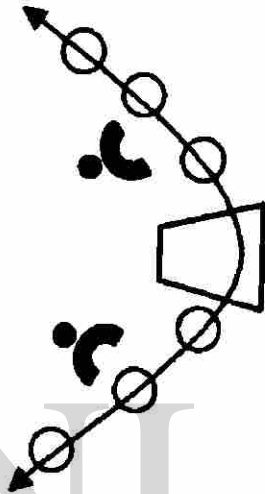
Mejor: los operadores pueden intercambiar elementos de trabajo. Se pueden añadir o eliminar operadores. El personal capacitado casi puede autoequilibrarse para diferentes tasas de producción

♦ Ejemplo No. 2



*Fig. 5.3. Línea de ensamble ejemplo 2
"mal diseño"*

Malo: los operadores están enjaulados. No hay posibilidad de aumentar la producción con un tercer operador



*Fig. 5.4. Línea de ensamble ejemplo 2
"buen diseño"*

Mejor: los operadores pueden ayudarse. Es posible aumentar la producción con un tercer operador

♦ Ejemplo No. 3

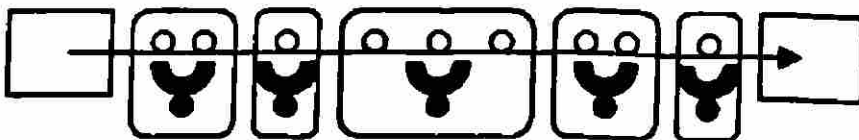


Fig. 5.5. Línea de ensamble ejemplo 3 "mal diseño"

Malo: es difícil equilibrar una línea recta.

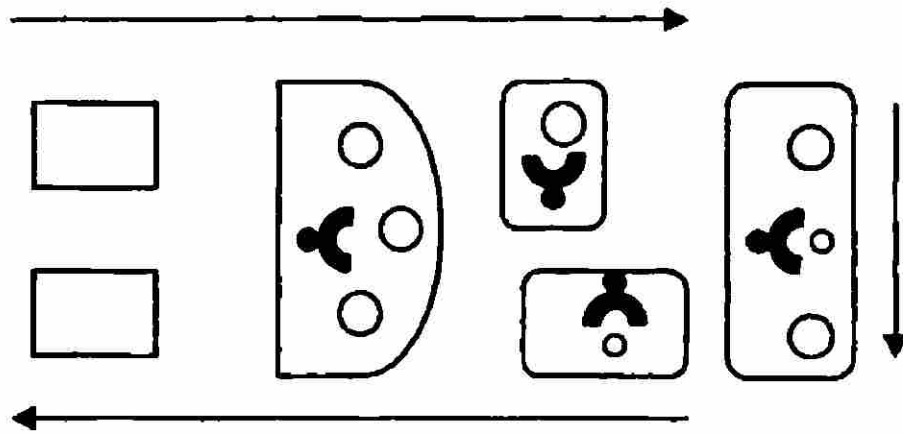


Fig. 5.6. Línea de ensamble ejemplo 3
"buen diseño"

Mejor: una de las ventajas de la línea en forma de "U" es que los operadores tienen mejor acceso. Aquí se redujo el número de operadores de 5 a 4

5.3. Layout de la línea

5.3.1. Definición

El layout es un dibujo a escala de la distribución de las operaciones que una fábrica realiza en piso, en el cual se muestra la localización, tamaño y espacio utilizado en este caso por una línea de ensamble, así como su flujo de producto en proceso. Además también se muestra en este, la localización de materiales y herramientas utilizadas en la línea de ensamble, las diferentes estaciones con las que cuenta la línea y la forma en que el personal debe de ser distribuido dentro de esta.

Para llevar a cabo el desarrollo del layout, primeramente es necesario definir y/o contar con cierta información tales como: tamaño del área o espacio asignado a la línea de producción (en metros cuadrados), consumo de material por hora y turno utilizado por la línea de ensamble, así como el número de estaciones y de operadores utilizados por la línea de ensamble para cumplir con cierto volumen de producción de producción.

Información necesaria para el desarrollo del layout de la línea de ensamble del juguete Sparkling Delights:

* Espacio asignado por la planta para la línea de ensamble del Sparkling Delights
R.- 267.2 m²

* Número de estaciones requeridas por la línea de ensamble

R.- 27 estaciones sencilla + 4 estaciones dobles = 31 Total

* Número de operadores utilizados por la línea de ensamble

R.- 31.5 directos + 2 líderes + 2 recuperadores de desperdicio + 2 materialistas = 37.5

* Consumo de material de la línea de ensamble por hora y turno

Tabla 5.1. Tabla de consumo de materiales

NUMERO DE LA PIEZA	NOMBRE DE LA PIEZA	MANEJO EN	CANTIDAD	CONSUMO						
				PIEZAS x JUGUETE	PIEZAS POR HORA	GILIBO CAJAS X HORA	REDONDES	TIEMPO DE CONSUMO (MIN)	GILIBO CAJAS X TURNO	REDONDES
2019	Key naranja	caja	216	1	170	0.79	8	76.24	6.30	7
2029	Key amilla	caja	216	1	170	0.79	8	76.24	6.30	7
2039	Key verde	caja	216	1	170	0.79	8	76.24	6.30	7
2049	Key azul	caja	216	1	170	0.79	8	76.24	6.30	7
2059	Key púrpura	caja	216	1	170	0.79	8	76.24	6.30	7
2129	Hanger	caja	150	1	170	1.13	2	52.94	9.07	9
2139	Hanger support	caja	1500	2	340	0.23	1	284.71	1.81	2
2229	Switch on/off	caja	900	1	170	0.19	1	317.65	1.51	2
2249	Star bottom prestam	caja	800	1	170	0.21	1	282.35	1.70	2
2269	Battery door	caja	360	1	170	0.47	1	127.08	3.78	4
2279	Leg upper amarillo	galton	240	2	340	1.42	2	42.35	11.33	12
2289	Leg right azul	galton	330	2	340	1.03	1	58.24	8.24	9
2290	Leg left azul	galton	330	2	340	1.03	1	58.24	8.24	9
2349	Star hanging roja	caja	288	1	170	0.59	1	101.65	4.72	5
2359	Star hanging azul	caja	288	1	170	0.59	1	101.65	4.72	5
2359	Moon azul	caja	360	1	170	0.44	1	137.65	3.49	4
2379	Ring azul	caja	400	1	170	0.43	1	141.18	3.40	4
2429	Star roja	caja	240	1	170	0.71	1	84.71	5.67	6
2439	Star deer p/ estam	caja	168	1	170	1.01	1	99.29	8.10	9
2449	Knob azul	caja	900	2	340	0.36	1	153.62	3.02	3
2459	Battery spacer	caja	1200	2	340	0.28	1	211.78	2.27	3
2469	Nut retainer	caja	2000	2	340	0.17	1	352.94	1.38	2
2489	Star spring	caja	1300	1	170	0.13	1	468.82	1.05	1
8101	Star ensam amarillo	caja	288	1	170	0.59	1	101.65	4.72	5
8103	Star ensam azul	caja	288	1	170	0.59	1	101.65	4.72	5
8104	Star ensam Roja	caja	288	1	170	0.59	1	101.65	4.72	5
8110	Asy case	galton	70	1	170	2.43	3	24.71	18.43	20
8235	Star deer	caja	168	1	170	1.01	1	99.29	8.10	9

5.3.2. Diagrama

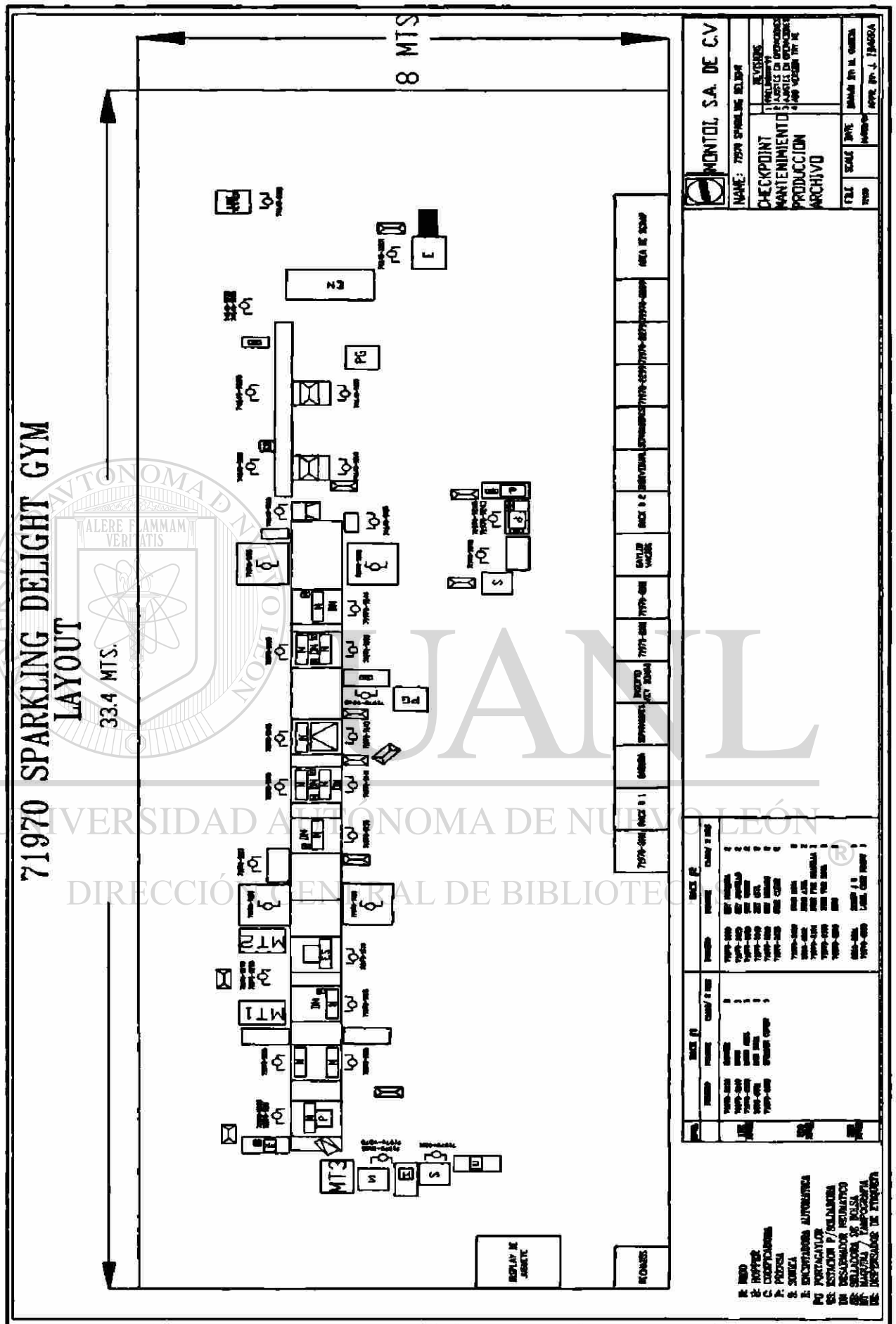


Fig. 5.7. Distribución de la línea de ensamble

5.4. Tiempo de ciclo ideal de operación

El tiempo de ciclo ideal de operación en cualquiera de las estaciones de una línea de ensamble, es el tiempo máximo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente capacitado, adiestrado y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo su operación. Este tiempo máximo debe de ser el mismo para cualquier operación de la línea de ensamble, el cual nos sirve como punto de referencia para desarrollar el balanceo de la misma. Y se calcula mediante la siguiente formula:

$$\text{Tiempo de ciclo ideal de operación} = (\text{factor}) (60 \text{ seg.}) \quad (1)$$

$$\text{Factor} = \frac{(\text{horas de trabajo de la línea/semana}) (60 \text{ min/hr})}{1.112 \cdot \text{Volumen de producción semanal requerido}} \quad (2)$$

Horas de trabajo de la línea/semana = 48 horas/semana *Si corre en un solo turno
93 horas/semana *Si corre doble turno

- * Turno de día cuenta con 8 horas de trabajo
- * Turno de tarde cuenta con 7.5 horas de trabajo

Constante de retrasos 1.112. Dentro de este valor se absorbe todo tiempo que se puede perder en la línea de ensamble debido a factores como: fatiga del trabajador o tiempo que este pasa fuera de su puesto, desabasto de material, falla de algún equipo o algún otro factor que provoque el paro total o parcial de la línea de ensamble.

5.4.1. Tiempo de ciclo ideal de operación para la línea Sparkling Delights

El tiempo de ciclo ideal de operación de la línea Sparkling Delights se determinó de la siguiente forma:

Volumen de producción semanal requerido = 14,400 juguetes

* El cual es establecido por el departamento de planeación de acuerdo a la demanda del juguete en el mercado

Horas de trabajo de la línea/semana = 93 horas/semana (2 Turnos)

* Las cuales son establecidas de acuerdo al volumen de producción solicitado.

Utilizando la fórmula (2) tenemos:

$$\text{Factor} = \frac{[(93 \text{ horas/semana}) (60 \text{ min/hr})]}{1.112} = \frac{5017.985 \text{ min/sem}}{14,400 \text{ jug/sem}}$$

$$\text{Factor} = .34847 \text{ min/jug}$$

Utilizando la fórmula (1) obtenemos el tiempo de ciclo ideal de operación.

Tiempo de ciclo ideal de operación = (.34847 min/jug) (60 seg/min)

Tiempo de ciclo ideal de operación = 20,9082 seg/jug

5.5. Desarrollo y balanceo de la línea de ensamble

La línea de ensamble más común es una banda transportadora que pasa por una serie de estaciones de trabajo en un intervalo de tiempo uniforme (*tiempo de ciclo de operación*), que también es el tiempo entre la salida de unidades sucesivas al final de la línea. En cada operación se realizan trabajos sobre el producto, ya sea agregando partes o terminando operaciones de montaje. El trabajo que se realiza en cada estación se

compone de pequeñas porciones de trabajo, llamadas tareas, elementos y unidades de trabajo. Estas tareas se describen dentro de Montoi Mattel con el análisis de distribución de operaciones o análisis de tiempos y movimientos, por lo general se trata de agrupamientos que no pueden dividirse en la línea de ensamble sin tener que pagar el precio de movimientos extras.

El trabajo total que se realiza en una estación es igual a la suma de las tareas que se asignan a esta. El problema de equilibrado de líneas de ensamble es asignar todas las tareas a una serie de estaciones de trabajo de forma que cada una de ellas no tenga más trabajo del que se puede realizar en el tiempo de ciclo, a la vez que se minimiza el tiempo no asignado (es decir, inactivo) de todas las estaciones de trabajo.

En Montoi Mattel, el desarrollo y balanceo de una línea de ensamble se realiza de la siguiente manera:

Paso 1.- como paso uno se realiza por medio de un estudio de tiempos predeterminados (PMD's) el cálculo teórico del tiempo requerido para realizar todas y cada una de las operaciones que la línea requiere para llevar a cabo el ensamble del juguete. Estos tiempos calculados teóricos, son alimentados en el programa de distribución de operaciones, para que este nos indique el número de operadores y operaciones que la línea requiere, así como también su eficiencia de trabajo, todo esto basado en la cantidad de producción requerida.

Paso 2.- una vez que la línea a empezado a trabajar y sus operadores lograron ya una cierta habilidad promedio para realizar su operación, se hace nuevamente un cálculo del tiempo requerido para que cada operador lleve a cabo su operación, pero esta vez no de una forma teórica sino mediante un estudio de tiempos y movimientos en la línea, cuyos resultados son alimentados nuevamente al programa de distribución de operaciones, para realizar los ajustes que sean necesarios.

5.5.1. Tiempos predeterminados (PMD's)

La técnica de Tiempos Predeterminados (PMD's) a sido utilizada por Mattel desde hace ya mucho tiempo, esta técnica fue desarrollada a finales del siglo XIX por el padre del estudio de tiempos y movimientos Frederick W. Taylor . Para lo cual trató de establecer un tiempo máximo standard para todas las operaciones de una línea de producción, teniendo que subdividir y describir cada operación en elementos de trabajo, para después medir el tiempo requerido para realizarla, tomando en cuenta algunas mermas en ella, tales como: tiempo perdido del trabajador o de la misma línea de producción así como fatiga de este mismo.

La técnica de Tiempos Predeterminados fue desarrollada internamente por Mattel (PMD's II) tratando de simplificar el procedimiento original. Este procedimiento es establecido analizando las características de operaciones de los materiales, herramientas y equipo necesario para realizar el trabajo en una línea de ensamble. Las aplicaciones de los PDM's II son las siguientes:

- 1.- Desarrolla mejores métodos de trabajo.
- 2.- Establece tiempos standars.
- 3.- Ayuda al desarrollo de herramientas efectivas de trabajo.
- 4.- Ayuda a la selección apropiada del equipo de trabajo.
- 5.- Da la oportunidad de estimar la cantidad y tiempo de trabajo en una línea de ensamble.
- 6.- Entrena a los trabajadores en métodos de trabajo preescritos

5.5.2. Estudio de tiempos y movimientos

El estudio de tiempos y movimientos se ha perfeccionado continuamente desde los años de la década de 1920 y en nuestros días se le reconoce como un medio o un

instrumento necesario para el funcionamiento eficaz de una planta manufacturera. Esto es debido a que mediante él, se consigue un alto porcentaje de eficiencia en las línea de producción, ya que sus principales objetivos son los de balancear de una forma adecuada y equilibrada todas las operaciones de una línea de producción, tratando de evitar el menor tiempo inactivo de los operadores, pero tomando en cuenta también los tiempos muertos que cada línea de producción tiene por naturaleza.

El estudio de tiempos y movimientos generalmente se lleva a cabo en Mattel después de que la línea de ensamble ha iniciado su trabajo y de que sus operadores han llegado a un nivel de habilidad promedio, para de esta manera corroborar y/o corregir en dado caso que sea necesario los datos obtenidos por el método de PMD's. Este estudio generalmente se lleva acabo con un cronómetro ya sea en el lugar de trabajo o al analizar una película del mismo, este es en realidad un estudio de muestreo, o sea, se considera que unas cuantas observaciones son representativas de varios ciclos subsecuentes que realizará el trabajador. Para llevarlo a cabo el Ingeniero Industrial, toma una muestra de entre 20 y 30 repeticiones de acuerdo a la complejidad de la operación, con estas, sacará un promedio para determinar el tiempo en que cada trabajador realiza su operación, pudiendo calcular también la desviación estándar para medir la varianza en tiempos de ejecución (sólo cuando él lo crea necesario).

Para la línea del Sparkling Delights el promedio (en minutos por cada ciclo) en cada una de las operaciones del estudio de tiempos y movimientos fue el siguiente:

Tabla 5.2. Ciclo promedio de las operaciones en la línea de ensamble

	Operación No.	Descripción de la operación	Tiempo promedio que lleva realizar la operación Minutos/Ciclo
1	9101	Codificar cuerpo del juguete y colocar retenedor	0.203
2	9105	Ensamblar soporte y colocar terminales	0.205
3	9110	Colocar dos espaciadores de baterías	0.173
4	9115	Separar PCB de empaque	0.418
5	9117	Colocar PCB en cuerpo del juguete y colocar tornillos	0.185
6	9125	Ensamblar PCB con tornillos y colocar interruptor	0.215
7	9130	Soldar cables a contactos	0.225
8	9120	Probar PCB's	0.355
9	9140	Acomodar cables de circuitos y ensamblar tornillos	0.64
10	9143	Ensamblar tecla a su base	0.176
11	9145	Colocar bulbos a ensamble de tecla	0.21
12	9147	Colocar etiquetas y botón al cuerpo (mitad frontal)	0.403
13	9150	Ensamblar ambas mitades del cuerpo con tornillos	0.351
14	9180	Colocar pilas y cerrar tapa de baterías	0.208
15	9155	Probar función del juguete	0.4
16	9163	Amarar inerte y colocar juguete	0.209
17	9164	Desempacar individual	0.215
18	9165	Amarar individual y colocar juguete	0.225
19	9205	Llenar cuerda poka-yoke no. 1	0.265
20	9208	Verificar cuerda poka-yoke no. 1	0.217
21	9210	Llenar cuerda poka-yoke no. 2	0.266
22	9212	Verificar cuerda poka-yoke no. 2	0.235
23	9215	Llenar cuerda poka-yoke no. 3	0.276
24	9218	Verificar cuerda poka-yoke no. 3	0.252
25	9225	Passar individual por engranadora	0.215
26	9228	Colocar etiquetas luna	0.135
27	9230	Unir con escrica estrella y colocar aro	0.249
28	9265	Ensamblar estrella y colocar etiqueta a tapa de baterías	0.415
29	9000	Passar congado por engranadora	0.21
30	SUB	Decorar estrella	0.142
31	SUB	Decorar el botón estrella	0.142
32	SUB	Decorar cuerpo del juguete con termográfica	0.142

5.5.3. Distribución de operaciones

El programa de distribución de operaciones es utilizado por las plantas de Mattel para ayudar en el diseño y desarrollo de una línea de ensamble. El programa, se basa en la cantidad de producción pedida por semana y en el tiempo en que le lleva a un operador realizar su operación (dato tomado ya sea de un estudio de PMD's o de tiempos y movimientos) para por medio de estos darnos alguna de la información necesaria para concluir con el diseño de la línea de producción. Dentro de la información proporcionada por el programa de distribución de operaciones se encuentra:

Date.- la fecha en que fue realizado el estudio de distribución de operaciones.

Toy number.- aquí se coloca el número y nombre del juguete del cual es realizado el estudio.

IE (Industrial Engineer).- nombre del Ingeniero Industrial que lleva a cabo el estudio.

Quantity per week.- cantidad por semana requerida por la línea de producción.

Min/week.- numero de minutos por semana que trabaja la línea de producción. Basado en la cantidad de juguetes pedidos por semana, aquí se indica si la línea trabaja un turno o dos.

$$\text{Min/week} = \frac{[(\text{hrs.} \times \text{turno}) \times (6 \text{días})]}{\text{Cte. de retrasos}} = 1.112 \quad (3)$$

Rate(1 to 100%).- porcentaje de la meta de producción de 1 a 100 esperado por la línea.

Factor.- tiempo ideal de operación. Este número se obtiene de la siguiente relación:

$$\text{Factor} = \frac{[\text{Min/semana}]}{\text{Cantidad por semana}} \quad (4)$$

Operators.- indica el número de operadores directos que la línea requiere, según el programa de distribución de operaciones.

L.T.B.- *la perdida de balanceo* indica que tan bien o que tan mal quedó balanceada la línea. En Mattel se busca que todas las líneas queden dentro de un 10% o menos.

Quantity per week actual.- indica la meta o volumen de producción promedio que está obteniendo la línea por semana.

Actual factor.- indica el factor actual de la línea, basado en la cantidad por semana actual.

No. de operación.- indica el número asignado a cada una de las operaciones con que cuenta la línea de producción.

Descripción de la operación.- como su nombre lo indica, describe la operación y lo que se hace en ella.

Min/Cyc.- el dato encontrado en esta columna, indica la cantidad de minutos por cada ciclo en que se debe de llevar a cabo una operación. Este dato puede ser obtenido primeramente por un estudio de PMD's y comprobado o ajustado una vez que la línea está en función por medio de un estudio de tiempos y movimientos.

Estaciones (stations).- en esta columna se indica si una operación debe de ser única, doble, etc. Entre más cercano sea el número a 1 mejor balanceada estará la operación, en dado caso que este sea mayor a uno esta se debe de dividir en dos o más.

$$\text{Estaciones} = \left[\frac{\text{Minutos/Ciclo}}{\text{Factor}} \right] \quad (5)$$

No. Sta.- redondea la columna anterior, definiendo si la operación es única, doble, triple, etc. En esta columna se determina el número de estaciones totales con que debe de contar la línea de producción.

Línea Sta.- este dato se obtiene de la siguiente fórmula:

$$\text{Línea Sta} = \left[\frac{\text{Minutos/Ciclo}}{\text{No. de estaciones}} \right] \quad (6)$$

% LD.- en esta estación se toma en cuenta el número más alto y a partir de este se saca la eficiencia de cada operación.

$$\% \text{ LD} = \text{Línea sta.} / \text{Valor mayor de Línea Sta.}$$

HMP.- en esta columna se indica el número de horas necesarias para ensamblar mil juguetes.

PCS/Hr.- piezas que la operadora hace realmente por hora. Este dato es obtenido en base al factor actual y a la cantidad por semana actual.

El siguiente estudio de distribución de operaciones fue hecho en base a un volumen de producción semanal requerido de 17,500 y los datos alimentados de Min/Cyc. fueron obtenidos de un estudio de tiempos y movimientos. Debido a la continua fluctuación en el volumen de producción requerido por el mercado para este juguete, a la línea se le han realizado diferentes balanceos para diferentes volúmenes de producción, en este caso se presenta a continuación el hecho para el volumen de producción semanal antes mencionado.

LABOR DISTRIBUTION SHEET

DATE: 06/07/01

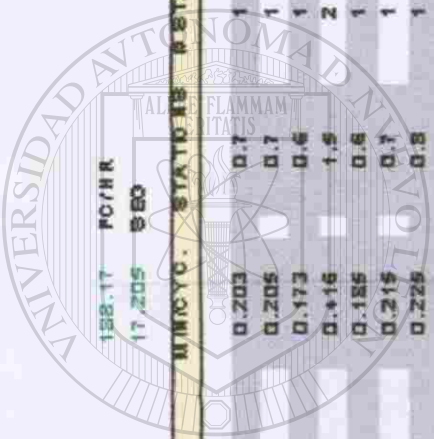
TO Y NUMBER: 71970 SPARKLING DELIGHT OYM
I.E. MARD GARGOM

OPERATORS: 88
STD. HRS.: 197.00
SHIFTS OR FACILITY: 12

FILE: QUANTITY PER WEEK: 17,500
MIN/WEEK: 5,018
RATE (1 TO 100 %): 100%
FACTOR: 0.227

L.T.B.: 31.25%
QUANTITY PER WEEK ACTUAL: 18,197

ACTUAL FACTOR: 0.276



OPER.	OPERATION DESCRIPTION	M/MCYO.	STATUS	EST.	LIMEST	%	LD	AUG	SB	MIN.	HPM	POST
1	codificar case rear y colocar nultre baher	0.203	0.7	1	0.203		71	0.276			5.11	196
2	ensamb lar hanger y colocar krmhaks	0.205	0.7	1	0.205		72	0.276			5.11	196
3	colocar 2 es pectadores de bañerías	0.173	0.6	1	0.173		60	0.276			5.11	196
4	separar pcb de empaque	0.416	1.5	2	0.208		73	0.551			10.22	98
5	colocar pcb en housing y colocar krmhaks	0.185	0.6	1	0.185		65	0.276			5.11	196
6	ensamb lar pcb con krmhaks y colocar sw ilich	0.215	0.7	1	0.215		75	0.276			5.11	196
7	soldar cables a con tactos	0.225	0.8	1	0.225		79	0.276			5.11	196
8	probar pcb's	0.355	1.2	2	0.178		62	0.551			10.22	98
9	acomodar cables de circuito y ensamb lar krmhaks	0.640	2.2	3	0.213		75	0.827			15.33	69
10	ensamb lar key a key board	0.176	0.6	1	0.176		62	0.276			5.11	196
11	colocar bulbos a ensamble de key	0.210	0.7	1	0.210		73	0.276			5.11	196
12	colocar e lque las y bobn a case front	0.403	1.4	2	0.202		70	0.551			10.22	98
13	ensamb lar case front y rear con krmhaks	0.381	1.2	2	0.178		61	0.551			10.22	98
14	colocar pllas y cerrar baher y door	0.208	0.7	1	0.208		73	0.276			5.11	196
15	probar funcion de lugue s	0.400	1.4	2	0.200		70	0.551			10.22	98
16	armar inserto y colocar lugue le	0.209	0.7	1	0.209		73	0.276			5.11	196
17	desempacar individual	0.215	0.7	1	0.215		75	0.276			5.11	196
18	armar individual y colocar lugue s	0.225	0.8	1	0.225		79	0.276			5.11	196
19	le nar charola de poka yoke # 1	0.265	0.9	1	0.265		93	0.276			5.11	196
20	uaciar charola de poka yoke # 1	0.217	0.8	1	0.217		76	0.276			5.11	196
21	le nar charola de poka yoke # 2	0.286	1.0	1	0.286		100	0.276			5.11	196
22	uaciar charola de poka yoke # 2	0.235	0.8	1	0.235		82	0.276			5.11	196
23	le nar charola de poka yoke # 3	0.276	1.0	1	0.276		97	0.276			5.11	196
24	uaciar charola de poka yoke # 3	0.252	0.9	1	0.252		88	0.276			5.11	196
25	pasar individual por engromadora	0.215	0.7	1	0.215		75	0.276			5.11	196
26	colocar e lque las luna	0.135	0.5	1	0.135		47	0.276			5.11	196
27	unir con soneta e lque las y colocar aro	0.249	0.9	1	0.249		87	0.276			5.11	196
28	ensamb lar es trela y colocar e lque las a lapa de bañerías	0.415	1.4	2	0.208		73	0.551			10.22	98
29	pasar a mañlar por encintadora	0.210	0.7	1	0.210		73	0.276			5.11	196
30	decorar clear s lar	0.142	*		0.495		SUB	-			2.63	380
31	decorar buillon s lara	0.142	*		0.5		SUB	-			2.63	380
32	decorar case rear con lampografía	0.142	*		0.5		SUB	-			2.63	380
33		0.000	*		0.0		SUB	-			0.00	0
34		0.000	*		0.0		SUB	-			0.00	0
35		0.000	*		0.000		SUB	-			0.00	0
36		0.000	*		0.000		SUB	-			0.00	0
TOTALS:											10.200	197.000

7.769

6.172

38.45

197.000

5.6. Diseño del diagrama de flujo de la línea de ensamble

El diagrama de flujo de operaciones de la línea de ensamble (también conocido como diagrama de operaciones de proceso) muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo. En él se señala la entrada de todos los componentes y subconjuntos al conjunto principal. Análogamente, antes de que sea posible mejorar un proceso de manufactura conviene elaborar un diagrama de operaciones que permita comprender perfectamente el problema y determinar en que áreas existen las mejores posibilidades de mejoramiento. La información necesaria para elaborar este diagrama se obtiene a partir de observación y medición directas.

Por lo general, cuando se elabora un diagrama de esta clase se utilizan dos símbolos: un círculo pequeño para representar una operación y un cuadrado que representa una inspección. Una operación ocurre cuando la pieza en estudio se transforma intencionalmente, o bien, cuando se estudia o planea antes de realizar un trabajo de producción en ella. Las operaciones manuales, se relacionan con la mano de obra directa, algunas de ellas pueden ser:

- 1.- Clavar
- 2.- Mezclar
- 3.- Taladrar
- 4.- Atornillar/desatornillar
- 5.- Ensamblar
- 6.- Pintar
- 7.- Estampar
- 8.- Retocar
- 9.- Limpiar
- 10.- Empacar, etc.

Una inspección tiene lugar cuando la parte se somete a exámen para determinar su conformidad con una norma o estándar.

5.6.1. Información proporcionada por el diagrama de flujo

La información proporcionada por el diagrama de flujo, se presenta con los siguientes ejemplos:

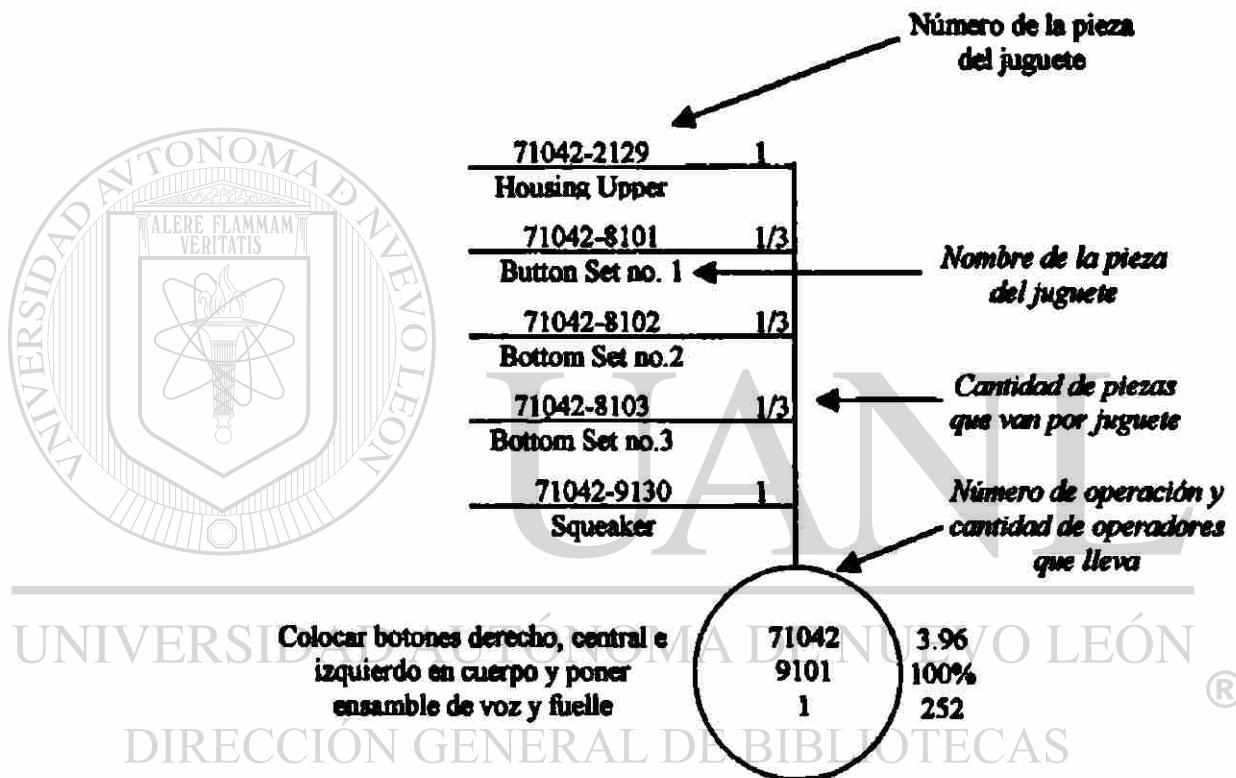


Fig. 5.8. Representación de una operación en el diagrama de flujo

3.96.- Cantidad de horas que se necesitan para producir 1000 juguetes en cada operación.

100%.- Es el porciento en el que está cada operación

252.- Cantidad teórica que se debe de obtener por hora

Tabla 5.4. Tabla informativa del diagrama de flujo I

LTR OOB	Cost sheet hours Revisión	HRS. STD.	Fecha MM/DD/AA	Revisado por	Autorizado por	12 Turnos	
						Rate Efic.	No. Oper.
9	Agregar operación 9130	47.52	14/04/99	Jose Gz	J Ibarra	21.12	90%
10	Corregir numero de parte de individual EDM no 016	47.52	16/04/99	Jose Gz	J Ibarra	23.46	100%
11	Corregir numero de parte de RYM asy, ajuste de operación y EDM no 020	47.52	28/03/00	G Aguilera	J Vidales		
12	Ajuste de operaciones	47.52	05/04/00	G Aguilera	J Vidales		
13	Estandarización del no. de parte de los botones en el making flowchart, packing spec y flowchart	47.52	24/05/00	G Aguilera	J Vidales		

Número de revisiones

Descripción de lo echo en cada revisión

Fecha en que se realizó cada revisión

Responsable de autorizar la revisión

Número de turnos que la línea trabaja por semana

Las horas standard es el resultado de la suma de todas las operaciones de la línea

Responsable de cada revisión

"Rate" y eficiencia de la línea

Cantidad de operadores en la línea

Tabla 5.5. Tabla informativa del diagrama de flujo II

Cantidad de juguetes que van por master dependiendo de la versión

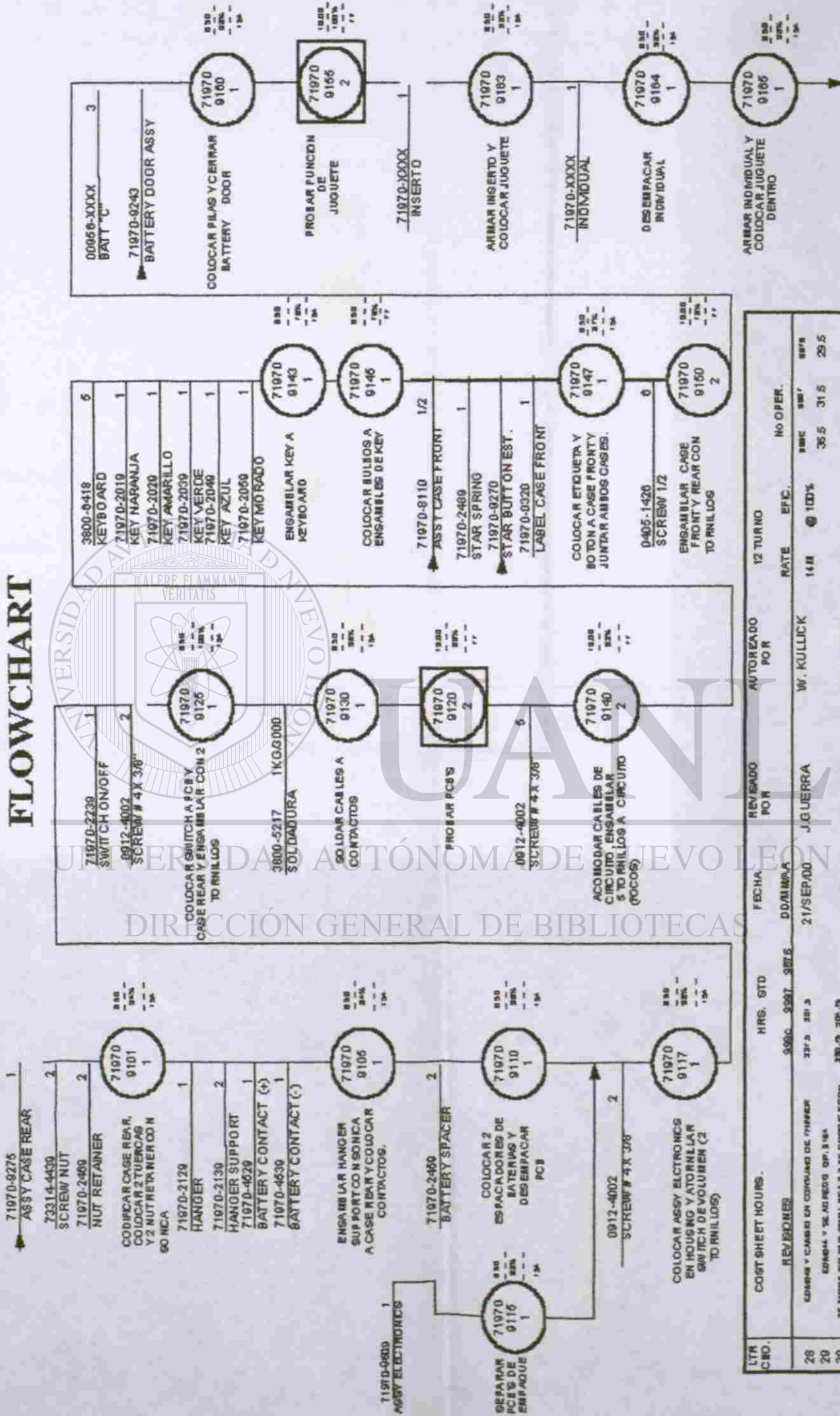
Version	Individual	Master	Ind/Master	Instructivo	inserto
9993	70097-7611	70098-0050	un-tercio	70081-6762	
9963	70097-7612	70098-0060	un-tercio	70087-4713	
9765	70097-7613	70098-4180	un-tercio	70067-4713	
9665	71042-0710	71042-0730	un-tercio	70067-4713	
9876	71042-0610	71042-0630	un-tercio	71042-0620	
9675	71042-0711	71042-0731	un-tercio	70087-4713	
9997	71042-0911	71042-0931	un-tercio	70081-6762	
9998	71042-0911	71042-0932	un-medio	70081-6762	
999A	71042-0913	71042-0933	un-medio	70081-6762	71042-0980

Número de versiones, individual, corregido e instructivo en los cuales se fabricará el juguete

Sólo si la versión indica que debe de llevarlo

71970-9XXX SPARKLING DELIGHT GYM

FLOWCHART



A.O.P. 9210

LTR CMO.	REVISIONES	HRS. STD	FECHA	REVISADO POR	AUTOREADO POR	RATE	ETC.	No OPER.
28	EDICION Y CAMBIO EN CONSUMO DE PAPER	900C	DD/MM/AA	W. KULLICK	W. KULLICK	14.8	@ 100%	35.5
29	EDICION Y CAMBIO EN CONSUMO DE PAPER	237.5	21/SEP/00	J.G. UERRA	W. KULLICK			31.5
30	SE MODIFICAN LOS PAPER EN LA PARTE DE COPIADO	237.5	11/OCT/00	J.G. UERRA	W. KULLICK			29.5
31	SE MODIFICAN LOS PAPER EN LA PARTE DE COPIADO	237.5	13/OCT/00	J.G. UERRA	W. KULLICK			
32	SE MODIFICAN LOS PAPER EN LA PARTE DE COPIADO	237.5	23/OCT/00	J.G. UERRA	W. KULLICK			
33	SE MODIFICAN LOS PAPER EN LA PARTE DE COPIADO	237.5	10/NOV/00	J.G. UERRA	W. KULLICK			
34	SE MODIFICAN LOS PAPER EN LA PARTE DE COPIADO	237.5	17/ENE/01	J.G. UERRA	J. ACEVEDO			

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1. Resultados obtenidos después del arranque de la línea de producción

Después del arranque de la línea de producción del juguete “Sparkling Delights”, el cual se dió el día 8 de Enero de 2001, se llevó a cabo un monitoreo diario (a partir del 1ero. de Febrero del 2001) de los indicadores más importantes para el Departamento de Producción Ensamble, los cuales son los siguientes:

* Número de operadores directos e indirectos que lleva la línea de ensamble para un cierto volumen de producción determinado, entre los cuales se encuentran:

- Asistentes o líderes de línea
- Asistentes de recuperación de desperdicio
- Materialistas

- Operadores directos
- Auditores de calidad

* Meta y/o volumen de producción conseguido diaria y semanalmente

* Porcentaje de adherencias(diario y semanal) al programa de producción

* Eficiencia de la línea de ensamble (diaria y semanal)

* Porcentaje de desperdicio generado por la línea de ensamble

Estos resultados se pueden verificar en las siguientes tablas:

6.1.1. Mes de marzo

Tabla 6.1. Resultados obtenidos en el mes de Marzo

SEGUIMIENTO A LOS PRINCIPALES INDICADORES
SPARKLING DELIGHTS

Fecha	Personal						Rate de prod. x día	Promedio x Semana	% Adherencia de prod.	Promedio x Semana	% Eficiencia	Promedio x semana	% Sorap
	Arstl Sorap		Arstl Libez		Arstl Q.C.								
	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5							
Planeado	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1200	100	1200	83.49	83.49	0.0	
02/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	0	0.00	0	0.00	0	0.19	
03/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1300	96.67	1300	98.46	93.29	0.22	
04/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1320	110.67	1362.26	92.48	93.29	0.22	
06/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1304	106.67	1304	98.73	93.29	0.22	
08/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1424	118.67	1424	99.89	93.29	0.22	
07/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1366	112.52	1366	94.28	93.29	0.19	
09/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1382	116.12	1382	96.16	93.29	0.13	
10/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1370	110.33	1370	92.56	93.29	0.21	
11/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1230	102.50	1230	86.89	93.29	0.2	
12/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1328	110.89	1328	91.86	93.29	0.28	
13/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1286	107.17	1286	89.48	93.29	0.12	
14/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1360	112.60	1360	93.93	93.29	0.16	
16/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1260	106.17	1260	86.37	93.29	0.16	
17/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1360	108.33	1360	98.46	93.29	0.16	
18/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1390	116.53	1360.00	96.71	93.29	0.21	
19/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1290	116.33	1290	96.71	93.29	0.12	
20/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1418	117.50	1418	98.11	93.29	0.16	
21/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1300	109.33	1300	90.46	93.29	0.11	
23/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1300	108.33	1300	98.46	93.29	0.08	
24/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1380	108.33	1380	98.46	93.29	0.16	
26/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1380	108.33	1316.57	98.46	93.29	0.17	
28/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1364	113.67	1364	94.91	93.29	0.17	
27/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1380	108.33	1380	98.46	93.29	0.21	
29/07/01	2	2	31.5	37.5	0.5	0.5	1330	110.83	1330	92.56	93.29	0.22	

6.1.2. Mes de abril

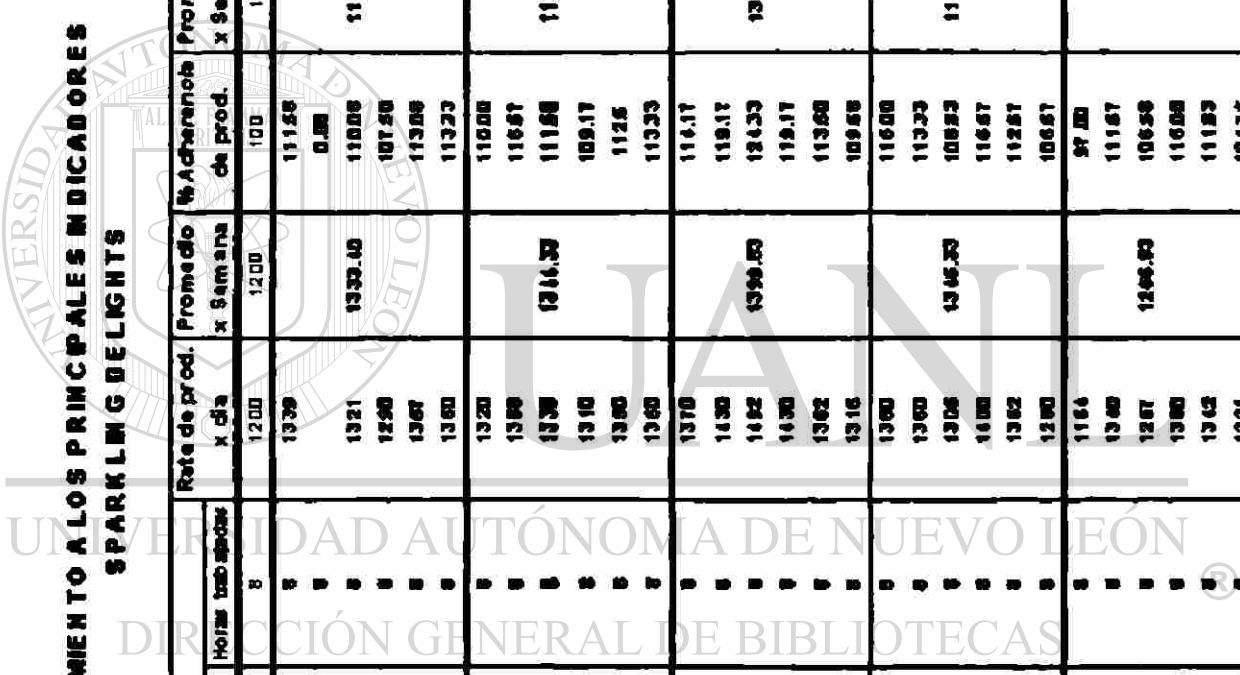
Tabla 6.2. Resultados obtenidos en el mes de Abril

Fecha	Personal										Rate de prod. x día	Promedio x Semana	% Adherencia de prod.	Promedio x Semana	% Eficiencia	Promedio x semana	% Scrap
	Asst.	Scrapista	Materia lista	Linea	Total	Q.C.	Horas trabajadas	Personal									
								Asst.	Scrapista	Materia lista							
Planeado	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	1500	1500	100	100	99.15	99.15	0.3			
02/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	1550	1550	103.33	103.33	102.46	102.46	0.46			
03/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	1535	1535	102.33	102.33	101.46	101.46	0.27			
04/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	1580	1580	105.33	105.33	104.44	104.44	0.28			
05/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	1532	1532	102.13	102.13	101.27	101.27	0.48			
06/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	1550	1550	103.33	103.33	102.46	102.46	0.24			
07/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	1600	1600	106.67	106.67	105.76	105.76	0.08			
09/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	1500	1500	100.00	100.00	99.15	99.15	0.21			
10/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	1570	1570	104.67	104.67	103.76	103.76	0.21			
11/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	1582	1582	105.47	105.47	104.57	104.57	0.42			
12/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	0	0	0	0	0.00	0.00	0			
13/04/01	2	2	2	32.5	38.5	0.5	8	0	0	0	0	0.00	0.00	0			
14/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0			
16/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	1580	1580	104	104	103.12	103.12	0.17			
17/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	1616	1616	107.73	107.73	106.82	106.82	0.19			
18/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	1580	1580	104	104	103.12	103.12	0.18			
19/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	1620	1620	108.00	108.00	107.08	107.08	0.09			
20/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	1640	1640	108.33	108.33	108.40	108.40	0.17			
21/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	1680	1680	112.67	112.67	111.71	111.71	0.07			
23/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	1426	1426	95.07	95.07	94.26	94.26	0.25			
24/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	1610	1610	107.33	107.33	106.42	106.42	0.15			
25/04/01	2	2	2	33.5	39.5	0.5	8	1450	1450	96.67	96.67	95.85	95.85	0.21			
Planeado	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1200	1200	100	100	83.49	83.49	0.3			
26/04/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1320	1320	110	110	91.64	91.64	0.21			
27/04/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1340	1340	111.67	111.67	93.24	93.24	0.13			
28/04/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1280	1280	107.50	107.50	89.76	89.76	0.19			

6.1.3. Mes de mayo

Tabla 6.3. Resultados obtenidos en el mes de Mayo

Fecha	Personal										Rate de prod. x día	Promedio x semana	% Acheanos de prod.	Promedio x semana	% Eficiencia	Promedio x semana	% Serep
	Asist.		Escrito		Revisado		Total		O.C.								
	2	2	2	2	2	2	2	2	0.5	0.5							
30/04/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1200	1200	100	100	83.49	83.49	0.3
01/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1379	1158	115.8	115.8	93.17	93.17	0.11
02/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1321	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
03/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1290	1332.40	110.08	111.12	91.91	92.78	0.14
04/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1367	107.50	107.50	112.03	86.76	86.76	0.22
05/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1360	113.08	113.08	112.03	91.42	91.42	0.31
06/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1360	113.23	113.23	112.03	91.63	91.63	0.22
07/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1320	110.00	110.00	112.03	91.84	91.84	0.31
08/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1399	116.87	116.87	112.03	96.89	96.89	0.13
09/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1379	111.88	111.88	112.03	93.10	93.10	0.14
10/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1310	109.17	109.17	112.03	91.16	91.16	0.19
11/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1360	112.6	112.6	112.03	93.90	93.90	0.21
12/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1360	113.33	113.33	112.03	91.63	91.63	0.1
14/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1370	114.17	114.17	112.03	96.32	96.32	0.16
15/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1430	119.17	119.17	112.03	99.00	99.00	0.1
16/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1482	124.33	124.33	112.03	103.81	103.81	0.16
17/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1430	119.17	119.17	112.03	99.00	99.00	0.11
18/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1362	113.60	113.60	112.03	94.37	94.37	0.13
19/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1316	109.68	109.68	112.03	91.60	91.60	0.3
21/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1360	116.00	116.00	112.03	96.02	96.02	0.19
22/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1360	113.23	113.23	112.03	91.63	91.63	0.11
23/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1306	108.23	108.23	112.03	90.07	90.07	0.26
24/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1600	116.67	116.67	112.03	97.41	97.41	0.13
26/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1362	112.67	112.67	112.03	91.07	91.07	0.2
28/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1290	106.67	106.67	112.03	89.06	89.06	0.14
28/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1164	97.00	97.00	112.03	80.90	80.90	0.19
29/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1360	111.67	111.67	112.03	93.24	93.24	0.23
30/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1287	106.58	106.58	112.03	89.16	89.16	0.29
31/05/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1390	116.68	116.68	112.03	96.02	96.02	0.26
01/06/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1343	111.83	111.83	112.03	93.37	93.37	0.26
02/06/01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1221	101.6	101.6	112.03	81.96	81.96	0.24



6.1.4. Mes de junio

Tabla 6.4. Resultados obtenidos en el mes de Junio

Fecha	Personal						Rate de prod. x día	Promedio x Semana	% Adherencia de prod.	Promedio x Semana	% Eficiencia	Promedio x semana	% Scrap		
	Asst	Comp	M	H	T	O.C.								Homs tableros	
														Libes	Total
P. anado	2	2	2	2	2	0.5	1200	1200	100	100	83.49	83.49	0.3		
04/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1388	1388	116.83	100	96.71	83.49	0.12		
05/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1379	1649.28	91.87	132.84	96.88	116.76	0.26		
06/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1388		116.80		96.82		0.13		
07/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1308		118.83		92.64		0.31		
08/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1418		118.17		98.66		0.48		
09/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1368		112.68		93.93		0.12		
11/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1306		109.83		90.87		0.12		
12/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1278		106.83		88.37		0.38		
13/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1198	1298.33	99.17	187.19	82.88	89.68	0.48		
14/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1288		106.87		89.86		0.12		
15/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1372		111.33		96.46		0.37		
16/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1300		109.33		90.46		0.21		
18/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1386		116.80		96.64		0.28		
19/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1448		128.88		100.79		0.16		
20/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1468	1388.33	128.83	138.83	100.88	91.36	0.06		
21/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1438		119.17		98.68		0.2		
22/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1388		113.33		91.63		0.14		
23/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1308		110.83		92.64		0.17		
25/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1300		109.33		90.46		0.14		
26/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1366		112.82		94.28		0.2		
27/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1388	1343.33	112.88	111.84	93.83	93.47	0.4		
28/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1378		111.17		96.32		0.08		
29/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1316		112.88		93.88		0.21		
30/06/01	2	2	2	2	2	0.5	1318		111.87		93.24		0.28		

6.1.5. Mes de julio

Tabla 6.5. Resultados obtenidos en el mes de Julio

SEGUIMIENTO A LOS PRINCIPALES INDICADORES
SPARKLING DELIGHTS

Fecha	Personal								Rate de prod. x día	Promedio x Semana	%Adherencia de prod.	Promedio x Semana	%Eficiencia	Promedio x semana	%Sorap
	Asst.	Compta	Entrenista	Línea	Total	Q.C.	Horas trabajadas	H							
Planeado	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1200	1200	100	100	100	83.19	83.19	0.3
02/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	0		0.00			0.00		0
03/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1300		86.67			90.15		0.13
04/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1325	1312.20	118.57	187.52		92.10	93.39	0.22
05/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1384		108.57			90.72		0.22
06/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1424		118.57			99.20		0.22
07/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1356		112.92			94.25		0.19
08/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1382		116.17			96.16		0.13
10/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1300		118.83			92.54		0.21
11/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1238	1316.33	102.50	189.59		86.50	91.59	0.2
12/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1320		118.00			81.84		0.20
13/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1296		107.17			89.10		0.12
14/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1350		112.50			93.33		0.19
16/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1260		104.17			86.97		0.16
17/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1398		109.33			90.66		0.16
18/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1300	1340.00	116.83	191.80		96.71	93.24	0.21
19/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1308		116.83			96.71		0.12
20/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1418		117.50			98.11		0.16
21/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1300		109.33			90.66		0.11
23/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1390		108.33			90.66		0.08
24/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1300		109.33			90.66		0.16
25/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1308	1316.57	108.33	189.54		90.66	91.54	0.17
26/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1364		113.67			94.91		0.17
27/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1300		108.33			90.66		0.21
28/07/01	2	2	2	31.5	37.5	0.5	8	1330		118.53			92.54		0.22

6.2. Análisis de resultados v.s. objetivos

Objetivos previos al arranque de la línea de producción

Tabla 6.6. Resultados obtenidos v.s objetivos trazados

Objetivos	Fecha límite de cumplimiento	Se logró	No se logró
Definición de las especificaciones de diseño para partes moldeadas	Diciembre 2000	x	
Definición de las especificaciones de empaque para producto terminado	Diciembre 2000	x	
Definición de las especificaciones de empaque para piezas moldeadas	Diciembre 2000	x	
Definición de las especificaciones de calidad	Diciembre 2000	x	
Diseño de del "layout" de la línea de ensamble	Diciembre 2000	x	
Diseño del diagrama de flujo (flowchart) de la línea de ensamble	Diciembre 2000	x	

Objetivos posteriores al arranque de la línea de producción

Tabla 6.7. Objetivos después del arranque de línea

Objetivos	Fecha límite de cumplimiento	Se logró	No se logró
Volúmen de producción de 1200 juguetes o mayor	Marzo 2001	x	
Adherencia al programa de producción al 100%	Marzo 2001	x	
Eficiencia de la línea de producción del 84% o mayor	Marzo 2001	x	

6.3. Conclusiones

Al termino de este estudio y basado en los resultados obtenidos durante los meses de marzo a julio del 2001, después del arranque de producción de la línea de ensamble y utilizando como herramienta de apoyo principal la Ingeniería de Manufactura, podemos concluir que el desarrollo del nuevo juguete “Sparkling Delights” se ha llevado a cabo por Montoi Mattel de una forma por demás exitosa debido a que se han cumplido los objetivos previamente establecidos en las fechas requeridas, tales como:

- Definición de las especificaciones de diseño para todas y cada una de las partes moldeadas que requiere el juguete.
- Definición de las especificaciones para material de empaque
- Definición de las especificaciones de empaque para las piezas del juguete
- Definición de todas las especificaciones de calidad con las que debe de cumplir el juguete.
- Diseño del “layout” de la línea de ensamble
- Diseño del diagrama de flujo de la línea de ensamble
- Además de los alcanzados después del arranque de la línea de producción tales como: volumen de producción y eficiencia de trabajo de la línea.

6.4. Recomendaciones

Para evitar el riesgo de fracaso en el desarrollo del nuevo juguete y en los resultados obtenidos por la línea de producción, es recomendable primeramente seguir todos los procedimientos ya establecidos tanto por el Corporativo de Mattel así como por la propia planta Montoi Mattel, ya que mediante estos se puede garantizar mejores y mas rápidos resultados. Además de que una vez teniendo ya establecidas y definidas los diferentes tipos de especificaciones es también recomendable respetarlas, para así poder garantizar un producto con calidad y con el tiempo de entrega requerido por el cliente.

BIBLIOGRAFIA

BOLWLN, P.T. y T. Kumpe

Manufactura en los 90s. Productividad, Flexibilidad e Innovación

Long Range Planning 23 No. 4 pag. 44-57, 1990

CHASE, Richard B. y AQUILANO, Nicholas J.

Dirección y Administración de la Producción y las Operaciones

Mc. Graw-Hill, 1995. Sexta Edición

MC. Cormick, E. J.

Factores Humanos en Ingeniería y Diseño

Mc. Graw-Hill, 1976. Cuarta Edición

Manual de Calidad de Montoi Mattel

ISO 9002 Revisión "P", 1994

Manual de Especificaciones de Calidad del Juguete "Sparkling Delights"

Montoi Mattel, 1999

Manual de Entrenamiento

Métodos y Tiempos Predeterminados

Mattel Toys 1995, Versión II.1

Manual de Normas y procedimientos de Seguridad de Montoi Mattel

ISO 14001 Revisión "C", 1996

NIEBEL, W. Benjamin

Ingeniería Industrial, Métodos, Tiempos y Movimientos

Alfaomega Grupo Editor, 1996. Novena Edición

Listado de Tablas

Tabla	Descripción	Pag.
2.1.	Estructura organizacional de Montoi Mattel	11
3.1.	Secuencia de desarrollo de un nuevo producto	26
4.1.	Tabla de elementos pesados	90
5.1	Tabla de consumo de materiales	102
5.2	Ciclo promedio de las operaciones en la línea de ensamble	109
5.3	Distribución de operaciones	113
5.4	Tabla informativa del diagrama de flujo I	116
5.5	Tabla informativa del diagrama de flujo II	116
6.1	Resultados obtenidos en el mes de Marzo	119
6.2	Resultados obtenidos en el mes de Abril	120
6.3	Resultados obtenidos en el mes de Mayo	121
6.4	Resultados obtenidos en el mes de Junio	122
6.5	Resultados obtenidos en el mes de Julio	123
6.6	Análisis de resultados v.s. objetivos	124
6.7	Objetivos posteriores al arranque de la línea de producción	124

Listado de Figuras

Figura	Descripción	Pag.
3.1	Secuencia de desarrollo de un nuevo producto	26
3.2	Modalidad gimnasio	33
3.3	Modalidad piano	33
4.1	Especificación de diseño de la pieza "Estrella"	54
4.2	Especificación de diseño de la pieza "Pie"	54
4.3	Especificación de diseño de la pieza "Cuerpo"	55
4.4	Especificación de diseño de la pieza "Luna"	55
4.5	Especificación de material empaque para "Un cartón individual"	66
4.6	Especificación de material empaque para un "Cartón corrugado"	67
4.7	Especificación de material empaque para un "Inserto"	68
4.8	Especificación de empaque para piezas moldeadas "Tecla"	73
4.9	Especificación de empaque para piezas moldeadas "Colgador"	74
4.10	Especificación de empaque para piezas moldeadas "Botón On/Off"	75

4.11	Símbolo de selección de sonido bajo	83
4.12	Símbolo de selección sonido alto	83
4.13	Pegado de etiquetas	84
5.1	Línea de ensamble ejemplo 1 "mal diseño"	99
5.2	Línea de ensamble ejemplo 1 "buen diseño"	99
5.3	Línea de ensamble ejemplo 2 "mal diseño"	100
5.4	Línea de ensamble ejemplo 2 "buen diseño"	100
5.5	Línea de ensamble ejemplo 3 "mal diseño"	100
5.6	Línea de ensamble ejemplo 3 "buen diseño"	101
5.7	Distribución de la línea de ensamble	103
5.8	Representación de una operación en el diagrama de flujo	115
5.9	Diagrama de flujo de la línea de ensamble	117

Listado de Fórmulas

Fórmulas	Descripción	Pag.
1	Tiempo de ciclo ideal de operación	104
2	Factor de operación	104
3	Minutos por semana	110
4	Tiempo ideal de operación	110
5	Estaciones de trabajo	111
6	Línea sta.	112

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

GLOSARIO

Adherencia de producción (%).- porcentaje de apego al programa de producción, obtenida al dividir la cantidad de producción realizada entre la programada.

Bigelow.- recipiente utilizado para manejo de piezas moldeadas dentro de la planta, en el cual por lo general se empacan las piezas de mayor tamaño.

Cartón corrugado.- ultimo empaque del producto, utilizado para proteger y darle un mas fácil manejo a los individuales mientras estos son almacenados y antes de ser llevados a las tiendas.

Cavidad.- el numero de cavidades de un molde de una maquina de inyección de plástico, es igual al numero de piezas que este puede producir por cada ciclo (tiro).

Diagrama de flujo de moldes.- diagrama de flujo aplicable a los moldes de las maquinas inyectoras de plástico.

Distribución de operaciones.- programa utilizado en las plantas de Mattel para ayudar en el diseño y desarrollo de un a línea de ensamble.

EDM.- es un documento (Memo) utilizado para especificar altas, bajas o realizar algún cambio en los materiales utilizados por la planta. Una alta por lo general se da cuando se requiere utilizar un material que anteriormente nunca se había utilizado en la planta, una baja cuando se desea dejar de utilizarlo y un cambio cuando por algún motivo se modificaron las características de este.

Eficiencia.- relación entre la actuación (o producción) real y actuación (o producción) estándar.

Estación (o sitio) de trabajo.- lugar o área donde el trabajador realiza los elementos de trabajo en una operación específica.

Funcionalidad.- referente a la función del juguete.

Hoja de distribución de operaciones.- hoja y/o formato utilizado para llevar el registro de la distribución de operaciones.

ICR's (Indicadores Claves de Rendimiento)- puntos evaluados a los equipos dentro del programa "Teamwork" los cuales se refieren a: Calidad, Eficiencia y Control de Operaciones.

Insertos.- material de empaque (por lo general solo cartón) utilizado para evitar el juego del juguete dentro de un empaque individual.

Individuales.- empaque del juguete con el que este se presenta al cliente.

Layout.- dibujo a escala de la distribución de las operaciones que una fabrica realiza en piso, en el cual se puede mostrar la localización, tamaño y espacio utilizado en este caso por una línea de ensamble, así como su flujo de producto en proceso.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Manufactura.- establecimiento industrial, fabricación en gran cantidad de un producto industrial.

Manufacturar.- fabricar

Meta de producción.- cantidad o volumen de producción establecida para una línea de ensamble.

Nuevos juguetes.- Son todos aquellos juguetes que correrán por primera vez, es decir nunca han estado a la venta en el mercado debido a que son de nuevo diseño.

Operación.- cambio internacional en una pieza que se trabaja para darle las características deseadas de tamaño, forma y otros detalles.

Partes compradas.- Son todas aquellas piezas que no son fabricadas en la planta, es decir, son adquiridas mediante un proveedor.

P.C.B.- tarjetas (tableros) electrónicas utilizadas en algunos juguetes para producir algún sonido y/o música.

PCR.- reporte utilizado para especificar y avisar al proveedor de cambios en materiales de empaque, así como en sus impresos legales y requerimientos de seguridad para los países a los que aplique.

PMD's.- técnica utilizada por las plantas de Mattel para establecer de una forma teórica (que mas tarde será re-evaluada mediante el análisis de tiempos y movimientos) el tiempo de ciclo de cada una de las operaciones de una línea de ensamble.

Poka-Yoke.- es todo sistema diseñado para evitar que el operador cometa un error que conduzca a un defecto antes de iniciar el proceso o proporciona retroalimentación rápida al mismo acerca de las anomalías del proceso, a tiempo para su corrección.

Proceso.- serie de operaciones de manufactura que hacen avanzar al producto hacia sus especificaciones finales de tamaño y forma.

Pruebas piloto.- pruebas o simulaciones realizadas por el Departamento de Ingeniería con el objetivo de anticiparse a los problemas que se pudieran presentar al arranque de una línea.

Puntos o bordes filo-cortantes.- exceso de material en alguna pieza plástica, el cual por su forma y/o tamaño pudiera ocasionar alguna cortada, raspada o rasguño.

Rendimiento (o producción) total.- el total de la producción de una máquina, un proceso o un trabajador en una unidad de tiempo especificada.

SCS.- leyenda impresa en el cartón corrugado, utilizada para identificar de una manera más fácil el producto a la hora de su almacenaje y/o transporte.

Sparklind Delights.- nombre del nuevo juguete desarrollado en este trabajo de tesis.

Tiempo de ciclo.- tiempo medido para un ciclo completo de trabajo.

Tiempo estándar.- valor de tiempo unitario para una tarea que se determina por aplicación apropiada de las técnicas de la medición de trabajo mediante personal calificado.

Tiempo inactivo.- tiempo durante el cual el trabajador u operario no está trabajando.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Tiempo muerta.- intervalo de tiempo correspondiente a la suspensión de las operaciones debido a la descompostura de la herramienta o máquina, falta de material, etc.

Volumen de producción.- cantidad de producción.

AUTOBIOGRAFIA

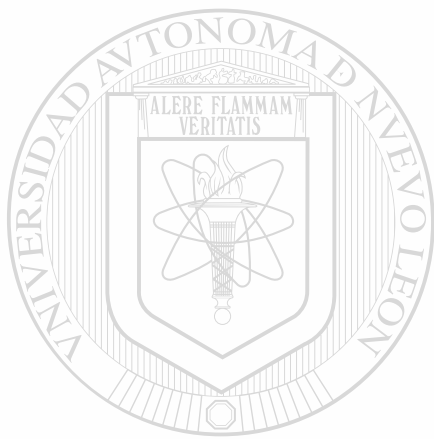
ING. JOSE ARTURO GARZA REYES

Nació en Cd. Victoria, Tamaulipas, México el 3 de Febrero de 1975. Sus padres Prof. José Arturo Garza Reyes y Profra. Rosalva Reyes de Garza.

Ingeniero Mecánico Administrador, graduado en 1998 de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en donde también pretende obtener el grado de Maestro en Ciencias de la Administración con Especialidad en Producción y Calidad desarrollando para esto su investigación de tesis titulada Ingeniería de Manufactura Aplicada al Desarrollo de Nuevos Productos.

Cuenta también con estudios del idioma inglés los cuales realizó en la Escuela “EF International School of Languages” de Londres, Inglaterra así como en el Instituto de Inglés “Quick Learning” en Monterrey N.L. En Diciembre del 2001 presentó el examen oficial del idioma Inglés TOEFL (Test of English for Foreign Language) en la ciudad de Twickham, Inglaterra, obteniendo la cantidad de puntos necesarios para ser admitido a nivel de Post-Grado en cualquier Universidad de habla inglesa.

En el ramo profesional, cuenta con 3 años de experiencia como Ingeniero de Producción los cuales ha adquirido en compañías como Nabisco México, Planta Monterrey (División Empaque); Celestica de Monterrey (Area de Ensamble Manual) y actualmente Montoi Mattel (Producción/Ensamble).



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



