

Universidad Acción Pro Educación y Cultura
UNAPEC



Decanato de Ingeniería e Informática
Escuela de Ingeniería

Trabajo de Grado para optar por el Título de:
Ingeniero Industrial

Diseño de cátedra en espiral plástico con tapa dura para la Línea
Clientes Cuadernos de Industrias Nigua, Año 2013, R. D.

Sustentantes:

Br. Sergio Antonio Ruiz Warner	2009-1657
Br. Marielle Pamela Mejía Sosa	2009-1847
Br. Chrisley Miguelina Alnos Ramírez	2009-2181

Asesor:

Ing. Charmery Graciano Cabral, Ph.D.

Los conceptos expuestos en esta investigación son de la exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es).

Distrito Nacional
República Dominicana
Julio 2013

TEMA:

Diseño de cátedra en espiral plástico con tapa dura para la Línea Clientes

Cuadernos de Industrias Nigua, Año 2013, R. D.

RESUMEN

Industrias Nigua (Indusnig) es una empresa con un alto enfoque hacia el desarrollo y la mejora continua, dedicada a la conversión y comercialización de productos de papel y sus derivados, tales como fundas industriales, fundas industriales para alimentos, vasos, papel higiénico, servilletas y cuadernos.

Indusnig es uno de los principales proveedores de cuadernos de la República Dominicana, produce aproximadamente el 30% de los cuadernos de consumo nacional. Sin embargo, la debilidad de la línea son las cátedras que comercializa.

El objetivo de esta investigación es ofrecer un diseño de cátedra en espiral plástico con tapa dura capaz de satisfacer las necesidades del mercado.

Inicialmente se logra conocer el detalle de la situación actual de los procesos involucrados en la línea de cuadernos, para luego estructurar a partir de éstos un nuevo proceso productivo basado en herramientas de Lean Manufacturing, controles de producción y distribución de planta.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por habernos permitido llegar a esta etapa de nuestras vidas, por proporcionarnos salud y valor para alcanzar nuestras metas.

A nuestros familiares por el apoyo incondicional brindado en todo momento, por haber compartido cada una de nuestras experiencias, siempre dispuestos a brindarnos sus consejos y motivaciones.

A nuestros amigos por confiar y creer en nosotros, por habernos acompañado en este trayecto de vivencias inolvidables.

A la Universidad APEC y a todos los profesores que aportaron a nuestra formación académica y profesional.

A nuestra asesora Charmery Graciano por guiarnos en la realización de este Trabajo de Grado, por su confianza, apoyo y dedicación.

A los colaboradores de Industrias Nigua porque siempre estuvieron dispuestos a ayudarnos.

En general queremos agradecer a todas y cada una de las personas que directa o indirectamente aportaron a la realización de este Trabajo de Grado. Gracias por todo el apoyo y la colaboración brindada.

TABLA DE CONTENIDO

Contenido	Página
TEMA	ii
RESUMEN	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
TABLA DE CONTENIDO	v
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABLAS	x
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
OBJETIVO GENERAL.....	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
METODOLOGÍA.....	5
LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	7
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	8
1.1 Conceptualización de la empresa.....	9
1.1.1 Historia y antecedentes	9
1.1.2 Misión	11
1.1.3 Visión.....	11
1.1.4 Valores	12
1.1.5 Política de calidad	12

1.2 Estructura organizacional	13
1.3 Portafolio de productos.....	14
1.4 Bases teóricas de la investigación.....	19
1.4.1 Herramientas de ingeniería	19
CAPÍTULO II. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	37
2.1 Línea Clientes Cuadernos	38
2.1.1 Principales productos	38
2.2 Sistema de producción actual	39
2.2.1 Distribución física de la planta	39
2.2.2 Materia prima.....	41
2.2.3 Procesos de manufactura.....	42
2.2.4 Planeación estratégica	44
2.2.4.1 Plan maestro de producción.....	46
2.2.4.2 Planeación de requerimientos de materiales	46
2.2.5 Sistema de información.....	48
2.3 Capacidad actual	49
2.3.1 Maquinarias y equipos	49
2.3.2 Recursos humanos	50
CAPÍTULO III. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	52
3.1 Investigación de mercado	53
3.1.1 Análisis de la demanda	53
3.1.2 Estudio de las necesidades del mercado	59
3.2 Diseño del producto propuesto	60

3.2.1 Aspecto	60
3.2.2 Especificaciones del producto terminado	62
3.2.3 Materiales.....	62
3.3 Sistema de producción propuesto	64
3.3.1 Capacidad.....	65
3.3.1.1 Maquinarias y equipos	65
3.3.1.2 Recursos humanos	66
3.4 Estructura de costos	66
3.5 Aplicación de las herramientas de ingeniería	69
3.5.1 Aplicación de Lean Manufacturing	69
3.5.2 Aplicación de los controles de producción	71
3.5.3 Aplicación de la distribución de planta.....	75
CONCLUSIONES	76
RECOMENDACIONES.....	78
GLOSARIO DE TÉRMINOS	79
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
ANEXOS	84

LISTA DE FIGURAS

Figuras	Página
Figura 1. Estructura organizacional Industrias Nigua.	14
Figura 2. Papel higiénico y servilletas elaboradas en Indusnig.	14
Figura 3. Fundas para materiales de construcción elaboradas en Indusnig.	15
Figura 4. Cuadernos fabricados en Indusnig.	16
Figura 5. Papel para pasteles fabricado en Indusnig.	16
Figura 6. Material para escritura distribuidos por Indusnig.	17
Figura 7. Fundas para alimentos fabricadas en Indusnig.	17
Figura 8. Fundas plegadas fabricadas en Indusnig.	18
Figura 9. Vasos para bebidas fabricados en Indusnig.	18
Figura 10. Ciclo PDCA.	29
Figura 11. Distribución física actual de LCC.	40
Figura 12. Organigrama Línea Clientes Cuadernos.	51
Figura 13. Género del segmento encuestado.	53
Figura 14. Rango de edades del segmento encuestado.	54
Figura 15. Condición laboral del segmento encuestado.	54
Figura 16. Tipo de producto de preferencia por los encuestados.	55
Figura 17. Frecuencia de compra de los productos encuestados.	55
Figura 18. Características importantes de los productos.	56
Figura 19. Preferencia tamaño de hojas de segmento encuestado.	56
Figura 20. Tipo de material de preferencia por los encuestados.	57

Figura 21. Aspectos a mejorar según segmento encuestado.....	57
Figura 22. Disposición a probar nuevo producto de segmento encuestado.....	58
Figura 23. Disposición de pago del segmento encuestado.	58
Figura 24. Principales necesidades del mercado consumidor de cátedras según encuesta...	59
Figura 25. Principales debilidades en productos actuales según encuesta.	60
Figura 26. Diseño de cátedra propuesto.....	61
Figura 27. Diseño de cátedra propuesto: Cátedra (izquierda) y vista en desglose (derecha).	61

LISTA DE TABLAS

Tablas	Página
Tabla 1. Significado de las 5'S.	20
Tabla 2. Materia prima utilizada en LCC.	41
Tabla 3. Maquinaria empleada en la Línea Clientes Cuadernos.....	50
Tabla 4. Especificaciones del producto terminado.	62
Tabla 5. Materiales para elaboración del diseño de cátedra propuesta.....	63
Tabla 6. Capacidad propuesta maquinarias.	65
Tabla 7. Costos materias primas por gruesa.	67
Tabla 8. Costos adicionales por gruesa.....	68
Tabla 9. Costo total por gruesa.	68

INTRODUCCIÓN

Cada día surgen nuevas tecnologías de producción que permiten a las empresas obtener ventaja competitiva en el sector de mercado en que se desenvuelven. Estas tecnologías están estrechamente ligadas al diseño de los procesos y operaciones existentes en las industrias, así como al personal involucrado en los mismos. La sincronización de estos elementos permite a las empresas un desenvolvimiento efectivo, capaz de generar mayores utilidades.

El sector industrial dominicano no está ajeno a esta realidad y las empresas que lo componen son cada vez más conscientes de los beneficios que generan las mejoras tecnológicas. Un ejemplo de esto es el caso de Industrias Nigua (Indusnig), empresa objeto de estudio de esta investigación, que desde el año 2009 implementó el estilo de empresa por proceso, el cual consiste en que cada planta de producción o línea de negocio, tenga carácter de mini empresa dentro de la misma compañía.

Indusnig es uno de los principales proveedores de cuadernos de la República Dominicana. Su Línea Clientes Cuadernos produce aproximadamente el 30% del consumo nacional de cuadernos cosidos. Sin embargo, la debilidad de la línea son las cátedras que comercializa, ya que son fabricadas por un proveedor externo susceptible de incumplir con las especificaciones del producto, disminuyendo la calidad requerida por el representante de la marca.

Este trabajo busca utilizar la capacidad de producción ociosa existente en la Línea Clientes Cuadernos de Indusnig para proponer la fabricación de cátedras en su propia planta. Se propone diseñar un modelo de cátedra mejorado y fabricarlo en las instalaciones de Indusnig utilizando algunos de los procesos actuales. De forma más concreta, se pretende diseñar un nuevo proceso productivo a partir del proceso de tapa dura y el proceso de espiral plástico con el fin de obtener una cátedra en espiral plástico con tapa dura, capaz de satisfacer las necesidades de los consumidores.

JUSTIFICACIÓN

Industrias Nigua (Indusnig) es una empresa con un alto enfoque hacia el desarrollo y la mejora continua, dedicada a la conversión y comercialización de productos de papel y sus derivados.

El prestigio y la aceptación de que goza la empresa en el mercado dominicano se han visto amenazados por la entrada de nuevos productos de novedosos diseños, calidad y precios competitivos, colocando la empresa en posición de desventaja. Esta situación obliga a Indusnig a emprender acciones que permitan mantener o mejorar su posición en el mercado.

Las cátedras comercializadas por la Línea Clientes Cuadernos de Indusnig son fabricadas por un proveedor externo que incumple los parámetros de calidad establecidos para el

producto. Esta situación causa descontento en los usuarios del producto, a la vez que disminuye los beneficios de la compañía.

Se espera que como resultado de esta investigación, que se propone diseñar una cátedra mejorada y fabricarla en las instalaciones de Indusnig, mejore la rentabilidad, la competitividad y la imagen corporativa de la empresa.

Además, tras analizar los procesos que actualmente intervienen en la elaboración de cuadernos, se identificarán oportunidades de mejora que permitan eliminar los desperdicios que existan en los procesos, ayudando a reducir los costos operativos de la empresa y aumentando así los beneficios.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Industrias Nigua a través de la Línea Clientes Cuadernos subcontrata los servicios de una empresa externa para la elaboración de las cátedras que comercializa. Este proveedor recibe todas las especificaciones que debe tener el producto terminado pero los resultados obtenidos frecuentemente no son los esperados, debido a que el proveedor ocasionalmente no cumple con los parámetros requeridos.

Se han tomado medidas sin embargo, el problema persiste y la calidad del producto está en descenso. Como consecuencia se reciben numerosas quejas y devoluciones de parte de los clientes insatisfechos lo que produce pérdidas por reproceso.

Asimismo, el incumplimiento del proveedor afecta los parámetros establecidos por la Norma ISO 9001, poniendo en riesgo la certificación de la empresa.

OBJETIVO GENERAL

- Diseñar el proceso de producción para la elaboración de cátedras en espiral plástico con tapa dura para la Línea Clientes Cuadernos de Industrias Nigua.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar cátedra en espiral plástico con tapa dura.
- Definir las especificaciones del producto terminado.
- Establecer los parámetros necesarios del proceso de elaboración de cátedras.
- Definir el diagrama de flujo del proceso.
- Reestructurar el diseño de planta existente para la integración del nuevo proceso.
- Determinar la capacidad instalada necesaria partiendo de los recursos actuales.
- Definir los recursos humanos necesarios para la puesta en marcha del proceso.
- Determinar la factibilidad del sistema propuesto mediante un análisis de costos.

METODOLOGÍA

La investigación será realizada en la Línea Clientes Cuadernos de Industrias Nigua S.A., ubicada en la Av. San Cristóbal No. 2, Ensanche La Fe, Santo Domingo, República Dominicana. El estudio del proceso abarcará todas las etapas desde la planeación de la producción hasta la obtención del producto terminado.

Para el desarrollo de esta investigación se efectuará un estudio de mercado que permitirá conocer la apreciación de los consumidores de productos derivados del papel. Luego, se analizarán algunos procesos productivos de la línea de producción Clientes Cuadernos con el fin de conocer los elementos que la componen. Partiendo de los resultados obtenidos se propondrá el diseño de un nuevo producto y su proceso de fabricación.

Para el estudio de los procesos se emplearán las siguientes herramientas de ingeniería:

Herramientas de Lean Manufacturing

- **Metodología 5'S:** Esta metodología es aplicada actualmente en toda la empresa, sin embargo, se han detectado oportunidades de mejora en cuanto al seguimiento del proceso. Se retomará este concepto desde su fase inicial para optimizar el proceso.
- **Kaizen:** Mediante este concepto se encaminará la línea de producción al mejoramiento continuo eliminando los desperdicios existentes en la misma.

Herramientas de control de producción

- **Plan maestro de producción:** Se estudiará la planeación que lleva la empresa actualmente con fines de conocer su estructura, para ofrecer posibles mejoras en su elaboración.
- **Planeación de requerimientos de materiales:** Una vez definido el plan de producción, se identificarán y evaluarán los inconvenientes relacionados en la elaboración de esta planeación para ofrecer una mejor forma de planeación.
- **Eficiencia global de equipo:** Este indicador refleja la eficiencia total de la línea de producción tomando en cuenta el rendimiento, la calidad y la utilización. Los estándares actuales de la empresa para esta línea establecen una eficiencia de al menos 70%; el objetivo de incluir este indicador en la investigación es para conocer si la propuesta cumple con el estándar.

Herramienta de distribución de planta

- **Distribución de planta:** Es necesaria su aplicación debido a que los procesos presentados en la propuesta no siguen una secuencia. El proceso se optimizará a fin de reducir las distancias entre éstos, para lograr un mejor manejo de materiales.

LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación presenta las siguientes limitaciones:

- Está sujeta a la cantidad de información que la empresa esté dispuesta a suministrar y que permita divulgar.
- El período de cuatro meses asignado para la realización de este estudio limita la amplitud y profundidad del mismo.
- No se estudian todas las etapas del diseño del producto.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Conceptualización de la empresa

Industrias Nigua es una empresa mediana, de constitución privada, dedicada a la conversión y comercialización de productos de papel y sus derivados. Está ubicada en la Av. San Cristóbal No. 2, Ensanche La Fe, Santo Domingo, República Dominicana.

1.1.1 Historia y antecedentes

En 1959, Industrias Nigua inicia su producción de fundas multicapas para envasar cemento y harina; un año más tarde instala el departamento de papel higiénico, seguido por los departamentos de tapas de metal y tapitas corona, para suplir las fábricas de refrescos y cervezas del país. También en este año empieza a producir los cuadernos escolares y las fundas plegadas para envasar café.

En el año 1970 inicia un nuevo proceso de expansión en el que amplía todos los departamentos; adquiere nuevos terrenos, edifica nuevos locales e invierte en diferentes empresas.

En el año 1991 vende su participación en la fábrica de cal, y en 1994 el departamento de tapitas, para concentrar todos sus esfuerzos en la elaboración de productos de papel.

A partir del año 1997, se encuentra en una etapa de modernización para adecuarse a la nueva era de la globalización, implantando normas de calidad mundial como la ISO 9001:2008.

En el año 2002 establece una estrategia de regionalización para acceder a los mercados de Centroamérica y el Caribe.

En el año 2007 se inicia la creación del sistema por procesos para aumentar la satisfacción del cliente con la formación de la línea de Clientes Industriales, continuándose en el año 2008 con las líneas Clientes Cuadernos, Clientes Consumo Masivo y Clientes Plegadas.

En el año 2009 se forma la línea corporativa. En este mismo año, por motivo de su 50 aniversario, realiza cambio de imagen, el cual incluye cambio de logo con el lema “Paso a paso contigo” y la incorporación del 50 aniversario. Este cambio también incluyó representación de su proceso de fabricación a través de origami: Figuras de papel que representan el proceso de conversión.

En el año 2010 se re-certifica en la Norma ISO 9001-2008 e inicia la producción de vasos de papel tanto para bebidas frías como calientes. (Industrias Nigua, 2013)

1.1.2 Misión

La misión de Industrias Nigua es como sigue: “Somos una empresa con un alto enfoque hacia el desarrollo y la mejora continua; así como el entendimiento de las necesidades de nuestros clientes, lo cual es posible gracias a la relación estrecha y el diálogo constante que establecemos con ellos. Esto nos permite ofrecer productos adaptados a sus requerimientos y entregados mediante una logística inteligente. La precisión en la entrega de los productos es para nosotros un factor crítico; por ello, ofrecemos a nuestros clientes entregas fiables y sostenibles a largo plazo.

A través de nuestro compromiso y dedicación alcanzamos el éxito, apegados siempre a nuestros valores, la preservación del medio ambiente y el aporte al bien común, dejando siempre huellas positivas en cada paso a través de nuestra historia.” (Industrias Nigua, 2013)

1.1.3 Visión

Ser una de las 10 empresas manufactureras de capital nacional de mayor atractivo para trabajar en ella.

1.1.4 Valores

- **Trabajo en equipo:** Porque cree en la suma de los talentos y capacidades.
- **Al servicio de los clientes:** Porque busca dar plena satisfacción a las demandas de los consumidores y clientes.
- **Responsables de los compromisos:** Porque cuando asume un compromiso no hay pretexto que lo rompa ni excusa que lo retrase.
- **Cuya integridad no se negocia:** Porque la integridad del trabajo y ejercicio es la garantía de la calidad que brinda en sus productos.
- **Afirmados en su institucionalidad:** Porque la institucionalidad de la empresa es parte esencial de una filosofía de trabajo que cifra en el respeto y la integración del personal, la clave de su éxito.
- **Y cuyo capital es la gente:** Porque el máspreciado capital es la gente.

1.1.5 Política de calidad

La política de calidad declarada por Indusnig es la siguiente: “Buscamos satisfacer y exceder las necesidades de nuestros clientes, suministrando productos y servicios libres de defectos.”

“Estamos comprometidos con el mejoramiento continuo de nuestros procesos y al esfuerzo compartido con nuestros suplidores, teniendo como objetivo final alcanzar la excelencia en todo lo que hacemos.” (Industrias Nigua, 2013)

1.2 Estructura organizacional

Industrias Nigua es pionera en República Dominicana de la metodología de trabajo “Empresa por proceso” la cual consiste en un flujo de trabajo horizontal, donde todos los empleados administrativos son multifuncionales y prácticos. Este esquema proporciona un mayor enfoque hacia el servicio al cliente y garantiza una comunicación mucho más efectiva, siendo más evidente en los gerentes y directores los cuales se reúnen con el propósito de comunicar, analizar y resolver las oportunidades que surjan de una manera más rápida y sin intermediarios.

La empresa está conformada por seis líneas de negocio que operan de manera independiente, teniendo como ente regulador la Vicepresidencia Administrativa y la Vicepresidencia Ejecutiva (Figura 1). Cada línea cuenta con un Director, Gerente de Producción, Logística, Mercadeo, Ventas, Recursos Humanos y demás. Estas líneas son: Línea Consumo Masivo (LCM), Línea Clientes Industriales (LCI), Línea Clientes Cuadernos (LCC), Línea Corporativa, Línea Clientes Industriales Alimentos (LCI-A) y la Línea Clientes Empresariales (LCE). (Industrias Nigua, 2013)

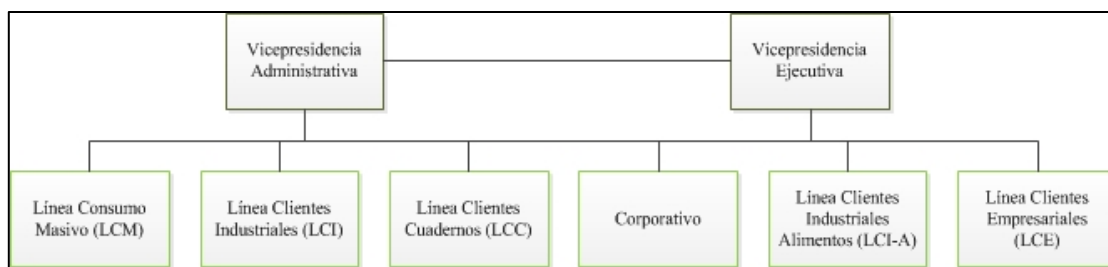


Figura 1. Estructura organizacional Industrias Nigua.

Fuente: Elaboración propia.

1.3 Portafolio de productos

Indusnig es una empresa con una amplia variedad de productos de papel y servicios relacionados, con una cartera de más de 20 productos que buscan satisfacer los diferentes gustos y necesidades de los consumidores. Estos productos son elaborados por las siguientes líneas de producción:

- **Línea Consumo Masivo:** es la responsable de las marcas Niveo, Snowwhite y Gaviota. En esta línea se producen servilletas y papel higiénico de marca propia y privada. En la Figura 2 se puede apreciar una ilustración de los productos de esta línea.



Figura 2. Papel higiénico y servilletas elaboradas en Indusnig.

Fuente: Recuperada de <http://www.indusnig.com.do/app/do/produccion.aspx?id=457>

- **Línea Clientes Industriales:** en esta línea se fabrican las fundas para materiales de construcción, siendo la de mayor popularidad las fundas para almacenar cemento. En la Figura 3 se observan las fundas de materiales de construcción de la línea.



Figura 3. Fundas para materiales de construcción elaboradas en Indusnig.

Fuente: Recuperada de <http://www.indusnig.com.do/app/do/produccion.aspx?id=459>

- **Línea Clientes Cuadernos:** es la única división de la compañía que da lugar a un producto estacionario, los escolares. En esta se originan los cuadernos Apolo, siendo ésta la marca estelar de la línea y, para un público de menor poder adquisitivo, los cuadernos Scrito, Xtreme y Anoto. En los últimos años inició la fabricación de papel para pasteles y la distribución de lapiceros Pilot. En las Figuras 4, 5 y 6 se observan ilustraciones de los productos elaborados por esta línea.



Figura 4. Cuadernos fabricados en Indusnig.

Fuente: Recuperada de <http://apolo.com.do/productos.php>



Figura 5. Papel para pasteles fabricado en Indusnig.

Fuente: Recuperada de <http://www.indusnig.com.do/app/do/produccion.aspx?id=469>



Figura 6. Material para escritura distribuidos por Indusnig.

Fuente: Recuperada de http://www.imex.cl/familias.php?linea_id=006

- **Línea Clientes Industriales Alimentos:** esta es la productora de las fundas de papel para envasar alimentos y relacionados; tales como fundas de harina, de azúcar y de carbón. En la Figura 7 se observa una ilustración de las fundas para envasar alimentos.



Figura 7. Fundas para alimentos fabricadas en Indusnig.

Fuente: Recuperada de <http://www.indusnig.com.do/app/do/produccion.aspx?id=460>

- **Línea Clientes Empresariales:** es una de las líneas de producción más jóvenes de la compañía y en ella tienen lugar las fundas plegadas y los vasos de papel encerado para bebidas frías y calientes. En las Figuras 8 y 9 se muestran ilustraciones de fundas plegadas y vasos para bebidas, respectivamente.



Figura 8. Fundas plegadas fabricadas en Indusnig.

Fuente: Recuperada de <http://www.indusnig.com.do/app/do/produccion.aspx?id=461>



Figura 9. Vasos para bebidas fabricados en Indusnig.

Fuente: Recuperada de <http://www.indusnig.com.do/app/do/produccion.aspx?id=468>

1.4 Bases teóricas de la investigación

1.4.1 Herramientas de ingeniería

1.4.1.1 Herramientas de Lean Manufacturing

Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta es un conjunto de herramientas que ayudan a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor a un producto, servicio o proceso, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere. Tiene como objetivo principal la reducción de desperdicios y la mejora de operaciones. (Pineda, 2004)

En este apartado se estudiarán dos de las herramientas de Lean Manufacturing por la necesidad que presenta la Línea Clientes Cuadernos de su evaluación. Las herramientas son:

- **Metodología 5'S**

Cinco S (5'S) es una metodología para organizar, limpiar, desarrollar y sostener un entorno de trabajo productivo. Representa cinco términos relacionados, que en inglés y japonés empiezan con "S". Estos términos describen prácticas en el lugar de trabajo que propician los controles visuales y la producción esbelta. Estas cinco prácticas de separar, ordenar, limpiar, estandarizar y sostener se aplican sistemáticamente para lograr sistemas esbeltos.

No son algo que se pueda hacer como un programa autónomo. Como tales, representan el fundamento esencial de los sistemas esbeltos. (Krajewski, Ritzman & Malhotra, 2008)

Comúnmente se acepta que el método de las 5'S constituye una base importante para reducir el desperdicio y eliminar tareas, actividades y materiales innecesarios. La aplicación de las 5'S puede abatir los costos, mejorar los tiempos de entrega y aumentar la productividad y la calidad de los productos, además de promover un entorno de trabajo seguro. (Krajewski et al., 2008)

La Tabla 1 muestra el significado de las 5'S.

Tabla 1. Significado de las 5'S.

JAPONÉS	ESPAÑOL
Seiri	Clasificación y descarte
Seiton	Organización
Seiso	Limpieza
Seiketsu	Higiene y visualización
Shitsuke	Disciplina y compromiso

Fuente: Recuperada de http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm

Es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez y efectividad. (Rosas, 2013)

Su aplicación mejora los niveles de:

1. Calidad.
2. Eliminación de tiempos muertos.
3. Reducción de costos.

La aplicación de esta técnica requiere el compromiso personal y duradero para que la empresa sea un auténtico modelo de organización, limpieza, seguridad e higiene. Los primeros en asumir este compromiso son los gerentes y los jefes; y la aplicación de ésta es el ejemplo más claro de resultados a corto plazo. (Rosas, 2013)

o La 1ra “S”: Seiri (clasificación y descarte)

Significa separar las cosas necesarias y las que no son manteniendo las cosas necesarias en un lugar conveniente y adecuado.

Ventajas de la 1ra “S”

1. Reducción de necesidades de espacio, stock, almacenamiento, transporte y seguros.
2. Evita la compra de materiales no necesarios y su deterioro.
3. Aumenta la productividad de las máquinas y personas implicadas.
4. Provoca un mayor sentido de la clasificación y la economía, menor cansancio físico y mayor facilidad de operación.

Para poner en práctica la 1ra “S” se debe de formular las siguientes preguntas:

1. ¿Qué se debe tirar?
2. ¿Qué debe ser guardado?
3. ¿Qué puede ser útil para otra persona u otro departamento?
4. ¿Qué se debe reparar?
5. ¿Qué se debe vender?

Una buena práctica es la de colocar en un lugar determinado todo aquello que será descartado. Y el último punto importante es el de la clasificación de residuos. Tales como la clasificación de: papel, plásticos, metales, etc. (Rosas, 2013)

o La 2da “S”: Seiton (organización)

La organización es el estudio de la eficacia. Es una cuestión de cuán rápido se puede conseguir lo que se necesita, y cuán rápido se puede devolver a su sitio de origen. Cada herramienta debe tener un único y exclusivo lugar en donde debe estar ubicada antes de ser utilizada, y después de utilizarlo debe volver a él. Todo debe estar disponible y próximo al espacio de trabajo.

Tener lo que es necesario, en su justa cantidad, con la calidad requerida, y en el momento y lugar adecuado conllevará a los siguientes beneficios:

1. Disminuye la necesidad de controles de stock y producción.
2. Facilita el transporte interno, el control de la producción y la ejecución del trabajo en el plazo previsto.
3. Reduce el tiempo de búsqueda de aquello que hace falta.
4. Evita la compra de materiales y componentes innecesarios y también de los daños a los materiales o productos almacenados.
5. Aumenta el retorno de capital.
6. Aumenta la productividad de las máquinas y personas.
7. Provoca una mayor racionalización del trabajo, menor cansancio físico y mental, y mejor ambiente.

Rosas (2013) expone que para tener claros los criterios de colocación de cada cosa en su lugar adecuado, se deben responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Es posible reducir el stock de este producto?
2. ¿Es necesario que esta herramienta se tenga a mano?
3. ¿Todo el personal llamará esta herramienta con el mismo nombre?
4. ¿Cuál es el mejor lugar para cada elemento?

Y por último hay que tener en claro que:

1. Todas las cosas han de tener un nombre, y todos deben conocerlo.

2. Todas las cosas deben tener un espacio definido para su almacenamiento o colocación, indicado con exactitud y conocido también por todos.

o La 3ra “S”: Seiso (limpieza)

Es importante que cada uno tenga asignada una pequeña zona de su lugar de trabajo que deberá tener siempre limpia bajo su responsabilidad. No debe haber ninguna parte de la empresa sin asignar. Si las personas no asumen este compromiso, la limpieza nunca será real. (Rosas, 2013)

Toda persona deberá conocer la importancia de estar en un ambiente limpio. Cada trabajador de la empresa debe, antes y después de cada trabajo realizado, retirar cualquier tipo de suciedad generada.

Beneficios

Un ambiente limpio proporciona calidad y seguridad, y además:

1. Aumenta la productividad de personas, máquinas y materiales, evitando hacer tareas dos veces.
2. Facilita la venta del producto.
3. Evita pérdidas y daños materiales y productos.
4. Es fundamental para la imagen interna y externa de la empresa.

Rosas (2013) explica que para conseguir que la limpieza sea un hábito deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

1. Todos deben limpiar los utensilios y herramientas al terminar de usarlas y antes de guardarlos.
2. Las mesas, armarios y muebles deben estar limpios y en condiciones de uso.
3. No debe tirarse nada al suelo.
4. No existe ninguna excepción cuando se trata de limpieza. El objetivo no es impresionar a las visitas sino tener el ambiente ideal para trabajar a gusto y obtener la calidad total.

o La 4ta “S”: Seiketsu (higiene y visualización)

Esta “S” envuelve ambos significados: Higiene y visualización.

La higiene es el mantenimiento de la limpieza, del orden. Quien exige y hace calidad cuida mucho la apariencia. En un ambiente limpio siempre habrá seguridad. Quien no cuida bien de sí mismo no puede hacer o vender productos o servicios de calidad. (Rosas, 2013)

Una técnica muy usada es el “Visual management”, o gestión visual. Esta técnica se ha mostrado como sumamente útil en el proceso de mejora continua. Se usa en la producción, calidad, seguridad y servicio al cliente.

Consiste en la asignación de un grupo de colaboradores que realiza periódicamente una serie de visitas a toda la empresa y detecta aquellos puntos que necesitan de mejora.

Una variación mejor y más moderna es el “Colour management” o gestión por colores. Ese mismo grupo en vez de tomar notas sobre la situación, coloca una serie de tarjetas, rojas en aquellas zonas que necesitan mejorar y verdes en zonas especialmente cuidadas.

Normalmente las empresas que aplican estos códigos de colores nunca tienen tarjetas rojas, porque en cuanto se coloca una, el trabajador responsable de esa área soluciona rápidamente el problema para poder removerla. (Rosas, 2013)

Las ventajas de uso de la 4ta “S” son:

1. Facilita la seguridad y el desempeño de los trabajadores.
2. Evita daños de salud del trabajador y del consumidor.
3. Mejora la imagen de la empresa interna y externamente.
4. Eleva el nivel de satisfacción y motivación del personal hacia el trabajo.

Recursos visibles en el establecimiento de la 4ta “S”:

1. Avisos de peligro, advertencias, limitaciones de velocidad, etc.
2. Informaciones e instrucciones sobre equipamiento y máquinas.
3. Avisos de mantenimiento preventivo.

4. Recordatorios sobre requisitos de limpieza.
5. Aviso que ayuden a las personas a evitar errores en las operaciones de sus lugares de trabajo.
6. Instrucciones y procedimientos de trabajo.

Hay que recordar que estos avisos y recordatorios:

- Deben ser visibles a cierta distancia.
- Deben colocarse en los sitios adecuados.
- Deben ser claros, objetivos y de rápido entendimiento.
- Deben contribuir a la creación de un local de trabajo motivador y confortable.

o **La 5ta “S”: Shitsuke (compromiso y disciplina)**

Disciplina no significa que habrá unas personas pendientes de los demás, preparados para castigarlos cuando lo consideren oportuno. Disciplina quiere decir voluntad de hacer las cosas como se supone se deben hacer. Es el deseo de crear un entorno de trabajo en base de buenos hábitos. (Rosas, 2013)

Mediante el entrenamiento, la formación y la puesta en práctica de estos conceptos, es como se consigue romper con los malos hábitos pasados y poner en práctica los buenos.

Se trata de la mejora alcanzada con las cuatro “S” anteriores y éstas se conviertan en una rutina, en una práctica más de las actividades diarias. Es el crecimiento a nivel humano y personal a nivel de autodisciplina y autosatisfacción. Esta última “S” es el mejor ejemplo de compromiso con la mejora continua. (Rosas, 2013)

- **Kaizen**

Etimológicamente -kai- significa “cambio” y -zen- significa “bueno”.

El significado de la palabra Kaizen es mejoramiento continuo y esta filosofía se compone de varios pasos que permiten analizar variables críticas del proceso de producción y buscar su mejora en forma diaria con la ayuda de equipos multidisciplinarios. Esta filosofía lo que pretende es mejorar la calidad y reducir los costos de producción con simples modificaciones diarias. (Manufactura Inteligente, 2013)

Al hacer Kaizen los trabajadores van a ir mejorando los estándares de la empresa y al hacerlo podrán llegar a tener estándares de muy alto nivel y alcanzar los objetivos de la empresa. Es por esto que es importante que los estándares nuevos creados por mejoras o modificaciones sean analizados y contemplen siempre la seguridad, calidad y productividad de la empresa.

Su origen es japonés y surge como consecuencia de la Segunda Guerra Mundial. Esta metodología la introdujo el Dr. William Edwards Deming para mejorar el sistema empresarial.

El Kaizen utiliza el círculo de Deming como herramienta para la mejora continua. Este círculo de Deming también se le llama PDCA por sus siglas en inglés. Ver Figura 10.

Plan (planear): en esta fase el equipo define su meta, analiza el problema y define el plan de acción.

Do (hacer): Una vez que tienen el plan de acción, éste se ejecuta y se registra.

Check (verificar): Luego de cierto tiempo se analiza el resultado obtenido.

Act (actuar): Una vez que se tienen los resultados se decide si se requiere alguna modificación para mejorar. (Manufactura Inteligente, 2013)

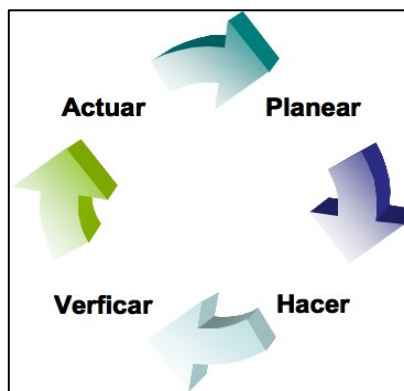


Figura 10. Ciclo PDCA.

Fuente: Recuperado de <http://www.manufacturainteligente.com/kaizen.htm>

1.4.1.2 Herramientas de control de producción

Para la obtención de un producto de calidad es necesario que se tengan en consideración ciertos parámetros, los cuales aporten al sistema de producción una dirección sobre lo que va a manufacturar, cuánto producir y los indicadores a tomar en cuenta durante la fabricación del producto. Con base en esto, las herramientas de control necesarias son las siguientes:

- **Plan maestro de producción**

El llamado plan maestro de producción (PMP) es el documento que refleja para cada artículo final las unidades comprometidas, así como los períodos de tiempo para los cuales han de estar fabricadas.

El plan, que tomando sus siglas inglesas (Master production schedule) se denomina también M.P.S., se puede definir como una declaración de la fábrica en cuenta a:

- Qué producir;
- Cuánto producir;
- Cuándo producirlo.

En definitiva, es una evaluación ajustada cronológicamente de todo lo que la empresa espera fabricar. Es la agenda elaborada anticipadamente para los artículos designados como pertenecientes al plan maestro, convirtiéndose así en un conjunto de documentos de planificación que determinan el plan de necesidades de materiales.

El M.P.S. vincula la organización de las ventas con los centros de producción, siendo además el documento más importante para la planificación de las diferentes unidades productivas. (Anaya, 2007)

▪ **Planeación de requerimientos de materiales (MRP)**

Es una técnica que consiste en determinar las cantidades de los insumos y las fechas (límites) en las que deben estar disponibles para garantizar el cumplimiento del plan maestro de producción. El programa resultante de un MRP se utiliza para que los insumos, partes y componentes estén disponibles cuando el proceso de producción los demande, pero sin almacenar inventarios innecesarios. (Muñoz, 2009).

El objetivo principal del MRP es determinar los requerimientos que se utilizarán para generar la información necesaria para la compra correcta de materiales o para la planta de producción, tomando las cifras de tiempo del PMP y generando un conjunto resultante de componentes o de requerimientos de materiales espaciados en el tiempo. (Sipper, 1998)

Por lo general, un MRP se implanta a través de un programa de computadora, que debe tener acceso a los archivos donde se encuentra la información necesaria. (Muñoz, 2009)

Tales como:

- Plan maestro de producción.
- Carta de materiales de los artículos a producir.

- Demora del pedido si el insumo, parte o componente se compra, y el tiempo de producción si el insumo, parte o componente se produce en la misma planta.
- Inventarios disponibles de los insumos, partes y componentes.
- Estado de las órdenes en tránsito.

▪ **Eficiencia global de equipo (EGE)**

Es el principal KPI¹ y la medida clave básica asociada con el mantenimiento productivo total. El EGE mide la eficiencia (hacer que las cosas salgan bien) y eficacia (capacidad para hacer las cosas correctamente) con el equipo. Cabrera (2012) incorpora tres indicadores básicos del rendimiento y confiabilidad del equipo, como son:

o **Disponibilidad (D) o tiempo de funcionamiento.**

Disponibilidad es la proporción del tiempo máquina que está realmente en condiciones de ser usada después de restarle los tiempos que no se puede operar ya sea por inactividad planeada o no planeada. Para calcular la disponibilidad, se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{Disponibilidad} = D = (TPP - TINP) / TPP$$

¹ KPI: Key Performance Indicator, siglas en inglés de los indicadores clave de desempeño.

Donde:

Tiempo planeado de producción = TPP

Tiempo de inactividad no programado = TINP

Tiempo de producción real = TP = TPP – TINP

Tiempo de inactividad = Tiempo planificado de paro + tiempo no planificado de paro + tiempo para cambio de herramientas + cambio de configuración de la máquina.

o Eficiencia en la velocidad de operación (EFv).

La segunda categoría del EGE es la eficiencia de funcionamiento. Esta eficiencia toma en cuenta todas las pérdidas de velocidad. La fórmula puede ser expresada:

$EFv = \text{Eficiencia funcionamiento} = (TC * NPP) / TP = \text{Tiempo de ciclo ideal} / (TP / \text{Piezas totales})$

Donde:

Tiempo del ciclo = TC

Número de productos procesados = NPP

El tiempo de ciclo ideal es el tiempo de ciclo mínimo que el proceso puede lograr en condiciones óptimas. Este tiempo también se conoce como Tiempo de ciclo teórico o Capacidad nominal. (Cabrera, 2012)

o Rendimiento a la velocidad de producción dentro de la calidad (Rc).

Rc = es la relación o índice de producción dentro de la calidad requerida. Lo cual es un porcentaje de partes buenas con la calidad requerida del total producido. Las pérdidas de calidad se refieren a la situación en que la línea de producción está produciendo, pero hay pérdidas de calidad debido a que no está dentro de los límites aceptables de calidad por estarse calibrando la operación y debe ser rechazado como producto bien terminado. Cabrera (2012) lo expresa con la siguiente formula:

$$Rc = \text{Rendimiento (calidad)} = (NPP - NPR) / NPP$$

$$Rc = \text{Piezas buenas} / \text{Piezas totales}$$

Donde:

Número de productos procesados = NPP

Número de productos rechazados = NPR

El EGE se calcula de la siguiente manera:

$$EGE = D \times EF_v \times Rc$$

1.4.1.3 Distribución de planta

La distribución de planta constituye el marco general donde se desarrollan los procesos de producción. Así pues, tendrá una importante influencia en la utilización de recursos, procesos de fabricación, mecanismos de control y costes de producción. (Suñé, Gil & Arcusa, 2004)

La distribución de planta persigue optimizar la ordenación de las máquinas, personas, materiales y servicios auxiliares de manera que el valor añadido por la función de producción sea el máximo. De este objetivo general se desprenden los siguientes objetivos particulares:

- Minimizar el manejo de materiales para que el tiempo de transporte interno sea mínimo por, al menos, dos razones:
 1. Reducir los costes de movimientos de materiales, ya que se utilizan máquinas y personas para realizar esta actividad.
 2. Disminuir pérdidas en los productos sensibles al transporte, ya que cuanto más se transportan los productos más deterioros se van a producir.
- Utilizar el espacio disponible de la mejor forma posible, y en general, minimizando el destinado a cada distribución.
- Alcanzar cierto grado de flexibilidad en el proceso productivo para poder adaptarse con facilidad a los cambios de entorno.

En general, y aunque parezca sencillo, una buena distribución de planta de un proceso de producción tratará esencialmente de lograr una implantación eficiente y equilibrada del mismo, basada en:

- Mínimo espacio ocupado.
- Mínimo recorrido de materiales y personas.
- Máxima comodidad para las personas.

De no contar con el espacio ordenado adecuadamente, hay que recurrir a la redistribución de la planta actual para adaptar la misma a las necesidades existentes. (Suñé et al., 2004)

CAPÍTULO II. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

2.1 Línea Clientes Cuadernos

La Línea Clientes Cuadernos (LCC) fue la segunda en la implementación del esquema de procesos. Fue en el año 2007 cuando quedó separada del resto de la empresa y empezó sus operaciones de manera individual.

La estructura organizacional de la línea es similar a las demás en la empresa, tiene un Director que se encarga de toda la planificación estratégica, además de la coordinación del equipo de gerentes que centran sus esfuerzos a un área específica: Logística, Producción, Ventas, Mercado, Diseño y Desarrollo. (Industrias Nigua, 2013)

2.1.1 Principales productos

La principal marca de LCC es Cuadernos Apolo, una marca líder en el mercado dominicano desde hace más de 50 años. Esta marca tiene tres grupos de productos: Apolo Genérico (Anexo A.1), Apolo Licencias (Anexo A.2) y Apolo Especializado (Anexo A.3). Cada una de ellas está condicionada a satisfacer una necesidad específica del mercado.

Otras marcas de la Línea son: Scrito, Anoto y Xtreme. Estos productos están dirigidos a un sector de mercado de menor poder adquisitivo y no están disponibles en todos los puntos de ventas.

LCC pretende incursionar en otros productos escolares. Desde el año 2012 la línea distribuye la marca de lapiceros Pilot. (Industrias Nigua, 2013)

2.2 Sistema de producción actual

2.2.1 Distribución física de la planta

La distribución física actual de la Línea es como se muestra en la Figura 11 y en el Anexo B (diagrama ampliado). Para la producción de cuadernos regulares los equipos siguen una distribución en línea por proceso. Esta distribución actual presenta deficiencias en la distribución de espacio en los pasillos así como en la distancia entre las estaciones de trabajo.

Actualmente en LCC se designan celdas de trabajo, cada una de ellas limitadas por la capacidad de los equipos que intervienen en el proceso productivo. La celda 1 (rojo) tiene menor capacidad de producción que la celda 2 (verde). Ver Figura 11.

Las máquinas de tapa dura y espiral plástico se encuentran en desuso hasta que exista una demanda de esos productos. Con la fabricación de estos productos especializados el proceso deja de seguir un flujo en línea por la incorrecta distribución de los equipos.

El recorrido se hace más largo de una estación a otra y con esto se aumenta la cantidad de movimientos necesarios para la producción de los cuadernos. Esto incide negativamente en la efectividad de la celda 1.

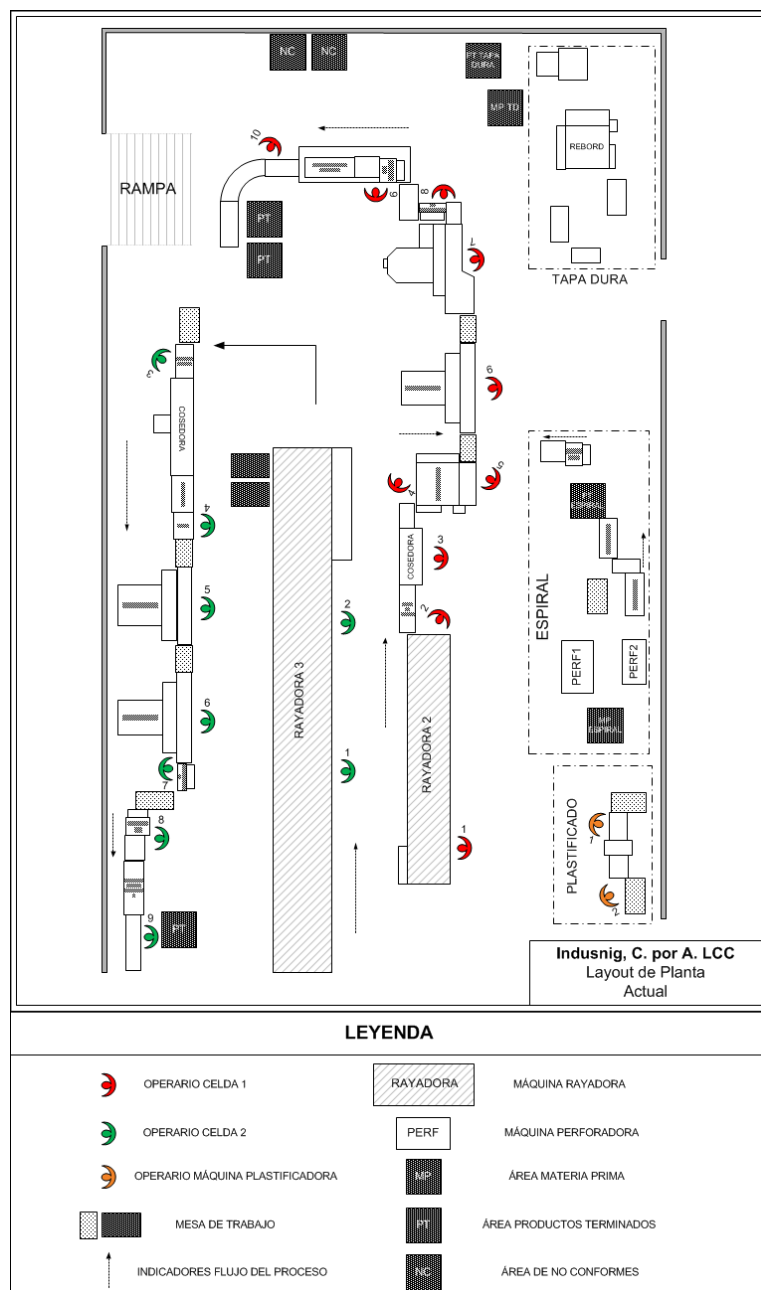


Figura 11. Distribución física actual de LCC.

Fuente: Indusnig, C. por A. LCC distribución de planta 2012.

2.2.2 Materia prima

La Tabla 2 muestra las materias primas utilizadas para la elaboración de los cuadernos. Éstas aparecen según el porcentaje que representan del producto terminado, tanto en consumo como en costos.

Tabla 2. Materia prima utilizada en LCC.

Descripción	Unidad de medida	Tipo de producto	% Costo total del producto	Equipos donde se utiliza	Comentarios
Papel Bond	Kilogramos (Kg)	Todo tipo de cuadernos	48.0000%	Rayadoras	Se utiliza para las hojas de todos los tipos de cuadernos.
Portadas de cartón	Millares de portadas (ML4)	Cuadernos normales (no tapa dura, no 3D)	32.4550%	Plastificadora, Rayadoras	Se utiliza como portada de los cuadernos normales.
Polipropileno Preengomado	Kilogramos (Kg)	Cuadernos normales (no tapa dura, no 3D)	4.5400%	Plastificadora	Se utiliza para plastificar las portadas con el fin de darle brillo y mayor durabilidad.
Cinta Lomo	Metros (Mt)	Cuadernos normales (no tapa dura, no espiral)	4.3940%	Cosedoras	Se utiliza para proteger la costura.
Paletas de usos múltiples	Unidad (Un)	Productos locales	2.9000%	N/A	Se utiliza para almacenar los cuadernos.
Polietileno	Kilogramos (Kg)	Cuadernos normales (no exportación)	3.2340%	Empacadoras	Se utiliza para empacar los cuadernos.
Grabado de rayado	Unidad (Un)	Todo tipo de cuadernos rayados	1.8878%	Rayadoras	Se utiliza para imprimir en las hojas.
Hilos	Kilogramos (Kg)	Cuadernos cosidos	0.5897%	Cosedoras	Se utiliza para coser las tripas.
Tinta	Kilogramos (Kg)	Todo tipo de cuadernos rayados	0.1970%	Rayadoras	Se utiliza para imprimir en las hojas.
Fleje plástico	Metros (Mt)	Para todo tipo de productos	0.1780%	N/A	Se usa para flejar las paletas.
Sello de metal	Unidad (Un)	Para todo tipo de productos	0.0112%	N/A	Para sellar los flejes.
Cinta adhesiva	Unidad (Un)	Todo tipo de cuadernos	0.5130%	N/A	Para unir las bobinas de papel.
Strech Film	Kilogramos (Kg)	Todo tipo de cuadernos	0.3420%	N/A	Se utiliza para envolver productos de exportación y despachos de cuadernos.
Adhesivo industrial	Kilogramos (Kg)	Tapa dura	12.3400%	Encoladora	Se utiliza para pegar las láminas al cartón duro.
Cola blanca	Kilogramos (Kg)	Tapa dura	13.3400%	Encoladora	Se utiliza para pegar las tapas a las tripas.
Cartón	Millares (ML)	Tapa dura	20.2240%	Guillotinas	Se utiliza como cartón en los cuadernos de tapa dura.
Filamento plástico	Kilogramos (Kg)	Cuadernos en espiral	9.4389%	Máquina de espiral	Se utiliza para encuadernar los cuadernos en espiral plástico.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.3 Procesos de manufactura

Los procesos que intervienen en la elaboración de los distintos tipos de cuadernos parten de los procesos necesarios para la elaboración de cuadernos cosidos, es decir, éstos son los procesos principales y se complementan según la especialización del cuaderno.

Los procesos necesarios para la elaboración de cuadernos en la Línea Clientes Cuadernos son los siguientes:

- **Plastificado:** Este es el primer paso del proceso productivo. Consiste en la mezcla de las portadas y en el plastificado de las mismas utilizando polipropileno termoencogible a altas temperaturas.
- **Rayado:** Es la etapa principal para la elaboración de cuadernos. Este proceso se subdivide en cuatro procesos. En el primero se desbobinan los rollos de papel, luego se imprime el grabado mientras las hojas se desplazan por la máquina. El papel impreso es contado automáticamente para formar las tripas² en el formato establecido y por último se colocan las portadas para dividir las tripas.
- **Cosido:** En este punto se cosen las tripas y se les coloca simultáneamente la cinta lomo para proteger la costura.

² Tripa: Conjunto de hojas compaginadas en la máquina rayadora.

- **Doblado:** Las tripas son dobladas en el centro de manera vertical por donde pasa la costura y la cinta lomo.
- **Corte:** El proceso involucra dos cortes. El primero es un corte vertical y en este se corta la barriga³ de las tripas para emparejarlas. El segundo corte es horizontal, y sirve para dividir las tripas, de donde luego se obtienen cuatro cuadernos.
- **Esquineado:** Este proceso consiste en la eliminación de las esquinas de los cuadernos.
- **Empacado:** Los cuadernos son empacados en paquetes de 12 unidades cada uno y se colocan en paletas de madera para su posterior almacenamiento. Cada paleta tiene 12 filas de 25 paquetes, equivalente a 25 gruesas.

En el Anexo C se visualiza un diagrama de flujo de estos procesos.

Para la elaboración de cuadernos especializados son necesarios procesos adicionales. En el caso de la producción de cuadernos tapa dura (Anexo D) se agregan:

- **Esquineado de láminas:** Esta es la primera etapa para la elaboración de las tapas. Aquí se eliminan las esquinas de las láminas de papel.

³ Barriga: Parte vertical de las tripas.

- **Encolado de láminas:** En la primera fase de este proceso las láminas son encoladas y en una segunda fase se le colocan los cartones de alto calibre.
- **Doblado:** Es el proceso mediante el cual se doblan las tapas para darle la forma requerida.
- **Encolado de cuadernos:** En esta fase se le aplica pegamento a los cuadernos para luego colocarles las tapas duras previamente dobladas.

Los procesos adicionales para la elaboración de cuadernos en espiral plástico (Anexo E) son los siguientes:

- **Perforado:** En este proceso se le hacen los orificios a los cuadernos.
- **Inserción de espiral:** Es donde se coloca el filamento plástico a los cuadernos previamente perforados.

2.2.4 Planeación estratégica

La planeación estratégica de Indusnig se hace de acuerdo al cronograma de presupuesto anual, el cual sirve de base para la realización del presupuesto de cada línea de negocio.

En LCC a finales de cada año se realiza la planeación de ventas y producción del año siguiente, ajustándose al presupuesto establecido para la línea. Este presupuesto tiene alcance anual con revisiones trimestrales, especialmente en el caso de LCC que se caracteriza por su estilo de producción “Make to stock⁴”.

En esta planeación intervienen los planes de producción (anual y mensual) para determinar los volúmenes a producir durante el año y la planificación de requerimientos de materiales para determinar las materias primas necesarias para cumplir la producción.

El principal inconveniente que presentan estos sistemas es la forma como son llevados a cabo. La empresa ha invertido capital en la adquisición de un moderno ERP con los módulos necesarios para realizar estos procesos; sin embargo, no se ha logrado implementar en su totalidad por las deficiencias de los informes y la falta de autenticidad en los datos.

Para garantizar que los datos sean correctos los usuarios se ven en la necesidad de trabajar en paralelo, tanto en el ERP como en hojas de cálculo de Excel.

Este doble trabajo disminuye la productividad de los empleados y a la vez aumenta las posibilidades de que la información contenga errores provocados por el factor humano.

⁴ Sistemas Make to stock: Sistemas de producción estandarizada producen artículos con un alto grado de estandarización y acumulan inventarios para satisfacer de inmediato la demanda de los clientes. (Muñoz, 2009)

2.2.4.1 Plan maestro de producción

En LCC se trabajan dos tipos de planes de producción, el primero es el plan anual que se hace a finales de año teniendo en cuenta los pronósticos de venta, la capacidad de los equipos, el inventario hasta la fecha de su realización y los días laborables del año. El plan mensual es un plan operativo realizado a partir de las ventas y según los pedidos principales. Este plan es empleado para la actualización del plan anual.

Para realizar el plan mensual lo primero a evaluar es el estado de los principales pedidos, luego se confirman las existencias de materia prima y los tránsitos de las mismas para poder determinar la cantidad de gruesa a producir por cada producto. Cuando este plan se termina se debe actualizar el plan anual. Actualmente ambos planes se trabajan en hojas de cálculo de Excel porque no se ha habilitado el módulo de planificación en el ERP.

En los meses de zafra, LCC recibe muchas órdenes para la realización de cuadernos institucionales por lo que se debe siempre estar en la capacidad para dar respuesta a esas órdenes.

2.2.4.2 Planeación de requerimientos de materiales

LCC utiliza la planeación de requerimientos de materiales para calcular la cantidad de materia prima que se debe comprar y cuándo se deben ordenar para que esté a tiempo para la producción.

La empresa utiliza sistemas de información que facilitan el procedimiento para la elaboración del MRP pero no es posible realizarlo en su totalidad porque aún no están disponibles todos los informes necesarios. La desventaja de esto es que los empleados deben realizar la mitad del proceso en el software y el resto debe ser realizado manualmente.

Los pasos para llevar a cabo el MRP son:

- Realizar el plan maestro de producción.
- Verificar todas las listas de materiales.
- Verificar las existencias en el inventario.
- Digitar el plan maestro de producción en el sistema.
- Procesar el MRP.

La planificación de materiales debe estar lista antes del día primero de cada mes y ésta se realiza con un alcance de tres meses para poder visualizar la proyección del consumo de las materias primas. Las órdenes se colocan inmediatamente cuando el MRP muestra necesidad de aquellas materias primas que tienen un tiempo de aprovisionamiento de aproximadamente 10 semanas. (Industrias Nigua, 2013)

2.2.5 Sistema de información

En el año 2009 Industrias Nigua desarrolló un sistema de planeación empresarial denominado Follow Task It, el cual promueve la asignación y organización de tareas a realizar mediante un seguimiento de éstas por minutos, en las que se colocan las asignaciones y el tiempo estimado en el cual las mismas deberán realizarse. De no cumplirse con lo establecido, el usuario podrá posponer la fecha de la actividad demandada hasta un máximo de cinco veces, con la observación de que cada cambio de fecha afecta el indicador de cumplimiento de las tareas; este medio facilita de manera considerable la creación y manejo de proyectos.

Los resultados obtenidos de los indicadores de gestión por el cumplimiento de las asignaciones pueden ser utilizados como motor motivacional para la evaluación de empleados con fines de promoción y/o gratificación.

Desde el año 2012 Indusnig implementó el uso del sistema de administración de recursos empresariales EPICOR, el cual se encuentra dentro de los 10 principales ERP a nivel mundial. Este sistema posee módulos para el manejo del inventario de materia prima, producto terminado y material gastable, inspecciones de calidad y el manejo de clientes y proveedores. A raíz de que los proveedores de EPICOR tienen sus oficinas corporativas en California y no cuentan con ningún representante en el país, Indusnig estuvo en disposición de adquirir la responsabilidad de ser el distribuidor exclusivo del ERP en la República Dominicana.

Para el área de recursos humanos cuentan con el sistema EIKON, software dominicano desarrollado para dar soporte a la gestión humana. Indusnig también cuenta con MONICA, un CRM⁵ destinado para los puntos de ventas, mediante el cual se realizan cotizaciones, emisiones de facturas, control de inventarios, lista de precios y relacionados. (Industrias Nigua, 2013)

2.3 Capacidad actual

2.3.1 Maquinarias y equipos

Para llevar a cabo sus procesos productivos, la Línea Clientes Cuadernos cuenta con las maquinarias descritas en la Tabla 3.

Existen equipos con una capacidad ociosa porque sólo se utilizan para la producción de cuadernos especializados, el resto del tiempo permanecen detenidos. Las maquinarias se distribuyen en las dos celdas de trabajo con el criterio de que la celda 2 tiene mayor capacidad de producción que la celda 1.

⁵ CRM: de la sigla del término en inglés “Customer relationship management” que significa administración de la relación con los clientes.

Tabla 3. Maquinaria empleada en la Línea Clientes Cuadernos.

Cantidad	Maquinarias	Descripción	Estado
1	Plastificadora	Para plastificar las portadas.	En uso.
2	Rayadora	Para la impresión de grabados.	En uso.
3	Cosedora	Para coser las tripas.	Una de las máquinas está de repuesto en caso de avería.
1	Dobladora	Para doblar las tripas.	En uso.
4	Guillotina	Para hacer los cortes.	En uso.
2	Esquineadora	Para eliminar el filo de los cuadernos.	En uso.
2	Empacadora	Para empacar los cuadernos.	En uso.
2	Horno	Para sellar y compactar los paquetes.	En uso.
2	Perforadora	Para perforar los cuadernos de espiral.	Sólo se utiliza cuando se planifica producción de cuadernos en espiral.
1	Máquina de espiral	Para colocar el espiral a los cuadernos.	Sólo se utiliza cuando se planifica producción de cuadernos en espiral.
1	Encoladora 1	Para colocar el pegamento industrial a las láminas.	Sólo se utiliza cuando se planifica producción de cuadernos tapa dura.
1	Encoladora 2	Para colocar cola blanca a las tapas duras.	Sólo se utiliza cuando se planifica producción de cuadernos tapa dura.
22			

Fuente: Elaboración propia.

2.3.2 Recursos humanos

La Línea Clientes Cuadernos está conformada por un total de 40 colaboradores. Unos 13 corresponden al personal administrativo dedicados a la parte gerencial y de oficina. Los 27 restantes, son operarios que se encargan de la operación de las maquinarias y gestión de materia prima; todos tienen a la Vicepresidencia Administrativa como ente regulador. (Industrias Nigua, 2013)

La estructura organizacional del personal de la línea es como se muestra en la Figura 12.

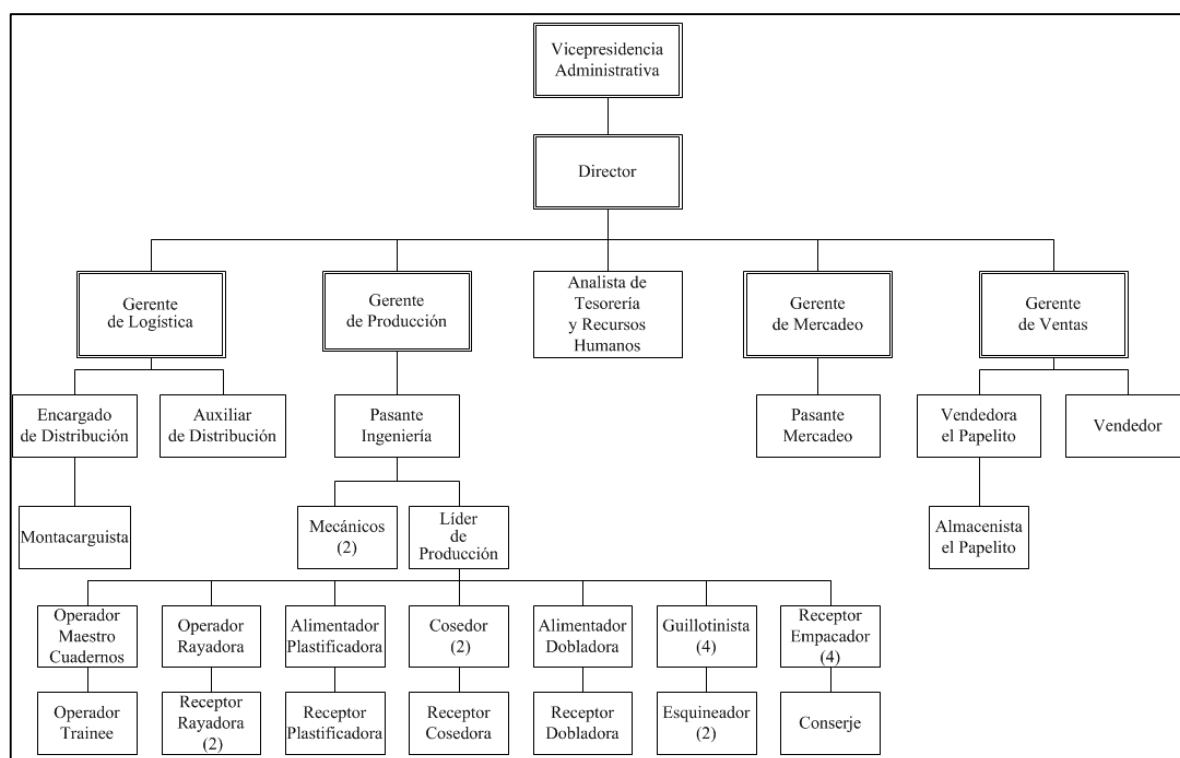


Figura 12. Organigrama Línea Clientes Cuadernos.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

3.1 Investigación de mercado

3.1.1 Análisis de la demanda

Se aplicó una encuesta (Anexo F) a una muestra aleatoria de 50 estudiantes de la Universidad APEC para conocer el mercado consumidor de cátedras.

La primera parte de la encuesta recopila informaciones generales de los encuestados, donde se le pide a la persona que complete su género, edad y condición laboral-académica. De este apartado los resultados se muestran en las Figuras 13, 14 y 15.

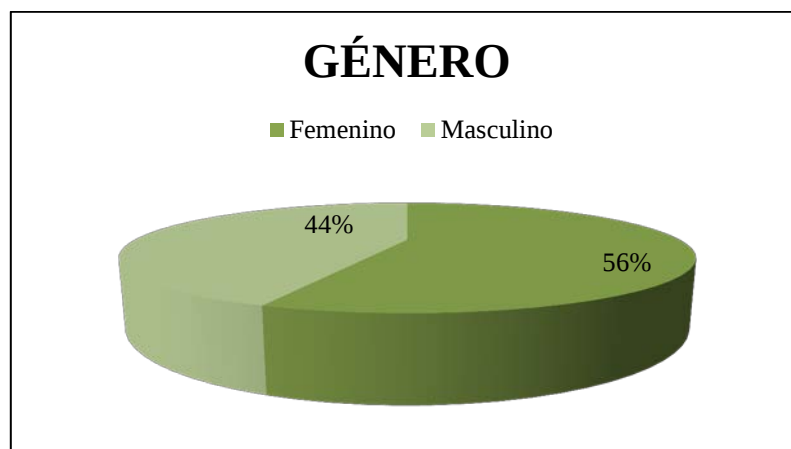


Figura 13. Género del segmento encuestado.

Fuente: Elaboración propia.

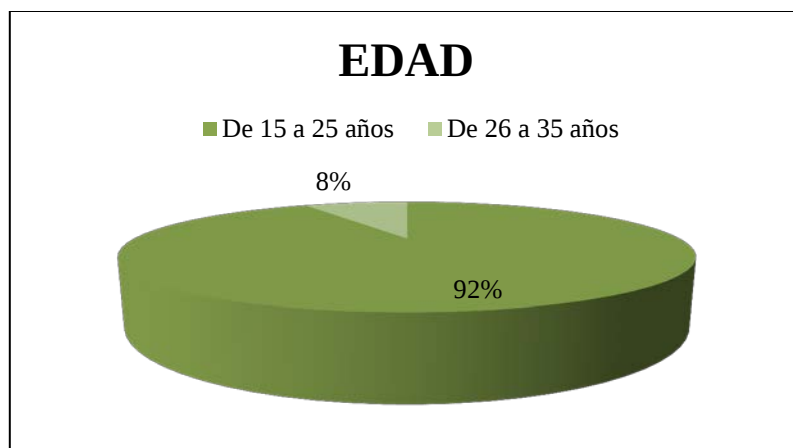


Figura 14. Rango de edades del segmento encuestado.

Fuente: Elaboración propia.

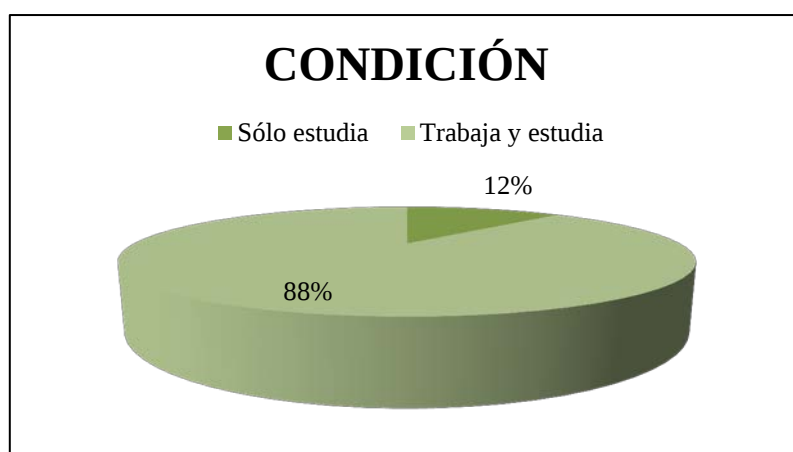


Figura 15. Condición laboral del segmento encuestado.

Fuente: Elaboración propia.

Luego se les pregunta sobre sus preferencias de productos, la frecuencia con que compran los mismos y las principales características que lo motivan a adquirirlos. Ver Figuras 16, 17 y 18.

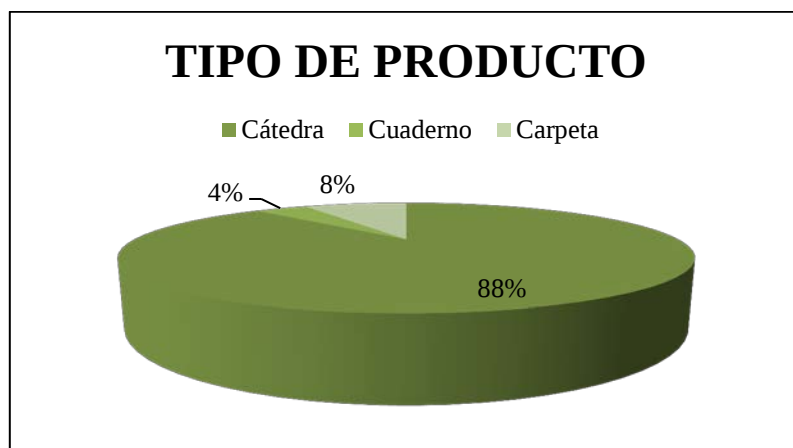


Figura 16. Tipo de producto de preferencia por los encuestados.

Fuente: Elaboración propia.

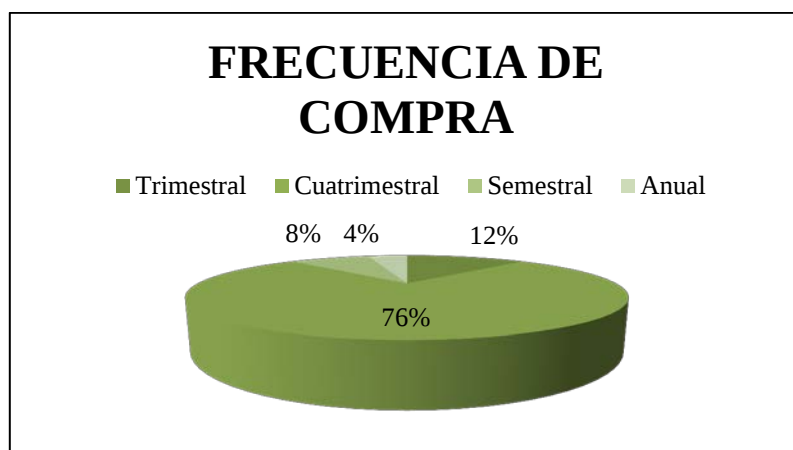


Figura 17. Frecuencia de compra de los productos encuestados.

Fuente: Elaboración propia.

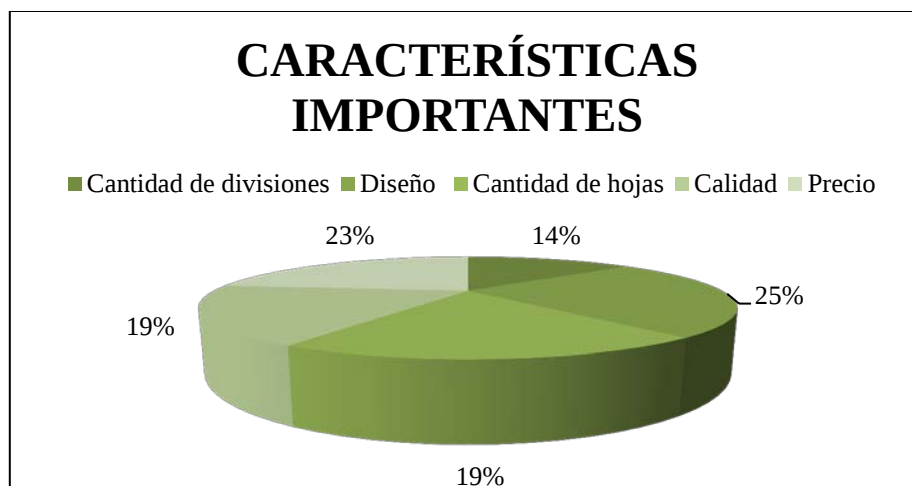


Figura 18. Características importantes de los productos.

Fuente: Elaboración propia.

En otra parte de la encuesta se hicieron preguntas más específicas con el objetivo de conocer a fondo los gustos y necesidades de los consumidores. En esta parte se formularon preguntas como el tamaño de preferencia, el tipo de material que los atrae y los aspectos que les gustaría mejorar de las cátedras que están en el mercado actualmente. Ver Figuras 19, 20 y 21.

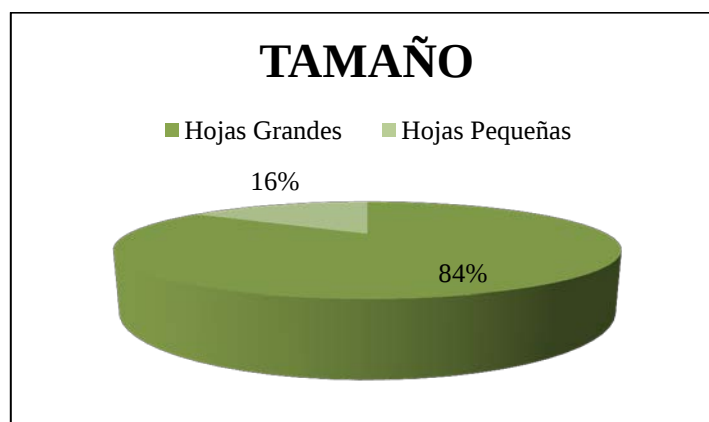


Figura 19. Preferencia tamaño de hojas de segmento encuestado.

Fuente: Elaboración propia.

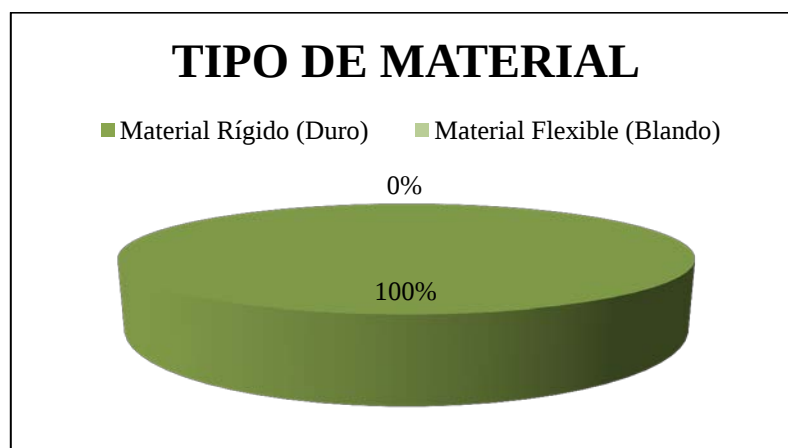


Figura 20. Tipo de material de preferencia por los encuestados.

Fuente: Elaboración propia.

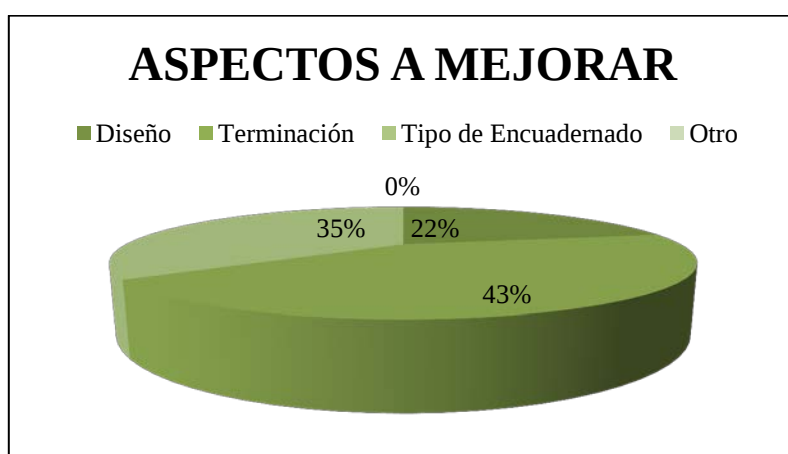


Figura 21. Aspectos a mejorar según segmento encuestado.

Fuente: Elaboración propia.

En la última parte de la encuesta se pretendía conocer la posición de los consumidores a probar un nuevo producto. Como es un mercado joven mostraron una postura de aceptación y también manifestaron el pago económico que estarían dispuestos a dar por el nuevo producto. Ver Figuras 22 y 23.



Figura 22. Disposición a probar nuevo producto de segmento encuestado.

Fuente: Elaboración propia.

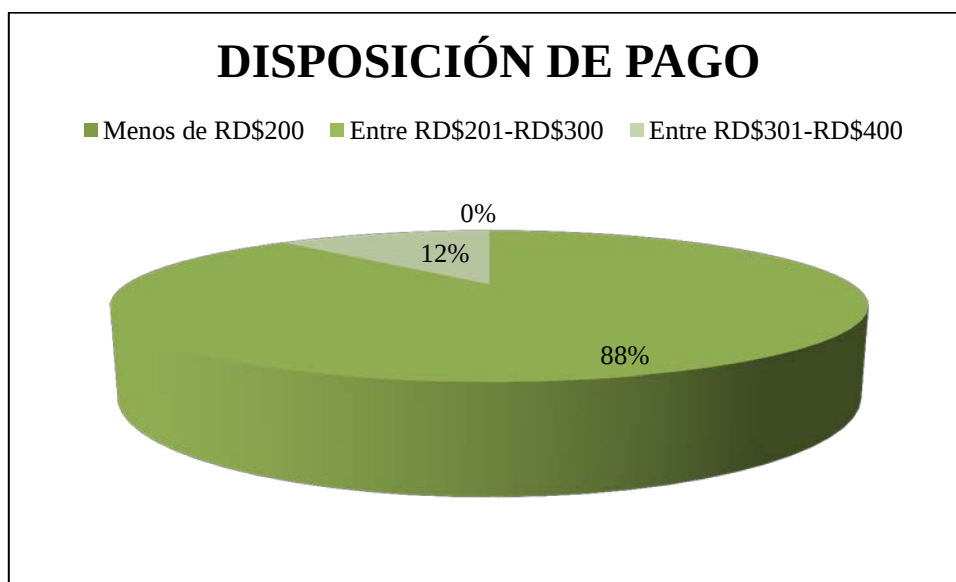


Figura 23. Disposición de pago del segmento encuestado.

Fuente: Elaboración propia.

Toda esta información recolectada sirvió de base para el estudio de las necesidades del mercado. Proporcionó una guía de aquellas necesidades que se deben satisfacer con la propuesta de diseño de la nueva cátedra.

3.1.2 Estudio de las necesidades del mercado

El segmento de mercado consumidor de cátedras está bien definido y corresponde a un grupo con un rango de edad de 15 a 25 años aproximadamente, coincidiendo con estudiantes de bachillerato y universitarios. Este posee necesidades claras que debe satisfacer el producto propuesto. La Figura 24 muestra en orden de importancia las principales necesidades de este segmento de mercado, siendo el diseño la característica más valorada.



Figura 24. Principales necesidades del mercado consumidor de cátedras según encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

Fue posible identificar las debilidades que tienen los productos actuales. El diseño representa el punto que la mayor parte de encuestados desearía cambiar, luego siguen los demás aspectos en orden descendente. Ver Figura 25.

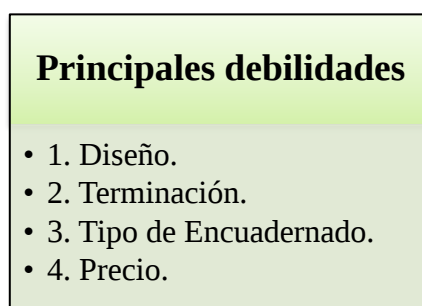


Figura 25. Principales debilidades en productos actuales según encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Diseño del producto propuesto

3.2.1 Aspecto

Las características de la cátedra propuesta se corresponden con los resultados obtenidos de la encuesta aplicada para conocer la apreciación de los consumidores finales. Este diseño satisface las necesidades tanto de un público femenino como masculino. En las Figuras 26 y 27 se muestran el diseño de cátedra propuesto y algunos de los posibles colores⁶ para la portada.

⁶ Los colores de las portadas presentadas en este diseño no corresponden al producto final definitivo, sólo se muestran como ejemplo.

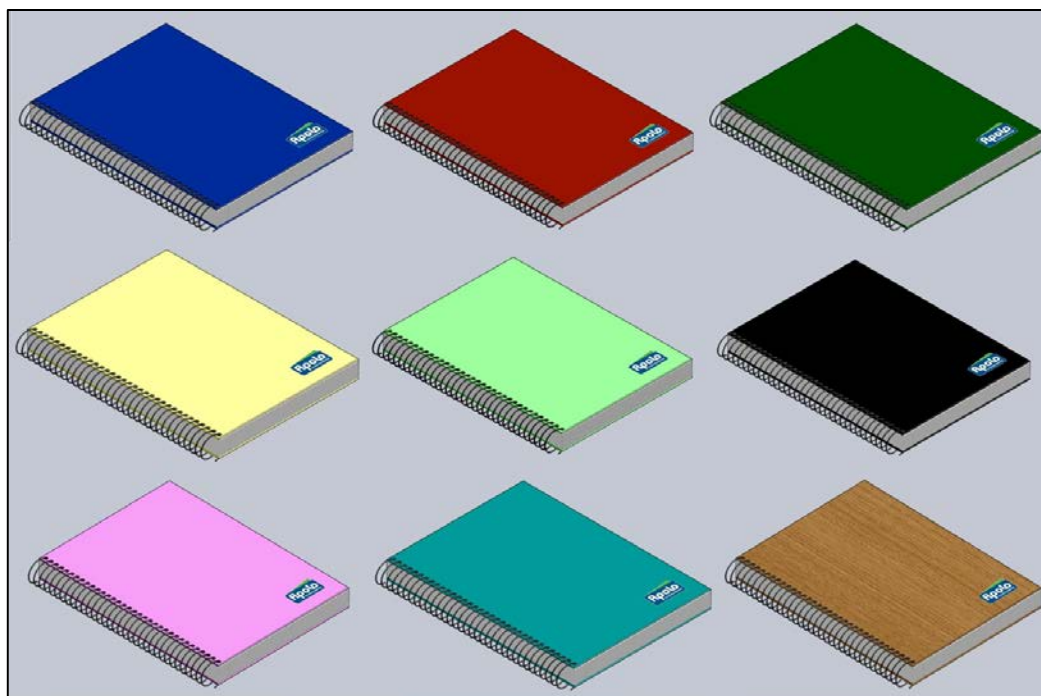


Figura 26. Diseño de cátedra propuesto.

Fuente: Elaboración propia

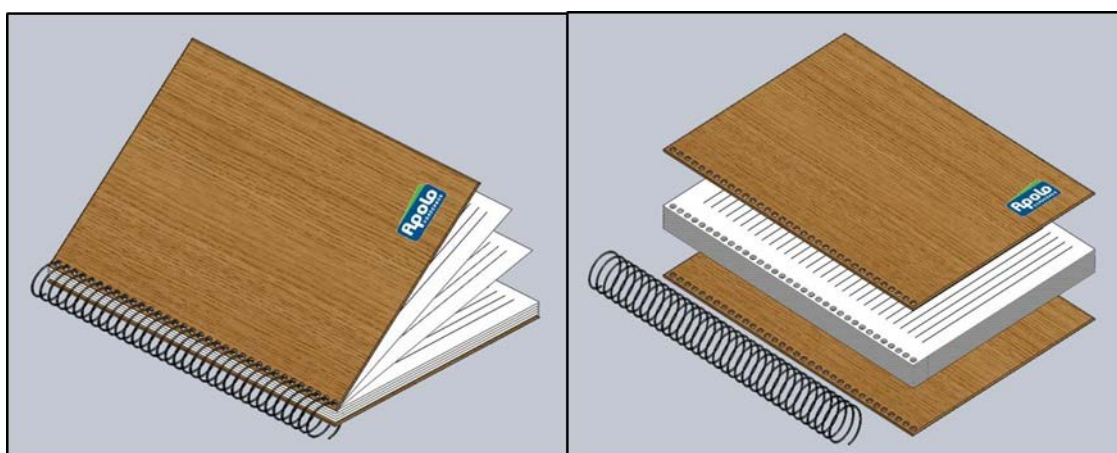


Figura 27. Diseño de cátedra propuesto: Cátedra (izquierda) y vista en desglose (derecha).

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2 Especificaciones del producto terminado

Las dimensiones físicas del producto propuesto se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Especificaciones del producto terminado.

Tapa / Contratapa	
Material	Cartón
Dimensiones	200 mm x 275 mm
Calibre	60"
Hojas	
Tipo	Rayadas
Dimensiones	200 mm x 275 mm
Gramaje	56 g/m ²
Cantidad	240
Cantidad de materias	6
Espiral	
Material	Plástico
Cantidad de perforaciones	34

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3 Materiales

La lista de materiales a emplearse en el proceso de elaboración de cátedras en espiral plástico y tapa dura son los representados en la Tabla 5.

Tabla 5. Materiales para elaboración del diseño de cátedra propuesta.

Descripción	Unidad de medida	Consumo
Papel Bond	Kilogramos (Kg)	Rayadoras
Paletas de usos múltiples	Unidad (Un)	N/A
Polietileno	Kilogramos (Kg)	Empacadoras
Grabado de rayado	Unidad (Un)	Rayadoras
Tinta	Kilogramos (Kg)	Rayadoras
Fleje plástico	Metros (Mt)	N/A
Sello de metal	Unidad (Un)	N/A
Cinta adhesiva	Unidad (Un)	N/A
Strech Film	Kilogramos (Kg)	N/A
Adhesivo industrial	Kilogramos (Kg)	Encoladora
Cola blanca	Kilogramos (Kg)	Encoladora
Cartón	Millares (ML)	Guillotinas
Filamento plástico	Kilogramos (Kg)	Máquina de espiral
Portada cartón liso	Millares (ML)	Rayadoras
Portada papel satinado	Millares (ML)	Máquina tapa dura

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Sistema de producción propuesto

La fabricación de cátedras con tapa dura en espiral plástico se llevará a cabo con el diseño de un nuevo sistema de producción. Este sistema contempla la unión del proceso actual de elaboración de cuadernos en espiral y el proceso actual de cuadernos con tapa dura.

El resultado será un proceso mejorado que cumpla con todos los parámetros establecidos por Industrias Nigua para la elaboración de cuadernos. Este podrá ser llevado a cabo dentro de las instalaciones de la empresa haciendo uso de los recursos materiales y humanos disponibles en LCC. El proceso estará sujeto a validación para verificar que se cumplan todos los requisitos establecidos por la Norma ISO: 9001.

La idea central del sistema propuesto es que la celda 2 centre sus esfuerzos a la elaboración de cuadernos regulares y la celda 1 se dedique únicamente a la producción de cuadernos especializados, incluidas las cátedras. En la nueva distribución de planta se contemplan estos cambios para reducir la cantidad de movimientos y acortar las distancias en el recorrido. El diagrama de flujo propuesto se muestra en el Anexo G.

3.3.1 Capacidad

3.3.1.1 Maquinarias y equipos

Para el proceso productivo propuesto de elaboración de las nuevas cátedras se hará uso de las maquinarias descritas en la Tabla 6.

Tabla 6. Capacidad propuesta maquinarias.

Cantidad	Maquinarias	Descripción
2	Rayadora	Para la impresión de grabados.
4	Guillotina	Para hacer los cortes.
2	Empacadora	Para empacar los cuadernos.
2	Horno	Para sellar y compactar los paquetes.
2	Perforadora	Para perforar los cuadernos de espiral.
1	Máquina de espiral	Para colocar el espiral a los cuadernos.
1	Encoladora 1	Para colocar el pegamento industrial a las láminas.
1	Encoladora 2	Para colocar cola blanca a las tapas duras.
1	Dobladora	Para doblar las láminas de tapa dura.
16		

Fuente: Elaboración propia.

Al implementar esta propuesta las máquinas dejarán de estar en desuso la mayor parte del año y se aprovecharán mejor los recursos necesarios para la producción de cátedras. Como este producto no es estacionario podrá fabricarse fuera de zafra.

3.3.1.2 Recursos humanos

La capacidad del capital humano va de la mano con las maquinarias o puestos de trabajos existentes en un área determinada. A raíz de la distribución de planta propuesta, también surgen cambios en la distribución del personal.

A pesar de que la cantidad de colaboradores se mantiene, las funciones de los mismos cambia, dando paso a seis nuevos puestos de trabajo a desempeñarse en las maquinarias de tapa dura y espiral.

La línea estará dividida en las siguientes celdas de trabajo:

- La celda 1 tendrá un total de nueve colaboradores, los cuales se encargarán de la realización de los cuadernos regulares.
- La Celda 2 estará compuesta por 13 colaboradores destinados a la elaboración de cuadernos especializados y a la fabricación de la cátedra en espiral plástico con tapa dura, así como de la manipulación de portadas y la producción del formato tapa dura.

3.4 Estructura de costos

El sistema de costos empleado por Indusnig refleja el costo en el que se debe incurrir para la producción de una gruesa. En esta estructura se toman en cuenta los valores reales de las

materias primas y su consumo. Además, se le adiciona al producto el porcentaje correspondiente a los costos fijos, variables y de mano de obra.

La empresa tiene establecido sus márgenes de beneficios al momento de desarrollar un nuevo producto. Durante el análisis de factibilidad se verifica que el producto alcance dichos márgenes, de lo contrario se reevalúa la posibilidad de fabricación.

Los costos de los materiales necesarios para la elaboración de la cátedra propuesta son como se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Costos materias primas por gruesa.

Descripción	Unidad de Medida	Consumo	Costo Unitario (RD\$)	Monto (RD\$)
Papel Bond	KG	51.057	50.873	1,909.52
Tinta	KG	0.067	112.443	6.62
Paletas de usos múltiples	UND	0.074	449.203	32.37
Sello de metal	UND	0.237	16.693	0.76
Fleje plástico	MTS	1.807	15.063	2.87
Cinta adhesiva	UN	0.022	48.273	0.76
Strech Film	KG	0.019	129.043	2.14
Grabado de rayado	UND	0.010	26,009.403	272.03
Portada Cartón duro	ML	0.151	15,327.713	2,315.51
Polietileno	MP	0.013	112.673	1.28
Portada Cartón liso	MP	0.156	2,286.393	355.28
Adhesivo industrial	KG	2.173	187.413	378.00
Cola blanca	KG	1.508	108.463	143.23
Filamento plástico	KG	1.097	260.403	270.85
Portada Papel satinado	MLL	0.157	5,278.083	826.96
Total Costo MP				6,518.19

Fuente: Elaboración propia.

El costo total de materias primas para la fabricación de una gruesa de cátedras en espiral plástico con tapa dura será de RD\$ 6,518.19 pesos.

Asumiendo que el costo de mano de obra, los costos fijos y los costos variables representen el 3%, 4% y 2% respectivamente del costo neto del producto los resultados serían como los representados en la Tabla 8.

Tabla 8. Costos adicionales por gruesa.

Mano de obra (RD\$)	195.55
Costos fijos (RD\$)	260.73
Costos variables (RD\$)	130.36
Total (RD\$)	586.64

Fuente: Elaboración propia.

Al sumar todos los costos se obtendría un costo total por gruesa de RD\$ 7,104.83. Ver Tabla 9.

Tabla 9. Costo total por gruesa.

Total Costo MP (RD\$)	6,518.19
Total Costos adicionales (RD\$)	586.64
Costo Total (RD\$)	7,104.83

Fuente: Elaboración propia.

El costo por unidad sería de RD\$ 49.34 pesos. Si la empresa decide aumentar un 50% de margen de utilidad bruta, el producto estaría disponible para los canales de distribución a un precio estimado de RD\$ 74.01 pesos.

Según los resultados de la encuesta aplicada, los consumidores estarían dispuestos a pagar aproximadamente RD\$ 200-300 pesos. Los revendedores podrán aumentar su margen de beneficios al producto y aun así éste estaría dentro de los estándares de precios demandados por los consumidores.

Estos costos son más bajos que los costos actuales, que por razones de confidencialidad no se divulgan en la investigación.

3.5 Aplicación de las herramientas de ingeniería

3.5.1 Aplicación de Lean Manufacturing

Las necesidades de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing en Indusnig se ven expuestas en los problemas que presentan en la actualidad. Este estudio demuestra que Indusnig necesita retomar estas metodologías y pone en evidencia que para mejorar su situación deben hacerlo a la mayor brevedad posible.

Las herramientas de Lean Manufacturing necesarias según las necesidades existentes en LCC son:

3.5.1.1 Metodología 5'S

Industrias Nigua en su afán por mantenerse a la vanguardia de las tendencias implementó desde hace algunos años la metodología 5'S, la cual promueve que para obtener un sello de calidad en lo que se hace es pertinente la clasificación de los elementos con que se trabaja, separando los indispensables de los innecesarios, así como la organización de éstos, atendiendo a su utilidad, la limpieza del lugar de trabajo, las auditorías periódicas por parte de un comité de 5'S y la realización de un compromiso por parte de los empleados para que la disciplina se mantenga en funcionamiento.

No obstante Indusnig ha implantado esta metodología en repetidas ocasiones, no ha logrado mantener la sistemática a largo plazo; siendo la última "S" disciplina y compromiso la gran ausente en cada implementación. Por tal motivo, se creó un formulario (Anexo H), el cual contiene una serie de preguntas orientadas a cada una de las "S"; a medida que las preguntas se vayan contestando, el usuario irá tomando acciones para la corrección de las fallas existentes. También se identificaron espacios de trabajo con una pobre señalización, así como lugares que no poseen.

En el mismo orden, el comité de 5'S deberá realizar auditorías periódicas y en base a esto emitirá un reporte de auditoría. De acuerdo a los resultados obtenidos, quienes hayan obtenido la puntuación más alta de esta metodología recibirán una gratificación monetaria por su esfuerzo.

3.5.1.2 Kaizen

La metodología Kaizen o mejoramiento continuo consiste en identificar los desperdicios, tiempos de ocio y costos ocultos que afecten el rendimiento de la planta de producción; no obstante cuando se analiza la práctica, la Línea Clientes Cuadernos presenta espacios de trabajos que manejan un alto volumen de merma, empleados y maquinarias ociosas, que da lugar a la generación de desperdicios.

Es por esto que se considera pertinente la implantación de esta técnica para el seguimiento continuo de los niveles de desperdicios y que se realicen auditorías anualmente para comprobar los avances. Mediante la medición semanal de los niveles de desperdicios se podrá desarrollar un plan de acción orientado a la reducción de los niveles de merma. Además se propone analizar la distribución actual del personal y determinar si es necesario realizar cambios entre los puestos existentes a fin de lograr una disminución considerable de costos para LCC.

3.5.2 Aplicación de los controles de producción

Con el objetivo de contar con los reguladores de producción necesarios para la Línea Clientes Cuadernos, los controles de producción se utilizarán para mejorar el seguimiento y correcto funcionamiento de la planeación de la producción, estos controles son:

3.5.2.1 Plan maestro de producción

La Línea Clientes Cuadernos fabrica diferentes productos en su planta de producción, los cuales en su mayoría son producidos para almacenar. Por medio del plan maestro de producción se determina el tipo de producto a fabricar, las cantidades y en el momento en que éstos deben realizarse.

El plan maestro de producción se basa en los pronósticos de ventas y consecuentemente en el comportamiento de la demanda; por lo que de su correcta elaboración dependerá el éxito o fracaso de LCC.

Se propone la habilitación de los módulos correspondientes a la elaboración del plan maestro de producción en el ERP para eliminar la intervención humana y así evitar posibles errores.

Para la elaboración de este documento es necesario contar además de los presupuestos de ventas con la información de los volúmenes de producción actualizados para tener una idea más clara del comportamiento de la demanda y por consiguiente se planificarán las cantidades a producir más apegados a la realidad. Con esta información se ha de evitar altos niveles de inventario los cuales provoquen un aumento en los costos de almacenamiento o al contrario bajos volúmenes de producción que ocasionen pérdidas de clientes y posibles ventas.

3.5.2.2 Planeación de requerimientos de materiales (MRP)

La planeación de requerimientos de materiales se realiza teniendo como fuente principal el plan maestro de producción. Esta planeación determina qué materia prima comprar, cuándo comprarla y en qué cantidad.

El éxito del MRP se basa en la correcta administración de las cantidades de inventario de materia prima y en la negociación con los proveedores para el manejo de los tiempos de entrega.

Se propone que las informaciones necesarias para su elaboración sean actualizadas periódicamente. También que al igual que el PMP, se desestime su elaboración manual y que ésta planeación pase únicamente a ser elaborada por el software correspondiente. Esto evitaría posibles errores del personal.

Es importante que el personal responsable de la realización de esta tarea se mantenga en un cruce constante de información con el gerente de planta para mantenerse al día de los movimientos de materia prima y materiales faltantes para poder realizar las gestiones de lugar en el momento adecuado. A fin de reducir el riesgo de que la planta de producción detenga su actividad por falta de materia prima para la fabricación de sus productos; provocando con esto el incumplimiento del plan maestro de producción, entregas tarde de pedidos, pérdida de ventas, clientes y posicionamiento en el mercado.

3.5.2.3 Eficiencia global de equipo (EGE)

La eficiencia global de equipo (EGE) es uno de los indicadores más precisos para la obtención de datos confiables asociados con el rendimiento de las maquinarias. Mediante este sistema integral se puede determinar la disponibilidad de los equipos existentes, la capacidad de éstos y la calidad de los elementos producidos.

Actualmente la Línea Clientes Cuadernos tiene establecido un mínimo de 70% como valor final de rendimiento de la planta de producción por mes, a pesar de esto, es muy frecuente que la misma culmine este periodo por debajo de este porcentaje. Diariamente este dato se calcula y a final de mes se promedia, a fin de obtener un único dato.

La antes mencionada actividad se realiza de forma manual y poco estructurada. Con el fin, de facilitar la práctica y disminuir los errores en el proceso, se suministra el formulario “Cálculo EGE” (Anexo I), el cual proporciona la estructura para identificar de manera más simple los diferentes aspectos que cubre este indicador y lograr resultados más precisos.

3.5.3 Aplicación de la distribución de planta

La distribución de planta propuesta según las características de los procesos propuestos es como se muestra en el Anexo J.

En esta nueva distribución se separaron las líneas de producción con el objetivo de que la celda 2 sólo fabrique cuadernos regulares y la celda 1 se dedique a la producción de cuadernos especializados.

El proceso de cuadernos especializados no será interrumpido y seguirá un flujo lineal por todas las estaciones de trabajo. Con esto se reducen los movimientos y la manipulación extra de materiales que se realizaba con la distribución actual. Estos cambios ofrecen un mejor flujo de información y materiales, permitiendo un mejor desenvolvimiento de los procesos.

CONCLUSIONES

El diseño de un nuevo producto puede representar una tarea difícil si se desconoce el diseño de los procesos necesarios para su elaboración. Es por esto, que se hace necesario la integración de estos conceptos al momento de su estudio.

El éxito o fracaso de muchas empresas en el sector industrial dominicano está determinado por la aceptación de sus productos, el aprovechamiento de sus recursos y el desarrollo de sus procesos operativos.

El objetivo general de esta investigación era ofrecer un diseño de cátedra y su proceso de producción que fueran capaces de mejorar la situación actual de la Línea Clientes Cuadernos de Industrias Nigua, mediante la combinación de los procesos productivos de tapa dura y espiral plástico.

En la presente investigación se puede concluir lo siguiente:

- El nuevo diseño de las cátedras cumple con las necesidades presentes en el mercado dominicano.
- La inclusión del proceso de producción de cátedras dentro de las instalaciones de la Línea Clientes Cuadernos de Indusnig permite un mayor control de los procesos, de los tiempos y la calidad.

- La nueva distribución de planta ofrece un buen flujo de información y materiales, permitiendo un mejor desarrollo de los procesos.
- La capacidad instalada propuesta sirve como colchón de capacidad para la producción tanto de cuadernos como de cátedras en la planta por la similitud de sus procesos de fabricación.
- El análisis de los costos involucrados en la elaboración de cátedras permite conocer que la posible puesta en marcha de este proyecto ofrecería los márgenes de ganancia esperados por la empresa.

RECOMENDACIONES

1. Incluir dentro del portafolio de productos de la Línea Clientes Cuadernos la cátedra en espiral plástico con tapa dura.
2. Desarrollar las cátedras en espiral plástico con tapa dura en las instalaciones de Industrias Nigua.
3. Realizar una nueva distribución de planta que integre las maquinarias de espiral y tapa dura ya que se encuentran inactivas en la planta de producción.
4. Implementar la herramienta 5'S incluyendo un plan de auditorías periódicas, con el fin de dar seguimiento.
5. Hacer uso de un sistema de gratificación para motivación del personal que aplique de manera satisfactoria la herramienta 5'S.
6. Utilizar el formulario "Cálculo EGE" para el cumplimiento de la meta estipulada.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Barriga:** Parte vertical de las tripas.
- **CRM:** Siglas del término en inglés “Customer relationship management” que significa administración de la relación con los clientes.
- **Colchón de capacidad:** Es la cantidad de capacidad que una empresa mantiene como reserva para afrontar los incrementos repentinos de la demanda o las pérdidas temporales de su capacidad de producción. (Krajewski, L. & Ritzman, L., 2000)
- **ERP:** Enterprise resource planning, traducido al idioma español como sistema de planificación de recursos empresariales.
- **Follow Task It:** Software para la asignación de tareas a los empleados.
- **Gruesa:** Unidad de medida de cuadernos, equivalente a 12 docenas, a la vez corresponde a 144 cuadernos.
- **Indusnig:** Acrónimo de Industrias Nigua.
- **KPI:** Key performance indicators, traducido al idioma español como indicadores clave de desempeño.
- **LCC:** Línea Clientes Cuadernos.
- **Minuta:** Anotación de una cosa para tenerla presente. Tarea asignada en el sistema Follow Task It.
- **MP:** Materia Prima.
- **MPS / PMP:** Master production schedule, traducido al idioma español como plan maestro de producción.

- **MRP:** Material requirements planning, traducido al idioma español como planeación de requerimientos de materiales.
- **NC:** Producto no conforme a los estándares y especificaciones.
- **Outsourcing:** Pagar a proveedores y distribuidores para que realicen procesos y proporcionen los servicios y materiales necesarios. (Krajewski et al., 2008)
- **Paletas:** Base de madera empleado para almacenar y transportar mercancías.
- **PT:** Producto terminado.
- **Tripa:** Conjunto de hojas compaginadas en la máquina rayadora, se emplean durante las diferentes etapas del proceso hasta convertirse en el producto terminado.
- **Zafra:** Período comprendido entre el 1 de junio y el 30 de agosto, en el que LCC realiza el 80% de sus ventas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anaya, J. (2007). *Logística integral: La gestión operativa de la empresa* (pp. 100-101). 3ra Edición. Madrid: Editorial ESIC.

Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro* (p. 433). 5ta Edición. México: Editorial Pearson Education Inc.

Cabrera, R. (2012). *Lean Six Sigma TOC. Simplificado. PYMES* (pp. 94-96). España: Editorial Académica Española.

Chapman, S. (2006). *Planificación y control de la producción*. 2da Edición. México: Editorial Pearson Education Inc.

Craig, T. (s. f.). *Lean Supply Chain Management – The essentials*. Revisado al 08 de junio de 2013. Recuperado de LTD Management: http://www.ltdmgt.com/lean_supply_chain.asp

Esteban, D. (1999). *Herramientas informáticas para ingeniería concurrente en la producción de máquinas-herramientas*. Universidad del País Vasco, España.

Industrias Nigua. (s. f.). Revisado al 17 de mayo de 2013. Recuperado de Industrias Nigua: <http://www.indusnig.com.do/app/do/frontpage.aspx>

Industrias Nigua. (s. f.). FO277GG *Planificación de la Producción Mensual*. Ed. Rev. 25/04/2011

Industrias Nigua. (s. f.). PO057GI *Diseño y Desarrollo de Producto y/o cambio de Especificaciones*. Ed. Rev. 05/01/2011

Industrias Nigua. (s. f.). PO076PL *Planificación*. Ed. Rev. 25/04/2011

Krajewski, L. & Ritzman, L. (2000). *Administración de operaciones: Estrategia y análisis*. (p. 307). 5ta Edición. México: Pearson Education Inc.

Krajewski, L., Ritzman, L. & Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones: Procesos y cadenas de valor* (pp. 353-354, p. 401). 8va Edición. México: Pearson Education Inc.

Manufactura Inteligente (s. f.). *Kaizen*. Revisado al 08 de junio de 2013. Recuperado de Manufactura Inteligente: <http://www.manufacturainteligente.com/kaizen.htm>

Muñoz, C. (1998). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. 1ra Edición. México: Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S. A.

Muñoz, D. (2009). *Administración de operaciones: Enfoque de administración de procesos de negocios* (pp. 154-155, p. 215). México: Cengage Learning Editores, S. A.

Niebel, B. & Freivalds, A. (2004). *Ingeniería Industrial Métodos estándares y diseño del trabajo*. 11va Edición. México: Editorial Alfaomega.

Pineda, K. (2004). *Manufactura Esbelta*. Revisado al 08 de junio de 2013. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/ger/manesbelta.htm>

Rosas, J. (s. f.). *Las 5'S herramientas básicas de mejora de la calidad de vida*. Revisado al 08 de junio de 2013. Recuperado de http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm

Sipper, D. & Bulfin, R. (1999). *Planeación y control de la producción*. México: Editorial McGraw-Hill / Interamericana de México.

Socconini, L. & Barrantes, M. (2006). *El proceso de las 5's en acción: la metodología japonesa para mejorar la calidad y la productividad de cualquier tipo de empresa*. 1ra Edición. México: Grupo Editorial Norma.

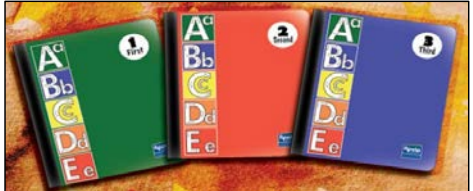
Suñé, A., Gil, F. & Arcusa, I. (2004). *Manual práctico de diseño de sistemas productivos* (pp. 143-144). Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S. A.

Ureña, A. (2006). *Cómo hacer una tesis*. 1ra Edición. Argentina: Grupo Editorial Argos.

ANEXOS

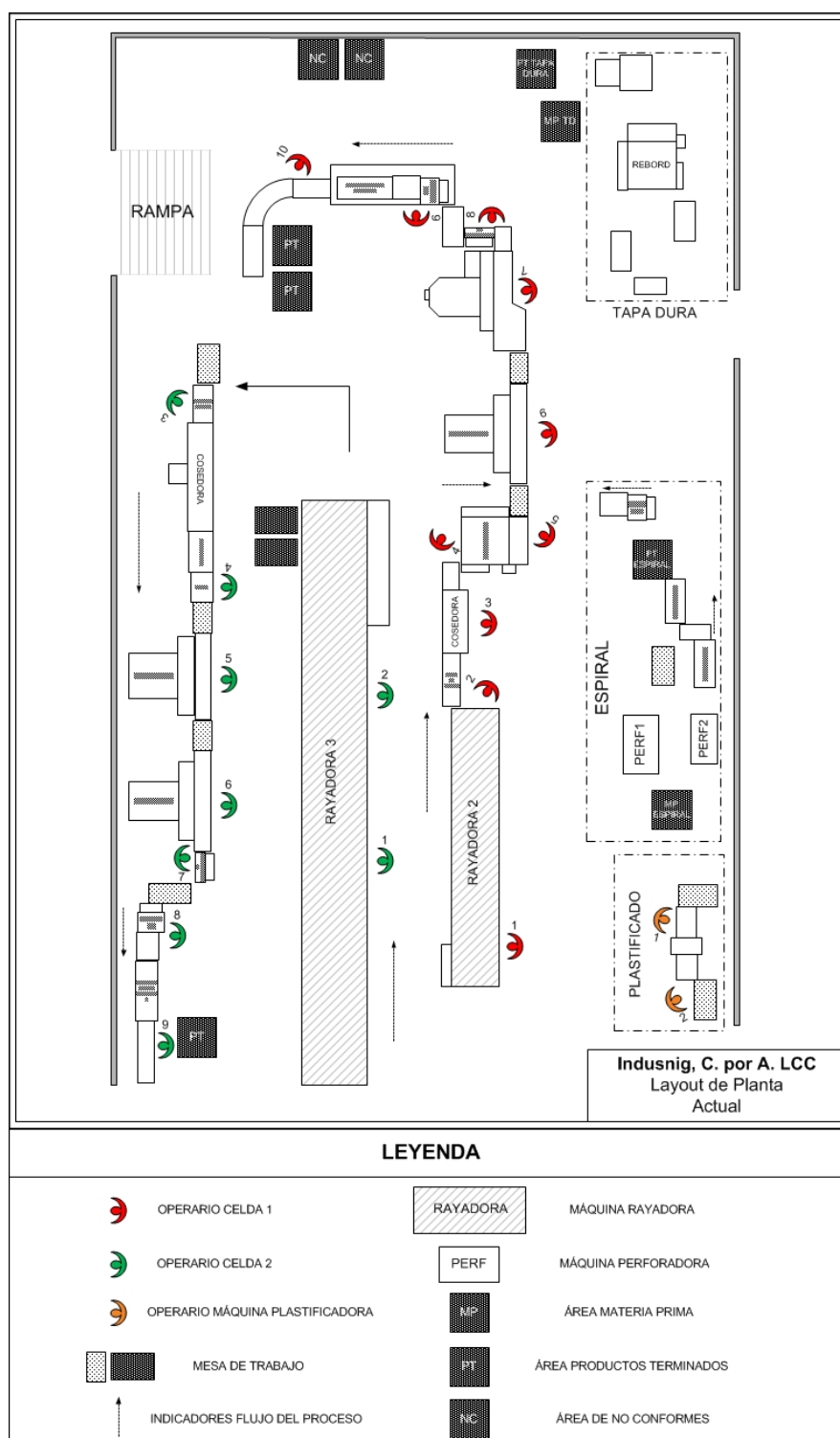
ANEXO A. PRINCIPALES PRODUCTOS DE LA LÍNEA CLIENTES CUADERNOS

Imagen	Línea	Formato
	A.1 Apolo Genérico	144 Páginas y 200 Páginas
		200 Páginas
	A.2 Apolo Licencias	144 Páginas y 200 Páginas
		
		

		Apolo Genio 200 Páginas y Espiral 160 Páginas
		Caligrafía 160 Páginas
	A.3 Apolo Especializados	Tapa Dura 200 Páginas
		Apolo 3D 160 Páginas
		Dibujo y Cuadrulado 160 Páginas

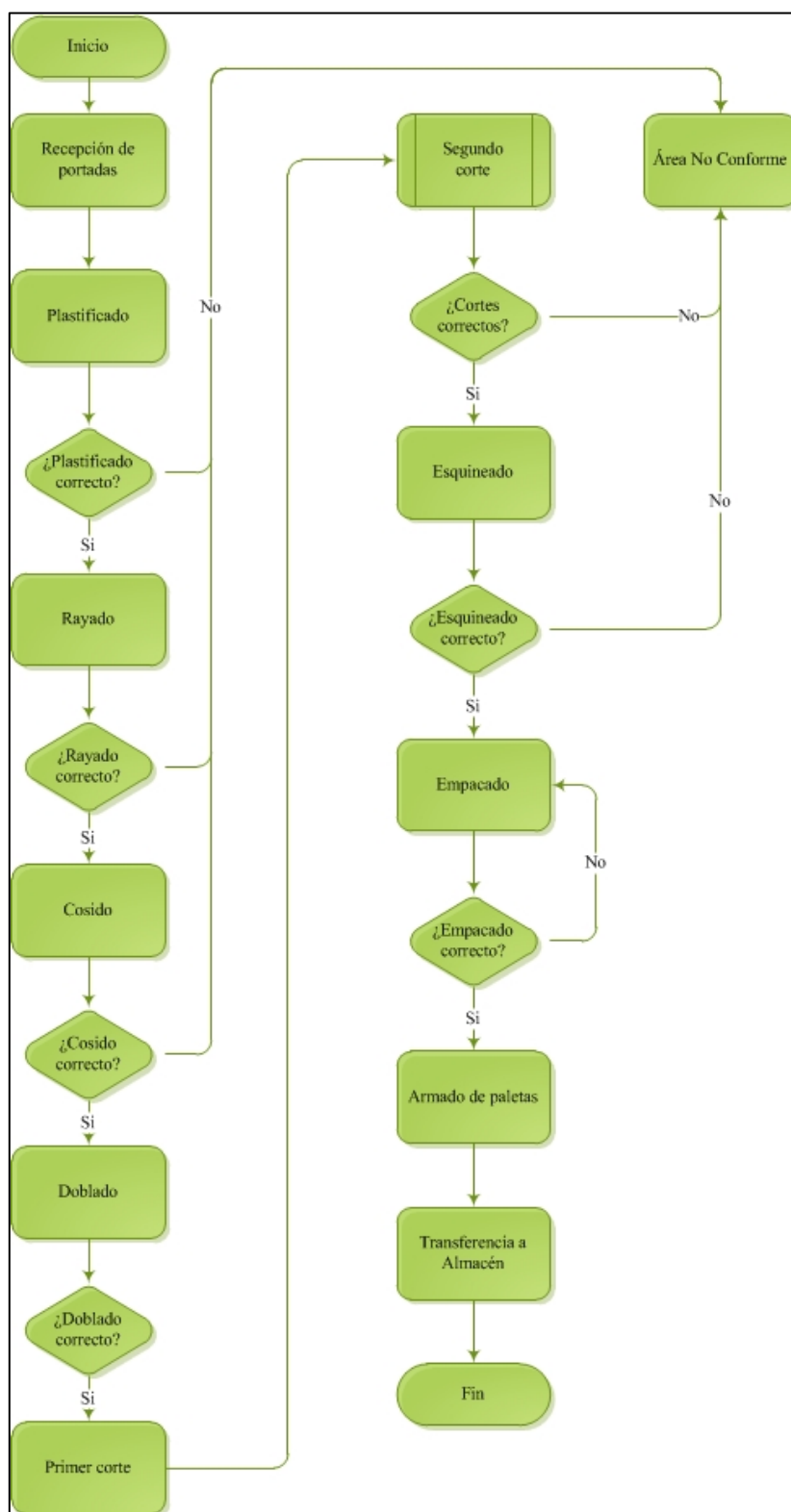
Fuente: Tabla: Elaboración Propia. Figuras: Recuperadas de <http://apolo.com.do/productos.php>

ANEXO B. DIAGRAMA DISTRIBUCIÓN FÍSICA ACTUAL DE LÍNEA CLIENTES CUADERNOS



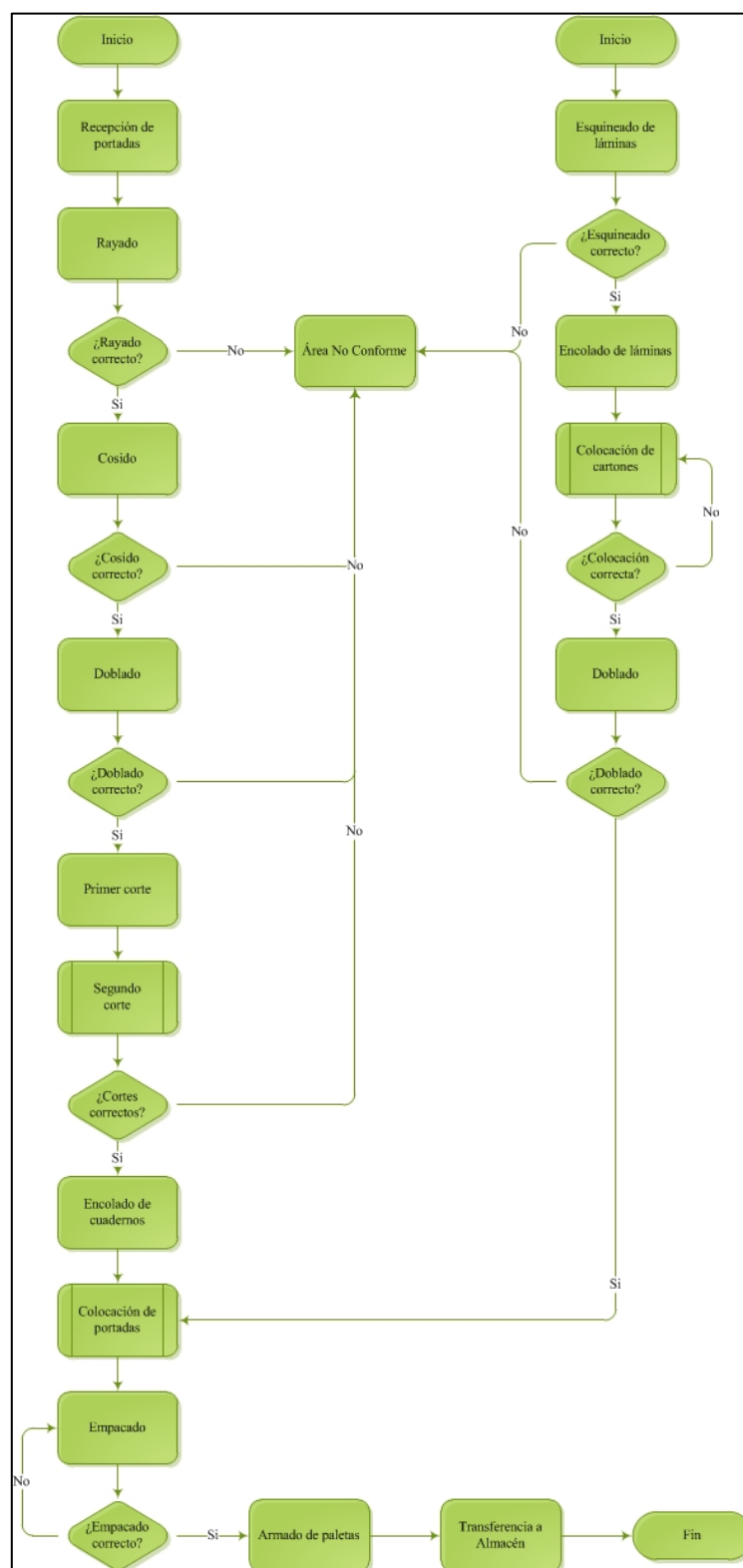
Fuente: Indusnig, C. por A. LCC distribución de planta 2012.

ANEXO C. DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO ELABORACIÓN CUADERNOS



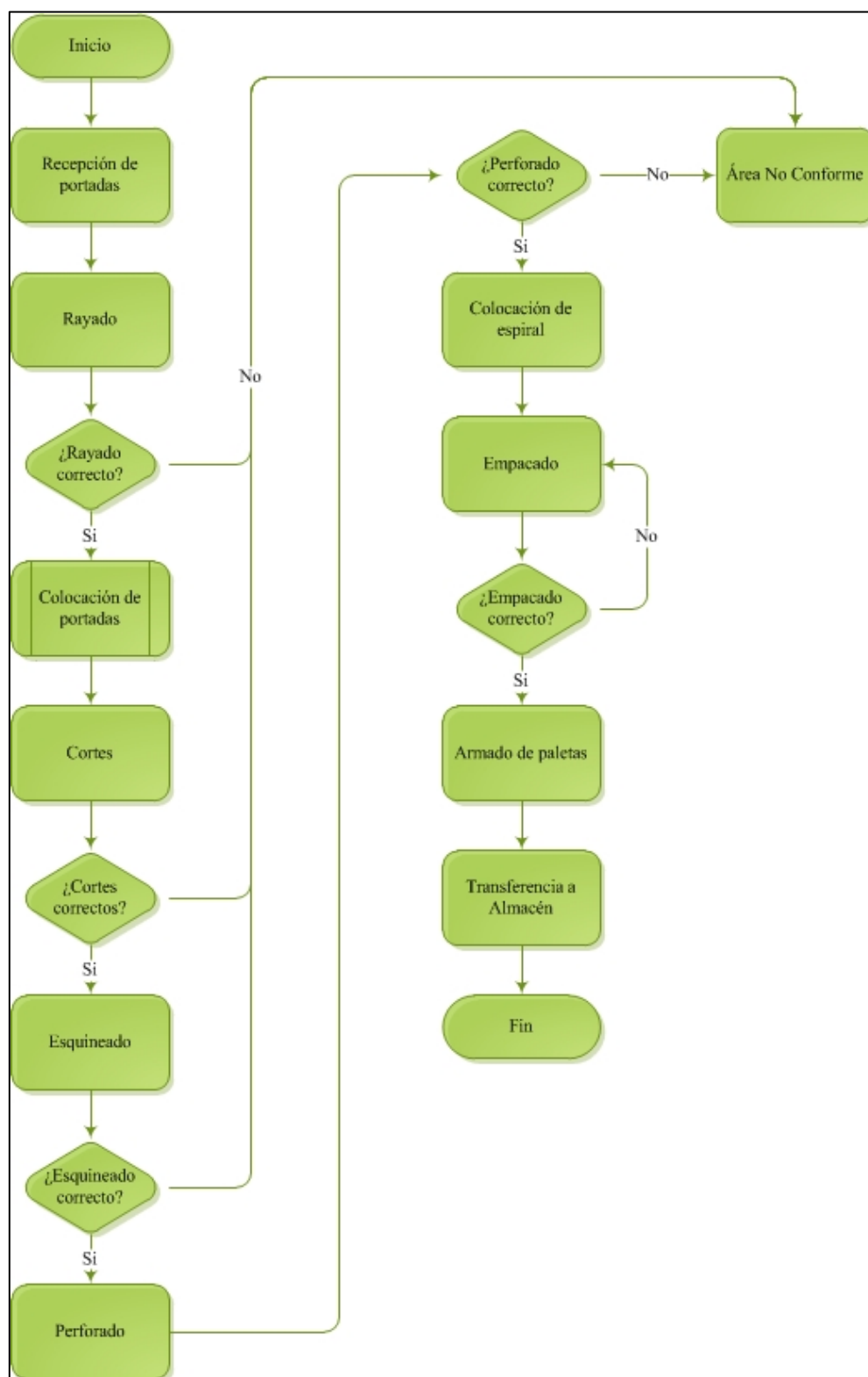
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO D. DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO DE TAPA DURA CUADERNOS



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO E. DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO DE ESPIRAL CUADERNOS



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO F. ENCUESTA

Encuesta para conocer la apreciación de los consumidores de productos derivados del papel tales como cátedras, cuadernos y carpetas

*Por la naturaleza del producto esta encuesta es aplicable a estudiantes universitarios como consumidores finales.

Género.	Edad.	Condición.
☐ Femenino.	☐ De 15 a 25 años.	☐ Sólo estudia.
☐ Masculino.	☐ De 26 a 35 años.	☐ Trabaja y estudia.

Responda las siguientes preguntas.

1) ¿Cuál de estos productos prefiere usar?

- ☐ Cátedra
☐ Cuaderno
☐ Carpeta

2) ¿Con qué frecuencia lo compra?

- ☐ Trimestral
☐ Cuatrimestral
☐ Semestral
☐ Anual

3) Enumere en orden de importancia los aspectos que toma en cuenta al momento de elegir un producto de esta categoría. Del 1 al 5, siendo el 1 el más importante.

- ☐ Cantidad de divisiones
☐ Diseño
☐ Cantidad de hojas
☐ Calidad
☐ Precio

4) ¿Qué tamaño prefiere?

- ☐ Hojas Grandes (Tamaño 8½" x 11")
☐ Hojas Pequeñas (Tamaño 5½" x 8½")

5) ¿Cómo prefiere la portada?

- ☐ Material Rígido (Duro)
☐ Material Flexible (Blando)

6) ¿Cuál (es) aspecto (s) mejoraría a las cátedras que conoce del mercado actual?

- ☐ Diseño
☐ Terminación
☐ Tipo de Encuadernado
☐ Otro: _____

7) ¿Estaría dispuesto a probar un nuevo diseño de cátedras?

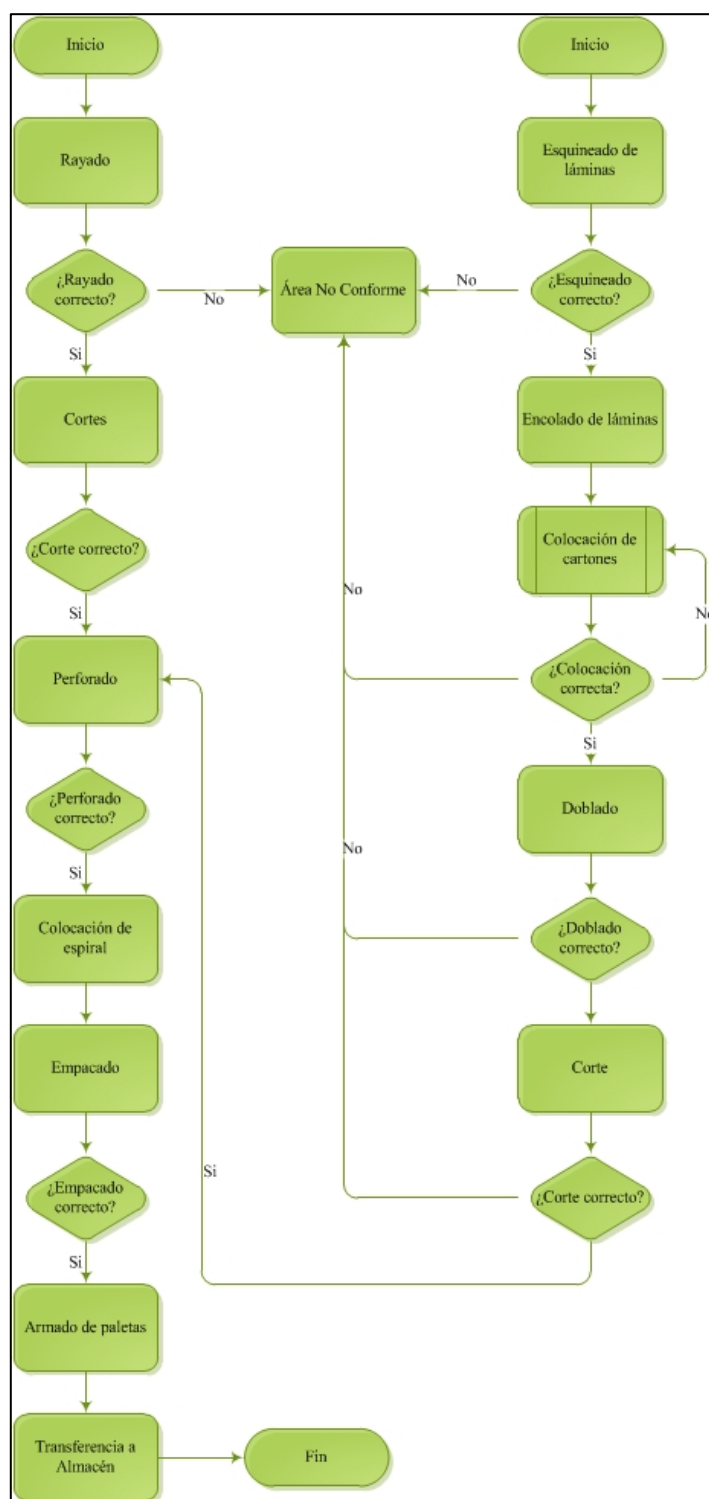
- ☐ Sí
☐ No

8) ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?

- ☐ Menos de RD\$200
☐ Entre RD\$201-RD\$300
☐ Entre RD\$301-RD\$400

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO G. DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO PROCESO ELABORACIÓN CÁTEDRAS



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO H. FORMULARIO APLICACIÓN METODOLOGÍA 5'S

FORMULARIO PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5'S	
Nombre: _____	Posición: _____
Fecha: _____	Línea: _____
Conteste con un cotejo según cumplimiento y comente, según corresponda.	
Primera "S": Seiri. Clasificación y descarte. 1. Inspeccionar el área de trabajo e identificar los elementos innecesarios que se encuentren en esta. _____ 2. Guardar las cosas que se utilizan con poca frecuencia en el área de trabajo. _____ 3. Clasificar los elementos que puedan ser utilizados por otra persona o departamento y enviarlos. _____ 4. Separar los elementos que puedan repararse. _____ 5. Identificar los elementos que se puedan vender. _____	
Segunda "S": Seiton. Organización. 1. Identificar los elementos que son indispensables para realizar el trabajo y colocarlos cerca. _____ 2. Eliminar y/o trasladar los elementos que no se necesitan. _____ 3. ¿Todos llamaremos a esto con el mismo nombre? _____ 4. ¿Todos los elementos de trabajo se encuentran en el mejor lugar? _____	
Tercera "S": Seiso. Limpieza. 1. ¿Cree que realmente su área de trabajo puede considerarse como "Limpia"? _____ 2. ¿Cómo cree que podría mantenerla limpia siempre? _____ 3. ¿Qué utensilios, tiempo o recursos necesitaría para ello? _____ 4. ¿Qué cree que mejoraría el grado de limpieza? _____ _____	
Cuarta "S": Seiketsu. Higiene y visualización. 1. ¿Qué tipo de carteles, avisos, advertencias, procedimientos cree que faltan? _____ _____ 2. ¿Los que ya existen son adecuados? ¿Proporcionan seguridad e higiene? _____ _____ 3. En general, ¿Calificaría su entorno de trabajo como motivador y confortable? _____ _____ 4. En caso negativo ¿Cómo podría colaborar para que sí lo fuera? _____ _____	
Quinta "S": Shitsuke. Disciplina y compromiso. La organización y limpieza es responsabilidad de todos, mantén tu área de trabajo limpia y ordenada para poder realizar mejor tu trabajo.	

Fuente: Recuperado de http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm

ANEXO I. CÁLCULO EFICIENCIA GENERAL DE EQUIPO (EGE)

Formulario para el control periódico de la Eficiencia Global del Equipo (EGE)

Favor completar las siguientes informaciones con los datos correspondientes. (Sólo completar las casillas sombreadas)

A completar por la unidad requiriente.

Nombre: _____ Posición: _____

Fecha: _____ Línea: _____

Descripción	Cantidad	Medida
Turno	8	hrs
Receso	20	min
Tiempo parada	45	min
Tiempo planeado de producción	480	min
Tiempo de operación	435	min
Total de tiempo trabajado	415	min
Producción estándar	0.49	Gruesas/min
Producción real	198	Gruesas/día
No conformes	12.8	Gruesas
Cantidad total producida	198	Gruesas
Cuadernos buenos	185	Gruesas

Datos adicionales		
Gruesa	144	Cuadernos
Hora	60	min

Disponibilidad	90.63%
-----------------------	--------

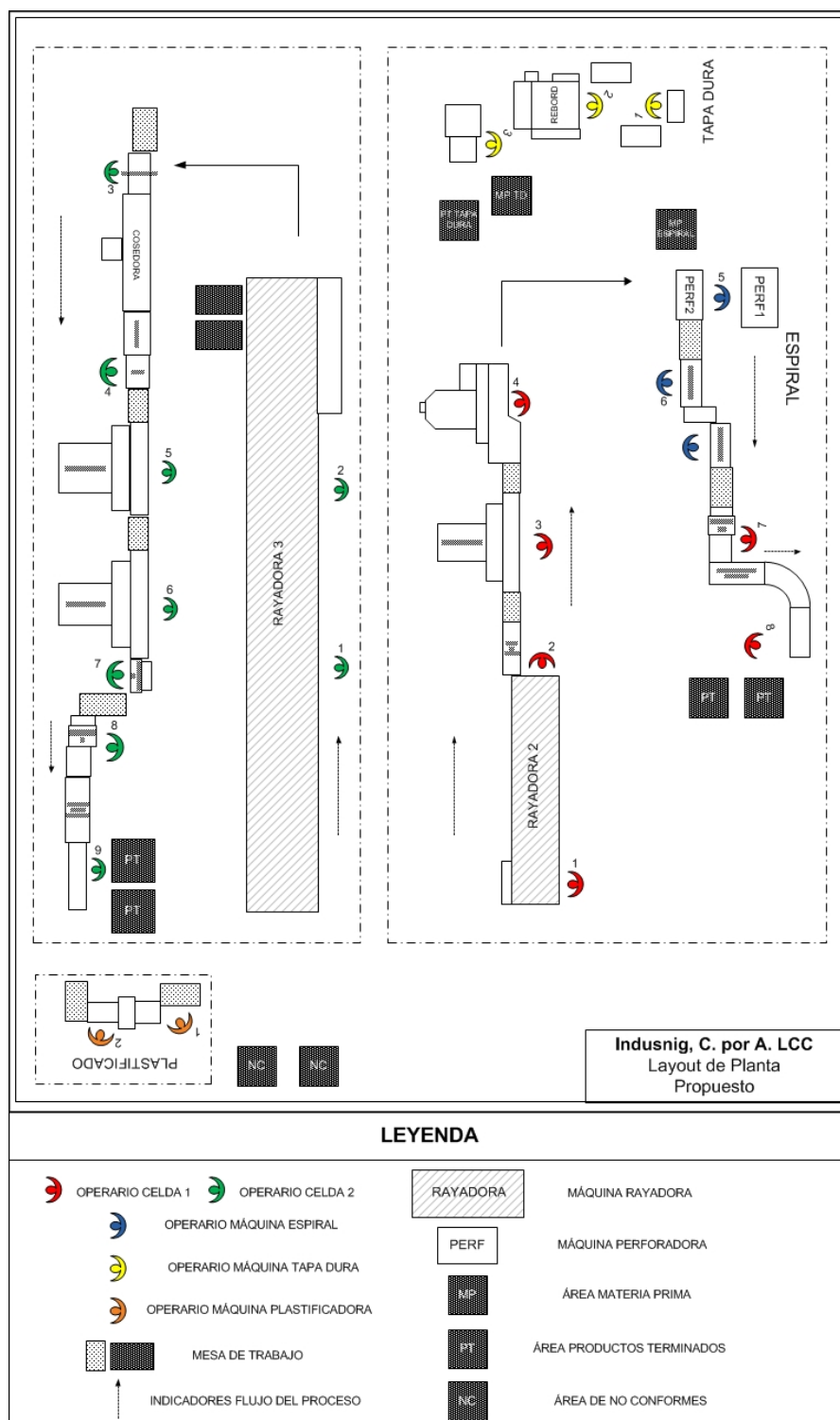
Desempeño	92.89%
------------------	--------

Calidad	93.54%
----------------	--------

EGE	78.74%
------------	--------

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO J. DIAGRAMA DISTRIBUCIÓN FÍSICA PROPUESTA DE LÍNEA CLIENTES CUADERNOS



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO K. ANTEPROYECTO DE TRABAJO DE GRADO APROBADO

UNIVERSIDAD APEC

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES

FECHA 08/03/2013

A : ESCUELA DE INGENIERIA
ASUNTO : **PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO**

TEMA : **“DISEÑO DE CATEDRA EN ESPIRAL PLASTICO
CON TAPA DURA PARA LA LINEA CLIENTES CUADERNOS DE
INDUSTRIAS NIGUA, AÑO 2013,R.D.**

SUSTENTANTE(S) : BRS. SERGIO A. RUIZ WARNER 2009-1657
MARIELLE P. MEJIA SOSA 2009-1847
CHRISLEY M. ALNOS 2009-2181

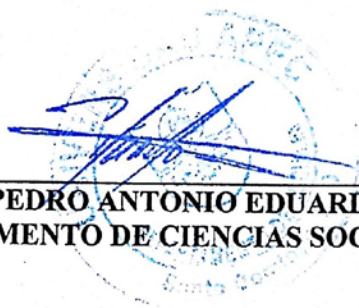
RESULTADO DE LA : APROBADO: X FECHA:08/03 /2013

EVALUACION

DEVUELTO PARA CORRECCION: _____ FECHA: _____

OBSERVACIONES : LA EVALUACIÓN DE ESTE PROYECTO FUE REALIZADA
POR: LIC. ADALBERTO ADAMES

C.G _



DR. PEDRO ANTONIO EDUARDO
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES

Universidad Acción Pro Educación y Cultura
UNAPEC



Decanato de Ingeniería e Informática
Escuela de Ingeniería

Propuesta de Trabajo de Grado para Optar por el Título de:
Ingeniero Industrial

Diseño de cátedra en espiral plástico con tapa dura para la Línea
Clientes Cuadernos de Industrias Nigua, Año 2013, R. D.

Sustentantes:

Br. Sergio Antonio Ruiz Warner
Br. Marielle Pamela Mejía Sosa
Br. Chrisley Miguelina Alnos Ramírez

2009-1657
2009-1847
2009-2181

Asesor:

Ing. Charmery Graciano, Ph.D.

Distrito Nacional
República Dominicana
Febrero 2013



TEMA:

Diseño de cátedra en espiral plástico con tapa dura para la Línea Clientes

Cuadernos de Industrias Nigua, Año 2013, R. D.

INTRODUCCIÓN

A medida que pasa el tiempo surgen nuevas tecnologías de producción que permiten a las empresas obtener ventaja competitiva en el sector de mercado que se desenvuelven. Estas tecnologías están estrechamente ligadas al diseño de los procesos y operaciones existentes en las industrias, así como al personal involucrado en los mismos. La sincronización de estos elementos permite a las empresas un desenvolvimiento óptimo, capaz de generar mayores utilidades.

Esta investigación tiene como enfoque el análisis de los elementos involucrados en el proceso productivo de una empresa dedicada a la conversión y comercialización de productos de papel y sus derivados.

Industrias Nigua (Indusnig) es una empresa manufacturera con más de 50 años de servicio en el mercado dominicano; desde el año 2009 implementó el estilo de empresa por proceso, el cual consiste en que cada planta de producción o línea de negocio, tenga carácter de mini empresa dentro de la misma compañía, teniendo como ente regulador la Vicepresidencia Administrativa y Ejecutiva. Consta de seis líneas de negocio conocidas como: Línea Clientes Industriales (LCI), Línea Clientes Industriales Alimentos (LCIA), Línea Clientes Empresariales (LCE), Línea Clientes Consumo Masivo (LCM), Línea Clientes Cuadernos (LCC) y Corporativo.

Este trabajo de investigación pretende dar solución a problemas críticos que afectan una de las líneas de producción que más utilidades aporta a la empresa.

JUSTIFICACIÓN

Industrias Nigua es una empresa con un alto enfoque hacia el desarrollo y la mejora continua, dedicada a la conversión y comercialización de productos de papel y sus derivados, tales como fundas industriales, fundas industriales para alimentos, vasos, papel higiénico, servilletas y cuadernos.

Esta investigación se desarrollará en la Línea Clientes Cuadernos (LCC), cuyos principales productos son: cuadernos cosidos, cuadernos cosidos con tapa dura, cuadernos en espiral plástico y cátedras; siendo las cátedras el único producto que no se fabrica dentro de las instalaciones de la empresa. Se profundizará en el análisis del proceso de elaboración de cuadernos con espiral plástico y el proceso de elaboración de cuadernos con tapa dura.

Luego de una observación técnica se identificó que Indusnig cuenta con los recursos necesarios para la elaboración de las cátedras dentro de sus instalaciones. Tiene una capacidad ociosa en sus maquinarias, ya que cuenta con todas las necesarias para el desarrollo del producto; dichas máquinas se encuentran actualmente en desuso a pesar de poseer un personal capacitado para la operación de estas. Es por esto, que se propone el diseño de un nuevo proceso productivo, a partir del proceso de tapa dura y el proceso de

espiral plástico con el fin de obtener una cátedra en espiral plástico con tapa dura, capaz de satisfacer las necesidades de los consumidores.

Para diseñar el nuevo proceso se hará uso de la técnica de ingeniería concurrente, la cual busca diseñar de manera simultánea el proceso y el producto, obteniendo así, un producto terminado con altos niveles de calidad. Los resultados de la implementación de este proceso productivo le proporcionarán a esta línea de producción una reducción en los costos, transporte, almacenamiento y mano de obra, un aumento en las ventas y a la vez colocará a la empresa en una mejor posición competitiva.

DELIMITACIÓN DEL TEMA Y PLANTEAMIENTO DEL (LOS) PROBLEMA (S) DE INVESTIGACIÓN

Delimitación del tema

La investigación será realizada en la Línea de Clientes Cuadernos de Industrias Nigua S.A., ubicada en la Av. San Cristóbal No. 2, Ensanche La Fe, Santo Domingo, República Dominicana. El estudio del proceso abarcará todas las etapas desde la recepción de la materia prima hasta la obtención del producto terminado.

Planteamiento del problema

Industrias Nigua a través de la Línea Clientes Cuadernos subcontrata los servicios de una empresa externa para la elaboración de las cátedras que comercializa. Este proveedor recibe todas las especificaciones que debe tener el producto terminado, pero los resultados obtenidos no son los esperados, debido a que el proveedor incumple algunos parámetros. Esta situación se ha tratado de corregir, sin embargo, el problema persiste y la calidad del producto está en descenso. Innumerables quejas y devoluciones se reciben de parte de los clientes insatisfechos y esto provoca que el producto no sea acogido en el mercado. Las ventas del cuaderno han disminuido y consecuentemente los costos se han incrementado.

A raíz de los problemas de calidad ligados a las cátedras, el prestigio de la compañía se ha visto afectado de forma negativa, pues es el nombre de una empresa certificada con la Norma de calidad ISO 9001 que está siendo plasmado en un producto que no cumple con los estándares adecuados.

Grandes preguntas

- ¿Es posible que Industrias Nigua elabore sus propias cátedras e incursione en un nuevo formato de éstas?
- ¿Qué tan factible sería que Industrias Nigua desarrolle su propio proceso productivo de cátedras?
- ¿Es posible unificar los procesos de tapa dura y espiral plástico?

- ¿Será capaz de producir cátedras mejores que los competidores a un menor costo?

OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Objetivo general

- Diseñar el proceso de producción para la elaboración de cátedra en espiral con tapa dura para la Línea Clientes Cuadernos de Industrias Nigua, Año 2013, R. D.

Objetivos específicos

- Definir el diagrama de flujo del proceso.
- Reestructurar el diseño de planta existente para la integración del nuevo proceso.
- Determinar la capacidad instalada necesaria partiendo del comportamiento de la demanda de productos similares.
- Definir los recursos humanos necesarios para la puesta en marcha del proceso.
- Determinar la rentabilidad del proyecto mediante un análisis de costos-beneficios.
- Establecer los parámetros para diseñar el proceso de elaboración de cátedras.
- Definir las especificaciones del producto terminado.

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Antecedentes de la empresa

En 1959, Industrias Nigua inicia su producción de fundas multicapas para envasar cemento y harina; un año más tarde instala el departamento de papel higiénico, seguido por los departamentos de tapas de metal y tapitas corona, para suplir las fábricas de refrescos y cervezas del país. También en este año empieza a producir los cuadernos escolares y las fundas plegadas para envasar café. [9]

En el año 1970 inicia un nuevo proceso de expansión en el que amplía todos los departamentos; adquiere nuevos terrenos, edifica nuevos locales e invierte en diferentes empresas.

En el año 1991 vende su participación en la fábrica de cal, y en 1994 el departamento de tapitas, para concentrar todos sus esfuerzos en la elaboración de productos de papel.

A partir del año 1997, se encuentra en una etapa de modernización para adecuarse a la nueva era de la globalización, implantando normas de calidad mundial como la ISO 9001:2008.

En el año 2002 establece una estrategia de regionalización para acceder a los mercados de Centroamérica y El Caribe.

En el año 2007 se inicia la creación del sistema por procesos para aumentar la satisfacción del cliente con la formación de la línea de Clientes Industriales, continuándose en el año 2008 con las líneas Clientes Cuadernos, Clientes Consumo Masivo y Clientes Plegadas.

En el año 2009 se forma la línea Corporativo. En este mismo año, por motivo de su 50 aniversario, realiza cambio de imagen, el cual incluye cambio de logo con el lema “Paso a paso contigo” y la incorporación del 50 aniversario. Este cambio también incluyó representación de su proceso de fabricación a través de origami: Figuras de papel que representan el proceso de conversión.

En el año 2010 se re-certifica en la Norma ISO 9001-2008 e inicia la producción de vasos de papel tanto para bebidas frías como calientes. [9]

Misión

Indusnig es una empresa convertidora y comercializadora de productos de papel y servicios relacionados. Aspira a ser líder de la región del Caribe por medio de una relación de valor agregado con los clientes y proveedores, así como de la implantación constante de sistemas de vanguardia teniendo empleados altamente competentes y motivadores.

Aspira además a ser ejemplo en el país de superación y respeto al pueblo dominicano. Contando siempre con el apoyo de los accionistas.

Visión

Ser una de las 10 empresas manufactureras de capital nacional de mayor atractivo para trabajar en ella.

Valores

- **Trabajo en equipo:** Porque cree en la suma de los talentos y capacidades.
- **Al Servicio al cliente:** Porque busca dar plena satisfacción a las demandas de los consumidores y clientes.
- **Responsables de los compromisos:** Porque cuando asume un compromiso no hay pretexto que lo rompa ni excusa que lo retrase.
- **Cuya integridad no se negocia:** Porque la integridad del trabajo y ejercicio es la garantía de la calidad que brinda en sus productos.
- **Afirmados en su institucionalidad:** Porque la institucionalidad de la empresa es parte esencial de una filosofía de trabajo que cifra en el respeto y la integración del personal la clave de su éxito.
- **Y cuyo capital es la gente:** Porque el máspreciado capital es la gente.

Política de calidad

Satisfacer y exceder las necesidades de los clientes, suministrando productos y servicios libres de defectos.

Comprometidos con el mejoramiento continuo de los procesos y al esfuerzo compartido con los suplidores, teniendo como objetivo final alcanzar la excelencia en todo lo que hace.

HIPÓTESIS

- Implementar el proceso de elaboración de cátedras en espiral plástico con tapa dura es beneficioso para Industrias Nigua.
- Desarrollar cátedras en espiral plástico con tapa dura mejora el posicionamiento actual de Industrias Nigua en el mercado.
- Industrias Nigua es capaz de realizar cátedras a menor costo que los competidores.

DISEÑO METODOLÓGICO: METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y/O CUALITATIVA

Métodos de análisis

Para lograr los objetivos de esta investigación se hará uso de distintos métodos, destacándose el **método analítico**, el **método inductivo** y el **método cuantitativo**; mediante estos se realizará una indagación minuciosa de todos los componentes involucrados en el proceso productivo, a fin de obtener de manera precisa, datos cuantitativos y cualitativos acerca de lo más conveniente para la fabricación de cátedras en

la Línea Clientes Cuadernos, así como de obtener conocimientos particulares de aspectos generales.

Tipo de estudio

Los tipos de estudio que se utilizarán en la presente investigación serán: **estudio explicativo** y **estudio descriptivo**. Mediante el descriptivo se dará a conocer la situación actual del proceso de producción de cátedras, haciendo una descripción exacta de las actividades involucradas en todo el proceso de elaboración. Por medio del estudio explicativo, se estudiarán las diversas variables implicadas en el desarrollo del actual proceso de fabricación y su impacto en las ventas y costos relacionados.

En esta investigación se recogerán los datos sobre la base del objetivo planteado, donde se expondrá la información de manera cuidadosa y luego se analizarán minuciosamente los resultados, con la finalidad de determinar la manera más factible de elaboración de cátedras en espiral plástico con tapa dura.

TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

La recopilación de los datos para esta investigación será mediante:

- **Entrevistas:** Se recolectará información relevante sobre los procesos y procedimientos de producción mediante entrevistas al personal involucrado en los procesos estudiados en la investigación.
- **Observación:** Donde se identificarán las deficiencias y los aspectos claves en los que se enfocará el tema de investigación.
- **Consultas bibliográficas:** Se consultarán los textos relevantes al tema con el fin de hacer la documentación necesaria para el cumplimiento de los objetivos trazados.
- **Documentación:** Se realizará la documentación de todas las operaciones necesarias para el desarrollo de los procesos estudiados en esta investigación.

TÉCNICAS DE INGENIERÍA A EMPLEAR

Ingeniería concurrente

La Ingeniería concurrente (IC) o Ingeniería simultánea, es una metodología de desarrollo de producto y de los procesos de diseño y fabricación, propuesta en EE.UU. a finales de la década de los 80. Está basada en el trabajo simultáneo (en paralelo) de las distintas ingenierías involucradas y la integración de las diferentes fases del proceso que va desde el

desarrollo del producto hasta su fabricación, con libre flujo de información entre ellas. Las posibilidades y modos de aplicación de esta metodología, vienen determinados por el tipo de producto, sistema de producción asociado y herramientas (de análisis e informáticas) disponibles.

Las formulaciones iniciales de la IC parecen orientadas a la fabricación de productos intermedios en grandes series. [2]

Las 5'S

Las 5's es un sistema desarrollado en Japón con el fin de mantener organizadas, limpias, seguras y, sobretudo, productivas las áreas de trabajo. El nombre de 5's tiene su origen en cinco palabras japonesas que empiezan con la letra "s", a saber:

1. Seiri: seleccionar,
2. Seiton: organizar,
3. Seiso: limpiar,
4. Seitsuke: estandarizar y
5. Shitsuke: seguimiento.

Las 5's es un sistema que no sólo permite contar con un soporte efectivo para las operaciones de la empresa, sino también brinda una filosofía de trabajo y de vida para las personas, al incidir directamente en el desarrollo de hábitos básicos, como el orden, la disciplina, la limpieza, la estandarización y el seguimiento de las actividades. [5]

Distribución de planta

“La misión del diseñador es encontrar la mejor ordenación de las áreas de trabajo y del equipo en aras a conseguir la máxima economía en el trabajo al mismo tiempo que la mayor seguridad y satisfacción de los trabajadores.” La distribución en planta implica la ordenación de espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, equipos o líneas de producción, equipos industriales, administración, servicios para el personal, etc.

[10]

Los objetivos de la distribución en planta son:

1. Integración de todos los factores que afecten la distribución.
2. Movimiento de material según distancias mínimas.
3. Circulación del trabajo a través de la planta.
4. Utilización “efectiva” de todo el espacio.
5. Mínimo esfuerzo y seguridad en los trabajadores.
6. Flexibilidad en la ordenación para facilitar reajustes o ampliaciones.

Análisis costo beneficio

Es una técnica usada para evaluar programas o proyectos de inversión, que consiste en comparar costos con los beneficios asociados a la realización del proyecto.

En otra acepción es un instrumento para formular y evaluar proyectos, trata acerca de los costos y beneficios de un plan, cuantificando ambos en términos monetarios y sociales, directos o indirectos, con el propósito de que los beneficios sean mayores a los costos. Los métodos que se usan con mayor frecuencia en este tipo de análisis son: tasa de rentabilidad interna, valor neto y actual, y análisis costo-eficiencia.

La diferencia esencial entre el análisis de costo-beneficio y los métodos ordinarios de evaluación de inversiones que emplean las empresas, es el énfasis en los costos y beneficios sociales. El objetivo consiste en identificar y medir las pérdidas y las ganancias en el bienestar económico que recibe la sociedad en su conjunto. [11]

FUENTES DE DOCUMENTACIÓN (FUENTES BIBLIOGRÁFICAS PRIMORDIALES SOBRE EL TEMA)

Fuentes primarias

Como fuente primaria para el desarrollo de esta investigación se utilizará toda la información suministrada por Industrias Nigua. Esta información comprende descripción de procesos, especificaciones de productos, distribución actual de la planta, manuales de procedimientos, informes técnicos, entre otras.

Fuentes secundarias

Se emplearán reportes, publicaciones, documentos y artículos científicos de Ingeniería Industrial que sirvan de soporte para la investigación.

ESQUEMA PRELIMINAR DE CONTENIDO DEL TRABAJO DE GRADO

Portada

Dedicatoria y Agradecimientos

Introducción

Justificación

Objetivos

Capítulo I. Contextualización de la empresa

1.1 Historia

1.2 Misión, Visión y Valores

1.3 Estructura organizativa

1.4 Infraestructura y equipos

1.5 Plan actual de la empresa

Capítulo II. Marco teórico

2.1 Antecedentes de la investigación

2.2 Bases teóricas de la investigación

Capítulo III. Propuesta de investigación

3.1 Técnicas implementadas

3.2 Diseño del proceso productivo

3.3 Diseño del producto

3.4 Implementación del sistema de producción

Conclusiones

Recomendaciones

Referencias Bibliográficas

Anexos o Apéndices

REFERENCIAS

1. Muñoz, Carlos (1998). Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis, México, Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S. A., Primera Edición.
2. Esteban Rodríguez, David (1999). Herramientas informáticas para ingeniería concurrente en la producción de máquinas-herramientas, Universidad del País Vasco, España.
3. Sipper, Daniel, et al (1999). Planeación y control de la producción, México, Editorial McGraw-Hill / Interamericana de México.
4. Niebel B. W., Freivalds A. (2004). Ingeniería Industrial Métodos estándares y diseño del trabajo, México, Editorial Alfaomega, Onceava Edición.

5. Socconini, Luis y Barrantes, Marco (2006). El proceso de las 5's en acción: la metodología japonesa para mejorar la calidad y la productividad de cualquier tipo de empresa, México, Grupo Editorial Norma, Primera Edición.
6. Ureña, Alejandro (2006). Cómo hacer una tesis, Argentina, Grupo Editorial Argos, Primera Edición.
7. Chapman, Stephen, et al (2006). Planificación y control de la producción, México, Editorial Pearson Education Inc., Prentice Hall, Segunda Edición.
8. Krajewski, Lee, et al (2008). Administración de operaciones, México, Pearson Education Inc., Prentice Hall, Octava Edición.
9. Portal Digital de Industrias Nigua. Revisado al: 12 de febrero de 2013. Disponible: www.indusnig.com.do
10. Portal Ingeniería Rural. Distribución de plantas. Revisado al: 12 de febrero de 2013, Recuperado de http://www.uclm.es/area/ing_rural/AsignaturaProyectos/Tema5.pdf
11. Portal Eco – Finanzas. Análisis Costo-Beneficio. Revisado al: 12 de febrero de 2013. Recuperado de http://www.eco-finanzas.com/diccionario/A/ANALISIS_COSTO_-_BENEFICIO.htm