

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



**METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE PROTOTIPOS EN
INDUMEX®**

PRESENTA

L.C.A. SELENE ESCOBAR RODRÍGUEZ

Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL Y DE NEGOCIOS CON
ORIENTACIÓN EN PRODUCCIÓN Y CALIDAD

San Nicolás de los Garza, Nuevo León.

Julio 2013

ÍNDICE

Presentación.....	i
Índice.....	ii
Agradecimientos.....	iv
Dedicatoria.....	v
Abreviaturas Definiciones y Símbolos.....	vi
Lista de Figuras.....	viii
Lista de Anexos.....	viii
Capítulo 1	
Protocolo del Proyecto.....	1
1.1 Planteamiento del Problema.....	1
1.2 Propósito de la Investigación.....	3
1.3 Justificación de la Investigación.....	4
1.4 Objetivos.....	5
1.4.1 Objetivo General.....	5
1.4.2 Objetivo Particular.....	5
1.5 Alcance, Limitaciones y Viabilidad del Proyecto.....	
Capítulo 2	
Marco Teórico.....	7
2.1 Proceso.....	7
2.2 Metodologías para Procesos.....	11
2.3 Organizaciones en las Empresas.....	14
2.4 Sistemas de Gestión de Calidad.....	17
Capítulo 3	
Metodología para el Desarrollo de Prototipos.....	19
3.1 Objetivos.....	19
3.2 Alcance.....	19
3.3 Responsabilidad / Autoridad.....	19
3.4 Política.....	20
3.5 Desarrollo.....	20
3.5.1 Del área Comercial Ventas.....	20
3.5.2 Del área de Gerencia de Investigación y Desarrollo.....	20
3.5.3 Del área de Junior de Investigación y Desarrollo.....	21
3.5.4 Del área de Coordinador de Laboratorio.....	21
3.5.5 Del área de Asistente de Laboratorio.....	22
3.6 Recursos.....	22
3.7 Educación y Capacitación.....	23
3.8 Inspección y Auditoría.....	23
3.9 Registros.....	23

3.10 Notas.....	23
3.11 Anexos y documentación de referencia.....	24
Conclusiones	26
Referencias	27

AGRADECIMIENTOS

A la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN por permitirme formar parte de una Gran Institución que fortalece y fomenta los valores humanos.

A la FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA por abrirme las puertas a tan excelente Escuela de Ingeniería y por su gran diversidad de líneas de investigación.

A mi titular de Tesis la Dra. Nancy de la Fuente Rangel, que con sus conocimientos me guio a terminar el trabajo con dedicación y honradez, dándome la oportunidad de haber cosechado una amistad en mi estancia en la Universidad.

Al M.C. Alejandro Aguilar Meraz, ya que es el Coordinador Académico del Posgrado. FIME-UANL pues me brindo sus atenciones durante todo mi estudio, así como al realizar este proyecto.

A mis Maestros quienes me han forjado como Profesional en esta etapa universitaria, tanto dentro como fuera de las aulas.

A mis compañeros y compañeras de clases, por el apoyo y motivación que de ellos he recibido.

Selene Escobar Rodríguez

DEDICATORIA

La presente tesis es dedicada a:

- *Dios:*

Por haberme permitido vivir los días necesarios para finalizar esta etapa, por haberles dado salud a las personas más cercanas para que con ellos vieran realizar este estudio, además de ser siempre mi luz en momentos de oscuridad, mi protección cuando he estado en situaciones adversas, a Él quien ha respondido cada vez que lo llamo en una oración, la mano que cuida de mi cuando hay peligro, sobre todo por bendecirme con gratos momentos en vida que llenan mi alma de satisfacción y con ganas de seguir caminado por el sendero de la vida con un rostro alegre.

- *A mi esposo Luis Ramón Valdez Garza:*

Por ser parte importante en el logro de mis metas profesionales, me has enseñado con amor, estímulo y apoyo constante a luchar y triunfar en momentos de estudio y trabajo.

- *A mi padre Rafael Escobar Córdova:*

- *A mi madre Elizabet Rodríguez García:*

Agradezco cada sacrificio realizado ya que me brindaron los recursos necesarios, pues en mis momentos más difíciles me dieron ánimo para salir adelante.

Agradezco el cariño, amor, apoyo incondicional y comprensión dado en cada situación.

- *A mis hermanos:*

Por ser parte de mi vida, por ser parte de las personas que más quiero, Dios no pudo haber elegido mejores personas para mí.

DEDICATORIA ESPECIAL

- *Mi hijo Esteban Valdez Escobar:*

Por darme el hermoso título de “Mamá”, por incluirte en mi vida y mostrarme que se siente tenerte. No cabe duda que los tiempos de Dios son perfectos pues llegaste en un maravilloso momento.

A ustedes con amor: Selene Escobar Rodríguez

ABREVIATURAS, DEFINICIONES Y SÍMBOLOS

Abreviaturas y Definiciones

DC: Dirección Comercial

GO: Gerencia de Operaciones.

GID: Gerente de Investigación y Desarrollo

JID: Junior de Investigación y Desarrollo

CL: Coordinador de Laboratorio

AL: Asistente de Laboratorio

CV: Área Comercial/Ventas

NA: No Aplica

Productos.- Son aquellos que se producen de línea a nivel industrial en Indumex®.

Nuevos productos.- Son aquellos que no se producen de línea en planta y que se solicitan por medio de especificaciones requeridas por un cliente potencial a través del área comercial (CV).

Prototipo.- Adición de los productos o nuevos productos de Indumex® en aplicaciones solicitadas por el cliente y que generan una propuesta de valor tanto para Indumex® como para el cliente.

Solicitud de desarrollo de nuevos prototipos.- Formato en el cual se describen las características que debe reunir el prototipo a desarrollar, pueden comprender las especificaciones del cliente para realizar el desarrollo de nuevos prototipo, el uso que se le dará, algunas referencias para el cumplimiento de normativas (gubernamentales y legales) aplicables y las cantidades de muestra para evaluación con el cliente.

Requisición de desarrollo de aplicaciones.- Documento en el cual se describen los insumos y equipo necesario para la elaboración del prototipo.

Protocolo.- Documento en el cual se describe la formulación, el procedimiento y los parámetros a evaluar en la elaboración de prototipos.

Reporte final.- Documento que JID realiza una vez que se tengan los resultados finales del desarrollo del prototipo. Este debe contener datos generales, tipo de proyecto, objetivo, insumos y equipos, método, proceso, resultados y conclusiones. Este deberá ser entregado a CL, para su archivo.

Presentación.- Documento en línea que se entrega al CV como herramienta para exponer el desarrollo del prototipo al cliente, la información contenida en la ella dependerá del proyecto. Esta se realiza solo si es necesaria y solicitada por CV.

Boletín de aplicación.- Documento en el cual se presenta, de manera concentrada, la propuesta de valor generada al utilizar los productos de Indumex® en el prototipo, el cual es utilizado como herramienta de venta y lleva un formato con orientación comercial.

Símbolos	Significado
-----------------	--------------------

%	Porcentaje
®	

LISTA DE FIGURAS

No. Figuras	Título de las Figuras	Páginas
1	Grano de maíz fraccionado	1
2	Proceso de Separación del Maíz.	2
3	Esquema conceptual del problema	4

LISTA DE ANEXOS

No. Anexos	Título de las Figuras	Páginas
1	Diagrama de Flujo de Diseño de Nuevos Prototipos.	24
2	Historial de Cambios	25
3	Lista de Distribución	25

CAPÍTULO 1.

PROTOCOLO DEL PROYECTO

1.1 Planteamiento del Problema

Indumex® es una empresa mexicana dedicada a la obtención de ingredientes derivados del maíz. Mediante el uso de su tecnología, innova en el método de obtención de los micro y macro componentes del grano de maíz, logrando así ofrecer a la industria de alimentos, ingredientes naturales diferenciados y con beneficios apreciados por la industria y por el consumidor final.

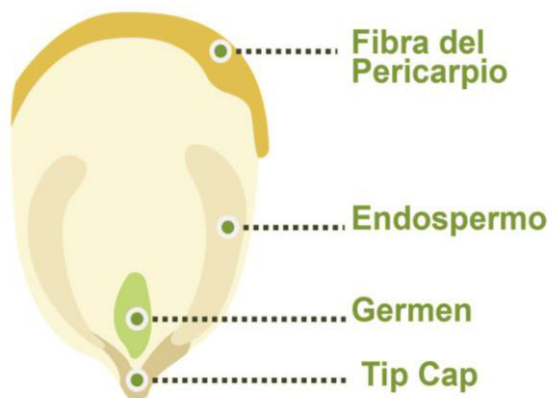
Indumex® es la única compañía en México en usar la tecnología Centli® para la separación del grano de maíz en sus macro-componentes (fibra, germen y endospermo) y micro-componentes (fibra celular, almidón y proteína), generando ingredientes alimenticios de valor nutritivo.

La tecnología Centli® representa una innovación en la separación de los micro y macro-componentes del grano de maíz, ya que:

- ✓ Permite obtener productos grado alimenticio al ser un proceso que usa fuerzas físicas para la separación del grano, libre de agentes químicos y de aditivos.
- ✓ Disminuye significativamente el tiempo de proceso, propiciando la obtención de ingredientes más puros.
- ✓ Permite separar de manera controlada por capas o tipos de componentes en diferentes granos.

El grano de maíz es fraccionado en tres componentes; fibra del pericarpio, endospermo y el germen (Figura 1). Para obtener los productos de Indumex® existe un proceso de separación del maíz (Figura 2).

Figura 1: Grano de maíz fraccionado



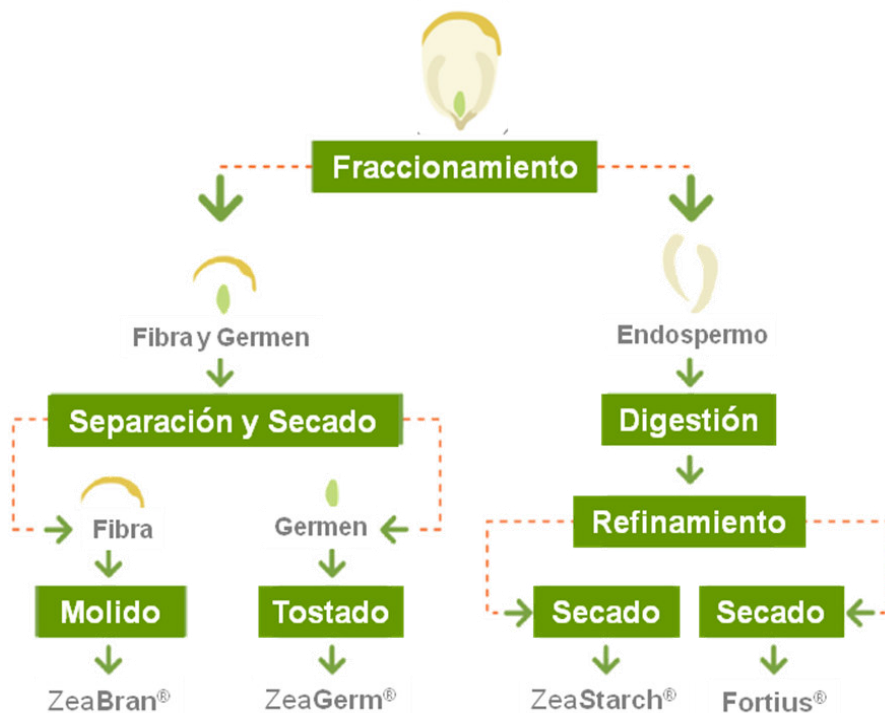
Cubierta externa o cáscara que protege al grano.

Es la fuente de almidón y de proteína de la semilla que va germinar. Conformar el 82% del peso del grano.

Única parte viviente del grano. Contiene la información genética imprescindible, enzimas, vitaminas y minerales esenciales para el crecimiento del grano de maíz. Hasta un 30% es aceite rico en grasas insaturadas.

Fuente: Pedroluiz Ibarra Ozuna; Marketing Manager Indumex®.

Figura 2: Proceso de Separación del Maíz



Fuente: Pedroluiz Ibarra Ozuna; Marketing Manager Indumex®.

Aplicaciones para los productos:

- ✓ ZeaGerm®: Diseñado para su uso en panificación, sustituto de nueces y cacahuete, como estructura.
- ✓ ZeaBran®: Como aporte de fibra dietaria, funcionalidad de absorción de agua, estructura y extensor.
- ✓ ZeaStarch®: Gran extensión de aplicaciones.
- ✓ Fortius®: Aporte de proteínas para función nutrimental. Funcionalidad técnica en investigación.

Con estos productos la empresa busca solucionar adecuadamente las necesidades de los clientes entregando reportes generales, boletines o presentaciones sobre prototipos desarrollados.

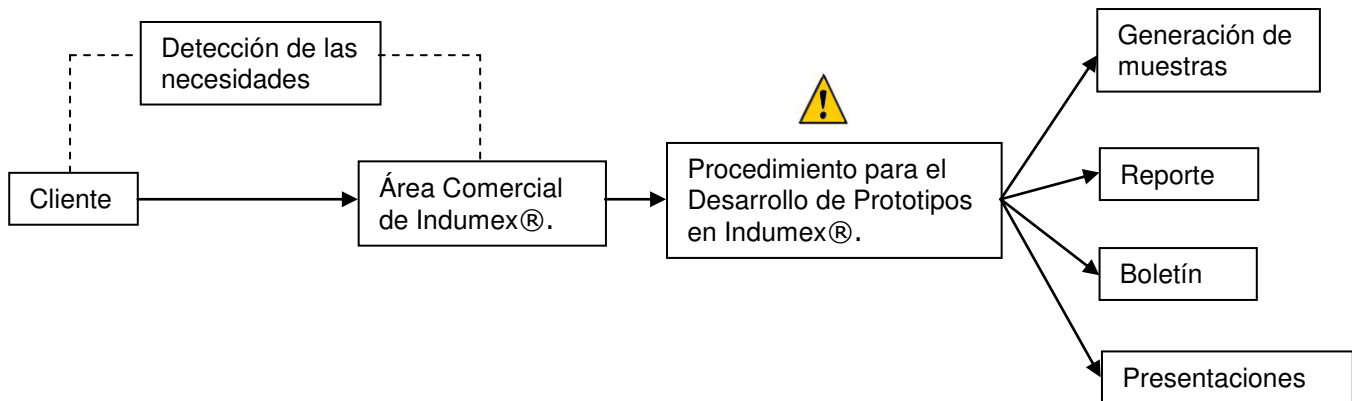
Para poder entregar un prototipo completo es necesario tener un buen flujo de comunicación Empresa-Cliente. La empresa requiere un procedimiento interno para realizar el prototipo.

La responsabilidad y autoridad para el inicio del proceso de desarrollo de prototipos, y de ejecutar todas las acciones necesarias para la obtención de los mismos que sean necesarios para el área comercial y los clientes, se mencionan a lo largo de las secciones siguientes en este documento. Las personas y funciones mencionadas cuentan con las habilidades y libertad necesarias para el desarrollo de sus funciones.

1.2 Propósito de la Investigación

El propósito de la investigación es establecer los lineamientos para realizar de forma metodológica el desarrollo de prototipos desde la detección por el área comercial de la necesidad del cliente, la entrada del proyecto a investigación y desarrollo, la realización de prototipo y entrega al cliente.

Figura 3. Esquema conceptual del problema



⚠ Detección del Problema

Fuente: Selene Escobar Rodríguez; Laboratory Coordinator R&D Indumex®.

El esquema muestra que el área comercial detecta las necesidades del cliente, se detecta la falta de un "Procedimiento para el Desarrollo de Prototipos" para obtener la generación de muestras, reporte, boletín y presentación.

1.3 Justificación de la Investigación

Este método racional es el "Procedimiento para el Desarrollo de Prototipos" desde la detección por el área comercial de la necesidad del cliente, la entrada del proyecto al área de investigación y desarrollo, la realización del prototipo generando un reporte, boletín o presentación para comercializar los productos de Indumex®.

Por que las empresas y/o las organizaciones son tan eficientes como lo son sus procedimientos. La mayoría de las empresas y las organizaciones que han tomado conciencia de esto han reaccionado ante la ineficiencia que representa las organizaciones

departamentales, con sus nichos de poder y su inercia excesiva ante los cambios, potenciando el concepto del procedimiento, con un foco común y trabajando con una visión de objetivo en el cliente.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Determinar un "Procedimiento para el Desarrollo de Prototipos" en Indumex®.

1.4.2 Objetivo Particular

Establecer una propuesta que le permita mejorar sus ventas ofreciendo un prototipo completo.

1.5 Alcance, Limitaciones y Viabilidad del Proyecto

Esta investigación me proporciona una formación académica, teórica y práctica superior que requiere de habilidades analíticas e interpretativas para elaborar conceptos y desarrollar argumentos. De esta manera recibiré el título de Maestría en Administración Industrial y de Negocios con Orientación en Producción y Calidad.

Si la empresa acepta este procedimiento será aplicado a todos los prototipos desarrollados para cumplir con las necesidades específicas o potenciales de los clientes, los procedimientos necesarios para su elaboración y generación de muestras, reporte, boletines o presentaciones necesarias para la comercialización de los productos de Indumex® o posibles productos de Indumex® estratégicos que se encuentren bajo desarrollo.

Al tener este procedimiento se permitirá:

- Conocer el funcionamiento interno por lo que respecta a descripción de tareas, ubicación, requerimientos y a los puestos responsables de su ejecución.
- Auxiliar en la inducción del puesto y al adiestramiento y capacitación del personal ya que describen en forma detallada las actividades de cada puesto.
- Servirá para el análisis o revisión de los procedimientos de un sistema.
- Ayudara a uniformar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria.
- Determina en forma más sencilla las responsabilidades por fallas o errores.
- Facilita las labores de auditoría, evaluación del control interno y su evaluación.
- Aumenta la eficiencia de los empleados, indicándoles lo que deben hacer y cómo deben hacerlo.
- Ayuda a la coordinación de actividades y evitar duplicidades.

CAPÍTULO 2.

MARCO TEORICO

“[...] la introducción de un nuevo producto, la de un nuevo método de producción, la apertura de un nuevo mercado, la apertura de una nueva fuente de materia prima, la puesta en práctica de una nueva organización en alguna industria, como, por ejemplo, la creación de una posición monopólica” (Shumpeter, 1912,1934).

2.1 Proceso

El concepto de proceso lo introdujo por primera vez Adam Smith (Kim & Ramkaran, 2004), a partir del principio de dividir el trabajo en tareas y llevarlas a su mínima expresión, a fin de incrementar la productividad con el argumento de que esto conlleva el aumento de la destreza del personal, elimina re-trabajos y amplía la capacidad de uso de las máquinas (Kim & Ramkaran, 2004, p. 247). A pesar de que algunas empresas en diversos sectores adoptaron este esquema, otras no cambiaron sus procesos, y en la medida en que crecían no lograban ser competitivas en el medio donde se desenvolvían, debido a la carencia de un análisis de procesos que les permitiera una adaptación rápida y concreta a lo que exigía el mercado (Harrington, 1994, p.248).

De igual manera, los enfoques funcionales fueron incapaces de ver las mejoras y oportunidades organizacionales en el interior o en el exterior de la compañía, y que contemplan relaciones con clientes y proveedores (Johansson et al., 1995). Como respuesta a esta problemática, fueron naciendo poco a poco metodologías y herramientas como control de la calidad, reingeniería de procesos, rediseño de procesos, mejoramiento de procesos y modelos de

madurez de capacidad, cuyo objetivo es mejorar el grado de madurez de los procesos del negocio para ser más competitivos.

Según (Davenport, 1993) un proceso es un conjunto de actividades estructuradas y medibles diseñadas para producir un resultado específico para un cliente o mercado. Por otro lado, Harrington (1994, p.249) lo define como cualquier actividad o grupo de actividades que emplea un insumo que le agregue valor a este y suministre un producto a un cliente externo o interno. Hammer y Champy (1993) tienen la visión del proceso como el conjunto de actividades que recibe una o más entradas y que crea un producto, un servicio y un valor para el cliente.

De acuerdo con Porter (1985) una organización debe definir una cadena de valor que le permita identificar los diferentes procesos que interactúan en la compañía. Estos procesos se clasifican en tres grupos: estratégicos, operativos y de apoyo. El primer grupo está compuesto por aquellos procesos que inciden y determinan el direccionamiento estratégico del negocio; el segundo, por aquellos que interactúan y desarrollan el producto o servicio, y el tercero, por aquellos encargados de la gestión de recursos, la medición, el análisis y la mejora (Agudelo et al., 2007).

El mejoramiento de los procesos del negocio es una metodología sistemática que se ha desarrollado con el fin de ayudar a una organización a realizar avances significativos en la manera de dirigir sus procesos (Harrington, 1997, p.250). Entre los principales objetivos que se buscan al implementar este tipo de metodologías y herramientas están los de eliminar las actividades que no agregan valor, disminuir los tiempos de ciclo y mejorar la calidad y eficiencia en los procesos.

Muchos autores abordan la definición de proceso de distintas formas, sin embargo, es posible definir los procesos como lo definen Harrington J. y Harrington J. Jr. (1996) cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a este y suministre un producto o un servicio a un cliente interno o externo. Sangeeta, Banwet y Karunes (2004) definen un proceso como un modelo que toma unas entradas, unas especificaciones del ambiente externos, el ambiente físico, la cultura organizacional y las personas para que a través del desarrollo de una serie de actividades se genere transformación, añadiendo valor agregado a dichos elementos y generando rendimientos al sistema.

Juran (1990) define un proceso como una serie de acciones sistemáticas dirigidas al logro de un objetivo, como proceso determinante para volver operativo los Sistemas de Gestión de la Calidad.

Un proceso es el conjunto de elementos que interactúan para transformar insumos, en bienes o productos terminados. Un proceso está formado por Materiales, Métodos y Procedimientos, Recursos Humanos, Maquinaria y Equipo y el Medio Ambiente.

Un Método es la guía detallada que muestra secuencial y ordenadamente como una persona realiza un trabajo. Un Procedimiento es la guía detallada que muestra secuencial y ordenadamente como dos o más personas realizan un trabajo.

Los métodos y procedimientos de uso cotidiano en las organizaciones, generalmente son verbales y no están por escrito. Incluso, la mayor parte de las veces la gente por falta de información y sensibilización acerca de su importancia, modifican y desvirtúan el método o

procedimiento de acuerdo al humor o presión de trabajo con que amanecen.

Los procedimientos que se usan dentro de una organización, generalmente son informales y los podemos observar fácilmente a través de las costumbres y hábitos de las personas. Los métodos y procedimientos que son escritos, además de asegurar la responsabilidad de un trabajo, permiten que el usuario siga tranquilamente por el camino seguro previamente probado. Además, al usarlo continuamente podrá estar capacitado para irlo mejorando (Torres, 1996).

Los procedimientos son útiles para aquellas personas que están desarrollando su Sistema de Calidad o para aquellas que simplemente desean Normalizar la operación y administración de su organización. Por supuesto, para organizaciones medianas y grandes puede ser más fácil desarrollar sus procedimientos debido a la disponibilidad de recursos. Sin embargo, las organizaciones pequeñas cuentan con la ventaja de tener pocos y sencillos procesos, que pueden ser documentados con relativa facilidad (Ibidem, 1996, p.15).

Toda organización enfrenta a diario el problema de cómo llevar a cabo sus procesos operativos y de administración de la manera más productiva posible, es decir, en el menor tiempo y minimizando los costos generados por la actividad. Una alternativa al respecto, lo constituye la adopción formal de procedimientos de índole gerencial, que según Rodríguez (2002) son la realización de pasos sincronizados que guardan una sucesión cronológica de todas las tareas, añadiendo Gómez y Magdalena (1999) que los procedimientos son pasos de una serie de operaciones interrelacionadas entre sí, que dependen una de la otra, y que mediante un método de ejecución, permiten obtener un producto o servicio.

Normalmente, todo el conocimiento de la organización sobre el tema se refleja a través de manuales de procedimientos, entendidos por Gómez (2001) como los medios para comunicar las decisiones de la administración relativas a organización, políticas y procedimientos de actividades y funciones, influyendo así sobre el flujo de la información, al proveer lineamientos de ejecución y desempeño del trabajo. La importancia de dichos manuales se evidencia en la formulación de políticas a los fines de la determinación del grado de responsabilidad y autoridad del personal, y el establecimiento de los procedimientos de control y las instrucciones sobre los mismos.

Comenta Catácora (1997) que la documentación de los procedimientos se realiza por las siguientes razones: normar las relaciones entre los integrantes de una organización o departamento; instruir a los empleados acerca de aspectos tales como objetivos, políticas, normas, procedimientos, funciones y autoridad; servir de guía para la ejecución de las tareas de los empleados y para la evaluación de la eficiencia organizacional; y sistematizar los procedimientos que se emplean en la empresa.

2.2 Metodologías para Procesos

Según Chase (2005) la comprensión del funcionamiento del proceso es esencial para asegurar la competitividad de una compañía. De ahí que se implementen iniciativas con miras al análisis de procesos, para garantizar flujos óptimos de información o producto. De igual manera, la documentación base de cada proceso se convierte en la mejor forma de construir el conocimiento del hacer de una empresa a través de medios como diagramas de flujo, diagramas analíticos, mapas de procesos, diagramas de cadena de valor, entre otros.

El análisis estructural de redes (Callón, Law & Rip, 1986; Callón, Courter & Laville, 1991; Coulter, Monarch & Konda, 1998; Monarch, 2000) sobre diagramas estratégicos nos va a permitir presentar un nuevo marco teórico, al cual nos referenciamos como análisis mediante "diagramas estructurales".

Los Diagramas de Flujo son una parte importante del desarrollo de procedimientos, debido a que su sencillez gráfica permite ahorrar muchas explicaciones. De hecho, en la práctica, los diagramas de flujo han demostrado ser una excelente herramienta para empezar el desarrollo de cualquier procedimiento. Cuando los miembros de un equipo conocen perfectamente su parte del proceso, pero no conocen bien el proceso completo, el diagrama de flujo les suministra la información que les hace falta, logrando así una mejor comprensión. Una figura dice más que mil palabras (Torres, 1996).

El rediseño de proceso se considera una metodología donde no se requieren cambios drásticos de los procesos, sino que se toman tal y como se presenta en la actualidad para ejercer modificaciones sobre este a través de la eliminación de desperdicios, reducción de tiempos de ciclo y mejora en la efectividad del proceso (Kim & Ramkaran, 2004). En la aplicación de rediseño de procesos es importante desarrollar tareas y procedimientos para eliminar la burocracia, evaluar el valor agregado, eliminar la duplicación, simplificar y reducir el tiempo de ciclo y lograr la estandarización. Cuando esto se haya logrado, puede pensarse en la automatización y en la implementación de tecnologías de la información (Harrington et al., 1997).

La metodología de la reingeniería de procesos surgió en los años noventa como respuesta ante los grandes cambios tecnológicos y ante el incremento de la competencia (Martin & Cheung, 2000). Esta propone un cambio radical de los procesos sin tener en cuenta cómo se desarrollan en la actualidad, tanto de forma operativa como

organizacional, y aprovecha las diferentes técnicas, como la automatización y la tecnología informática para lograr mejoras sustanciales (Harrington, 1997). Hammer y Champy (1993) definen la reingeniería de procesos como el replanteamiento y rediseño radical de los procesos de un negocio para alcanzar mejoramientos drásticos en el desempeño de la organización, medidos en términos de costos, calidad, servicio y velocidad. Al ser aplicada se busca mejorar la rentabilidad y el retorno sobre el capital empleado (Martin & Cheung, 2000).

Algunas empresas eligen el benchmarking como el medio idóneo para el mejoramiento de sus procesos y así obtener una ventaja competitiva en el mercado. Este se lleva a cabo cuando se comparan o evalúan los resultados y desempeño de los procesos propios con las mejores prácticas que de estos se tienen en otra industria o, en ocasiones, en el interior de la compañía, en áreas con excelente desempeño (Sarkis, 2001). Las principales razones de la utilización del benchmarking están relacionadas con la fijación de metas y con el desarrollo del mejoramiento.

La metodología de seis sigma fue creada en Motorola, a finales de los años ochenta (Harmon, 2003). La letra sigma está relacionada con la desviación estándar, que es la manera de medir el desempeño del proceso en cuanto al nivel de productos o servicios fuera de una especificación. Respecto a metodología de mejoramiento, seis sigma significa el mejoramiento continuo de los procesos a través del uso, principalmente, de herramientas estadísticas (Escalante, 2006).

La expresión Business Process Management (BPM) ha sido usada por diversos autores para referirse a la automatización de los procesos (Harmon, 2003) a través de tecnologías que permiten manejar flujos de trabajo y obtener indicadores de gestión de los procesos para su control y mejoramiento continuo. Actualmente existe un tipo de

software de automatización de procesos que entra dentro de la categoría de BPM, que se ha implantado de manera amplia en sectores como el financiero y de servicios (Howard & Fingar, 2003).

2.3 Organizaciones en las Empresas

El sistema de producción es un subsistema empresarial que recibe insumos como materiales, fuerza de trabajo, energía, información, entre otros, y los transforma en bienes y servicios a través del subsistema de conversión (Domínguez, 1995; Cuatrecasas & Casanovas, 1999). Los sistemas de producción se organizan a través de una configuración productiva específica. Las configuraciones genéricas más recurrentes son por proyectos y por procesos (Buffa & Sarín, 1995; Nahmias, 1997).

Para Burns y Stalker (1961) la estructura es un proceso en si mismo importante en las organizaciones, ya que permite que estas se mantengan unidas y determinen su propio destino. Desde la estructura la organización se define así: «Una organización es un sistema social con unos límites relativamente definidos, creado deliberadamente con carácter permanente para el logro de una finalidad, que combina recursos humanos y materiales, cuya esencia es la división del trabajo y la coordinación, y que implica unos procesos organizativos e inter-organizativos y unos valores».

La organización también se soporta en unos elementos materiales, el emplazamiento físico, requiere una energía (la información y los recursos) precisa de una fuerza y necesita dividir el trabajo. La división del trabajo y la coordinación constituyen la base de la estructura organizativa, los nervios del cuerpo organizativo (Morales, 2000, p.13). En la misma idea abundan Padilla y del Águila (2002) «la estructura organizativa es el esqueleto de la organización».

Concede gran importancia a la estructura como resultado del diseño de una serie de parámetros para alcanzar los objetivos establecidos en un plan estratégico. Pero también creen que los estudios y las estructuras organizativas deben cambiar con el paso del tiempo. Además otros autores como Donnelly e Ivancevich (1994, p.423) creen que la estructura de la organización contribuye a su eficacia. La estructura, en suma, «representa un sistema estable de relaciones entre los miembros de una organización, constituyéndose en marco donde se desarrollan los procesos internos de la misma» (Padilla & del Águila, 2002, p. 3) siendo un elemento determinante del comportamiento organizativo.

Cuando un grupo de personas se reúne durante cierto tiempo para realizar cualquier actividad se acaban generando unas normas, valores y conductas que son compartidas por los miembros del grupo. A esta forma compartida de reaccionar ante los estímulos del medio se le viene llamando de forma general cultura organizacional. Sin embargo, las culturas organizacionales no se producen por azar, sino que responden a las características del entorno social y de mercado en el que la empresa se desenvuelve y se han ido generando a través del tiempo. En general, en cualquier organización que lleve cierto tiempo de existencia, existe una determinada cultura, una determinada manera de hacer las cosas, que ha tenido éxito suficiente hasta ese momento (en caso contrario la empresa ya no existiría) y que, por esa misma razón, resulta difícil de cambiar (Molero, 2001).

Un importante número de autores de diversas disciplinas han estudiado la existencia de formas de organización que facilitan y motivan el intercambio y difusión de la información, así como la innovación, y otras que por el contrario lo inhiben. Algunos autores se inspiraron en los éxitos económicos de las empresas que

desarrollaron la organización *toyotista* de la producción y en las diversas prácticas organizativas que hoy se identifican comúnmente con el *modelo japonés de organización de la producción* (Aoki, 1990; Wood, 1992; Bourguignon, 1993, Kenny & Florida, 1993) para demostrar las estrategias deliberadas de aprendizaje que subyacen en el modelo.

La perspectiva cultural es una de las más recientes en la historia de los estudios sobre las organizaciones, pero no es, actualmente la única (Montironi, 1971; Learned & Sproat, 1971, Mayntz, 1972; Clegg & Hardy, 1996; Morgan, 1997a). Es difícil clasificar, poniéndoles una etiqueta, las diferentes perspectivas teóricas para el estudio de las organizaciones, sobre todo porque frecuentemente se confunden con los modelos de gestión cuando, aunque tienen relación, no son estrictamente equivalentes, ya que los modelos de gestión pueden tomar elementos de varios modelos teóricos (Morgan, 1997a). Sin dejar de reconocer que diferentes autores han hecho diferentes clasificaciones (Bernoux, 1985; Ott, 1989; Reed, 1996), voy a adoptar, ligeramente modificada, la clasificación que hace Ott (1989, p.145-169) por considerarla, por su simplicidad, y porque expone sistemáticamente los principios básicos de cada perspectiva, un buen punto de partida para entender el contexto teórico en el que se ubica la perspectiva cultural.

Las empresas deben involucrar en su estrategia, el tránsito por un camino de tres etapas: la integración funcional de cada área de la organización, la integración interna entre las áreas funcionales formando una cadena de suministro interna y la integración externa entre los proveedores, la cadena de suministro interna y los clientes (Krajewski & Ritzman, 2000). Por tanto, hoy por hoy, el enfoque logístico se convierte en un agente generador de valor, a partir de

una sólida integración de la tríada proveedor-empresa-cliente (Christopher, 1994).

2.4 Sistema de Gestión de la Calidad

El enfoque de gerenciamiento con base en los estándares de calidad lo definen Warks (1999) al afirmar que un /Sistema de Gestión de la Calidad de una institución debe crear el compromiso en la dirección así como en sus asistentes, lo cual debe ir sujeto a la publicación de un documento normativo (estándar) definiendo el compromiso con la calidad, los objetivos, las políticas, los atributos y características de los diferentes procesos y servicios, los índices de calidad o parámetros de control y el comité de calidad.

Este documento debe incluir unas metas de calidad y el método para alcanzarlas, lo cual se puede soportar en el uso de los mapas de procesos, los procesos, los procedimientos y demás estructuras propias de un Sistema de Gestión de la Calidad. De igual manera, Sangeeta, Banwet y Karunes (2004) citan a Green (1993) el cual hace una reflexión en relación con la calidad y la define como la "conformidad con especificaciones o estándares", generándose de esta manera una oportunidad de aspirar a la calidad con normas diferentes pero que son fijas para los distintos tipos de instituciones.

El diseño de un Sistema de Gestión de la Calidad es una herramienta para mejorar los procesos de calidad al interior de los programas, es importante señalar como lo mencionan Srikanthan y Dalrymore (2003) que estos sistemas pueden adoptarse fácil y flexiblemente a los programas académicos, pero además estos deben garantizar la conservación de los valores tradicionales de libertad académica y los modelos educativos y de funcionamiento de las diferentes instituciones.

El diseño, implementación y éxito de los SGC depende en gran medida del tipo de organización y del entorno en que se desenvuelve. En el concerniente a los servicios, debe desarrollarse una gestión especial hacia estos para garantizar su calidad, debido a sus características, definidas por Kotler (1991): Intangibilidad, Carácter inseparable, Variabilidad y Carácter perecedero. Unido a ello y coincidiendo con lo expresado por Sotolongo (2003) se debe destacar que la calidad de cualquier servicio está en relación directa con la satisfacción de las expectativas que un cliente tiene sobre ese servicio y es factible de medirse, evaluarse y gestionarse. De ello se deriva la importancia que reporta la determinación de la calidad del servicio, con la que se busca contribuir al desarrollo de un SGC en una organización. Para Parasuraman, Zeithaml y Berry (1988) citado por Mejías (2005) la calidad del servicio, en términos generales, es el resultado de comparar lo que el cliente espera de un servicio, con lo que recibe. Modelos de sistemas de gestión como ISO 9000, Y el premio Malcolm Baldrige, plantean requisitos específicos donde se deben medir aspectos relacionados con la calidad del servicio. Unido a ello también debe tomarse en cuenta que la implementación de un SGC debe contribuir a que la organización logre la calidad del servicio y la satisfacción del cliente con adecuados niveles de eficiencia y eficacia.

CAPÍTULO 3.

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE PROTOTIPOS

3.1 Objetivos

Establecer los lineamientos para realizar de forma metodológica el desarrollo de prototipos desde la detección por el área comercial de la necesidad del cliente, la entrada del proyecto a investigación y desarrollo, la realización de prototipo y entrega al cliente.

3.2 Alcance

Este procedimiento aplica a todos los prototipos desarrollados para cumplir con las necesidades específicas o potenciales de los clientes, los procedimientos necesarios para su elaboración y generación de muestras, reporte, boletines ó presentaciones necesarias para la comercialización de los productos de Indumex® o posibles productos de Indumex® estratégicos que se encuentren bajo desarrollo. El desarrollo de diseño de experimentos y parámetros a medir, para determinar el valor agregado que generen los productos de Indumex® en los prototipos elaborados quedan contenidos en este alcance.

3.3 Responsabilidad / Autoridad

La responsabilidad y autoridad para el inicio del proceso de desarrollo de prototipos, y de ejecutar todas las acciones necesarias para la obtención de los mismos que sean necesarios para el área comercial y los clientes, se mencionan a lo largo de las secciones siguientes en este documento. Las personas y funciones mencionadas cuentan con las habilidades y libertad necesarias para el desarrollo de sus funciones.

3.4 Política

Este documento presenta las actividades a realizar para activar el proceso del desarrollo de prototipos, desde el contacto con los clientes (actuales y prospectos), el desarrollo y diseño del prototipo, hasta la elaboración del reporte final, boletín de aplicación o presentación comercial.

3.5 Desarrollo

3.5.1 Del área Comercial Ventas.

3.5.1.1 Evaluar los proyectos de desarrollo de prototipos en cuanto a su volumen y precio, autorizados por DC.

3.5.1.2 Enviar a GID la solicitud de desarrollo de prototipo con las especificaciones del cliente así como los análisis adicionales que se requieran.

3.5.1.3. El área Comercial de Ventas deberá dar seguimiento a los prototipos, presentados al cliente, e informar al GID y JID los cambios o nuevas solicitudes del cliente.

3.5.2 Del área de Gerencia de Investigación y Desarrollo

3.5.2.1 Evaluar la factibilidad del desarrollo de prototipo, tomando en cuenta: especificaciones de cliente, equipos y materiales necesarios.

3.5.2.2 Asignar el desarrollo del prototipo al JID y definir en conjunto el diseño de experimentos, parámetros de medición, recursos necesarios y tiempos.

3.5.2.3. Revisión de boletines y presentaciones entregados por JID, previa a su entrega a diseño o al área comercial para uso como herramientas de venta. Una vez terminado el boletín con diseño, se deberá enviar a CL para administración de su archivo.

3.5.2.3. Dar apoyo técnico al cliente en caso de ser necesario y solicitado por CV.

3.5.3 Del área de Junior de Investigación y Desarrollo

3.5.3.1 Revisar en conjunto con GID la solicitud de desarrollo de prototipo asignada, para definir el diseño de experimentos, parámetros de medición, recursos necesarios y tiempos.

3.5.3.2 Realizar investigación preliminar de literatura necesaria que ayude al desarrollo del prototipo.

3.5.3.3 Elaborar la requisición de desarrollo de aplicaciones y entregarla al CL para revisión de insumos y materiales requeridos.

3.5.3.4 Elaborar el protocolo del prototipo y entregar al CL para revisar posibles dudas de procedimiento y parámetros a evaluar.

3.5.3.5 Elaboración del reporte final una vez concluido el desarrollo del prototipo con cliente.

3.5.3.6 Elaboración del borrador del boletín de aplicación si se requiere por parte de ventas o si es considerado como un prototipo con propuesta de valor para un segmento de mercado y que pueda servir de herramienta para ventas. El consecutivo de boletín, se solicita a CL.

3.5.3.7 Elaboración de presentación del desarrollo del prototipo con la información dependiendo de la propuesta de valor ofrecida al cliente.

3.5.3.8 Dar apoyo técnico al cliente en caso de ser necesario y solicitado por CV.

3.5.4 Del área de Coordinador de Laboratorio

3.5.4.1 Revisión de la requisición de desarrollo de aplicaciones en conjunto con AL y revisar si se tienen los insumos y el equipo necesario para el desarrollo del prototipo. Comprar los

insumos necesarios y búsqueda de proveedores en la solicitud de insumos nuevos. Si se requiere material o equipo menor, su compra debe ser autorizada por GID. Actualización de costos de insumos de acuerdo a las necesidades de los prototipos en desarrollo.

3.5.4.2 Revisión de Protocolo para aclarar dudas de procedimiento y parámetros a evaluar del prototipo en conjunto con AL y JID.

3.5.4.3 Programación/calendarización de elaboración de prototipos en instalaciones de Indumex® o con apoyo a cátedras del ITESM de acuerdo a fechas disponibles.

3.5.4.4 Administración de la documentación de; requisición de desarrollo, protocolos y boletines.

3.5.5 Del área de Asistente de Laboratorio

3.5.5.1 Revisión de la requisición de desarrollo en conjunto con CL e informar si se tienen los insumos y el equipo necesario para el desarrollo del prototipo.

3.5.5.1 Revisión del protocolo en conjunto con JID y CL para aclarar dudas del procedimiento y parámetros a evaluar del prototipo.

3.5.5.2. Apoyo a JID en la elaboración de prototipos de acuerdo a la calendarización.

3.6 Recursos

- Materiales e insumos
- Equipos e instalaciones

3.7 Educación y Capacitación

Indumex® capacitará a todos responsables involucrados en este procedimiento, DC, CV, GID, JID, CL y AL. Se tomará 1 hora por capacitación.

3.8 Inspección y Auditoría

NA

3.9 Registros

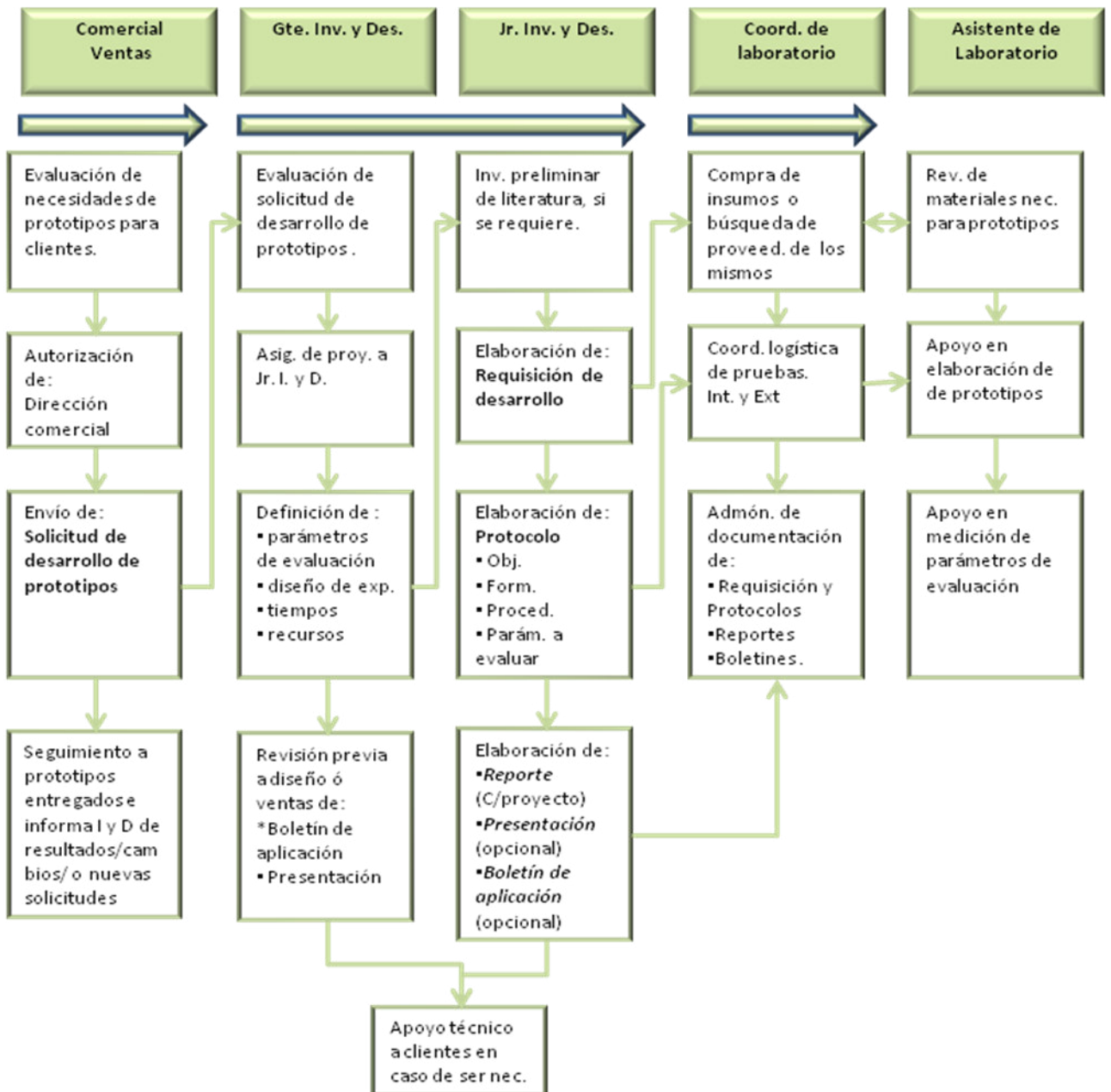
- Solicitud de desarrollo de prototipos
- Protocolo
- Reporte final
- Boletín de aplicación

3.10 Notas

NA

3.11 Anexos y documentación de referencia

Anexo 1. Diagrama de Flujo de Diseño de Nuevos Prototipos



Anexo 2. Historial de cambios

Nº de Revisión	Fecha	Comentarios

Anexo 3. Lista de distribución

Puesto	Envío
Director General	<input checked="" type="checkbox"/>
Director Comercial	<input checked="" type="checkbox"/>
Gerente de Operaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
Jefe de Aseguramiento de Calidad e Inocuidad	<input checked="" type="checkbox"/>
Gerente de Investigación y Desarrollo	<input checked="" type="checkbox"/>
Coordinador de Investigación y Desarrollo	<input checked="" type="checkbox"/>
Coordinador Comercial	<input checked="" type="checkbox"/>
Gerente de Ventas	<input checked="" type="checkbox"/>
Senior Sales	<input checked="" type="checkbox"/>
JR Sale	<input checked="" type="checkbox"/>
Jefe de Producción	<input checked="" type="checkbox"/>

CONCLUSIONES

Al aceptar la empresa este procedimiento:

- Se tiene el conocimiento del funcionamiento interno por lo que respecta a descripción de tareas, ubicación, requerimientos y a los puestos responsables de su ejecución.
- Se tiene una adecuada inducción del puesto, adiestramiento y capacitación del personal, ya que describen en forma detallada las actividades de cada puesto.
- Sirve para el análisis o revisión de los procedimientos de un sistema.
- Ayuda a uniformar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria.
- Determina en forma más sencilla las responsabilidades por fallas o errores.
- Facilita las labores de auditoría, evaluación del control interno y su evaluación.
- Aumenta la eficiencia de los empleados, indicándoles lo que deben hacer y cómo deben hacerlo.
- Ayuda a la coordinación de actividades y evitar duplicidades.

REFERENCIAS

- Agudelo T., L. F. (2007). *Gestión por procesos notas de clase*. Bogotá: Tecniformas.
- Anderson, J. C. (1995). A path analytic model of a theory of quality management underlying the Deming management method: preliminary empirical findings. *Decision Sciences*, Vol.26 (5), pp.637-658.
- Anderson, J. C. (1994). A theory of quality management. *Academy of Management Review* , Vol.19 (3), pp.472-509.
- Aoki, M. (1990). *La estructura de la economía japonesa*. México: 310pp: FCE.
- Benson, P. G. (1991). *The effects of organizational context on quality management: an empirical investigation*. *Management Science* , Vol.37 (9), pp.1107-1124.
- Bernoux, P. (1985). *La sociologie des organizations*. Paris: Seuil.
- Bourguignon, A. (1993). *Le modele japonais de gestion*. París: La Découverte, Col. Repères, N° 121, 125 pp.
- Burns, T. y. (1961). *The management of Innovation*. Londres: Tavistock.
- Callón, M. C. (1991). *Co-Word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research: the case of polymer chemistry*. *Scientometrics* , vol. 22, n° 1, pp. 155-205.
- Callón, M. L. (1986). *Mapping the dynamics of science and technology: Sociology of science in the real world*. London: Macmillan.

- Casanovas, A. (8 y 9 de Septiembre de 2005). *Metodología para el diseño estratégico de la cadena de suministro*. Obtenido de <http://cio2005.uniovi.es/cio2005/VerDocumento.do?id=99&tipo=resumen>
- Catácora, F. (1997). *Sistemas y Procedimientos Contables*. Bogotá: McGraw-Hill.
- Chase, R., & Jacobs, R. y. (2005). *Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva*. 10a. ed. México: McGraw-Hill.
- Christopher, M. (1994). *Logística y Aprovisionamiento. Cómo reducir costes, stocks y mejorar los servicios*. Barcelona: Biblioteca de Empresa. Ediciones Folio.
- Clegg, S. H. (1996). *Handbook of Organization Studies*. London, Thousand Oaks, New Delhi: Sage.
- Clegg, S. R. (1996). *Introduction. Organizations, Organization and Organizing*. London, Thousand Oaks, New Delhi: Sage.
- Coulter, N. M. (1998). *Software engineering as seen through its research literature: A study in co-word analysis*. Journal of the American Society for Information Science , 49(13), pp. 1206-1223.
- Cuatrecasas, L. (Gestión 2000). *Gestión de la producción: aspectos estratégicos*. En J. L. Álvarez y J. M. Amat (Eds), Lo que se aprende en los mejores MBA , pp. 307-356.
- Davenport, T. H. (1993). *Process innovation reengineering work through information technology*. Boston: Harvard Business School.
- Deming, W. E. (1982). *Out of the crises*. Cambridge, Ma: Massachussets Institute of Technology.

- Domínguez Machuca, J. A. (1995). *Dirección de operaciones: aspectos estratégicos*. Madrid: McGraw-Hill.
- Donnelly, J., & Gibson, J. e. (1994). *Dirección y Administración de empresas*. Delaware, Wilmington: Addison-Wesley.
- Escalante, E. (2006). *Seis sigma: metodología y técnicas*. México: Limusa.
- Fernando, M. (2001). *El líder y la cultura organizacion. Su incidencia en la eficacia de las empresas*. Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones , Volumen 17, n.º 3 - Págs. 341-343.
- Gómez Ceja, G. (2001). *Sistemas Administrativos: Análisis y Diseño*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Gómez, J. y. (1999). *Sistemas Administrativos: Estructura y Procesos*. Buenos Aires: Macchi.
- González, A. y. (2008). *Diseño de un sistema de gestión de la calidad con un enfoque de ingeniería de la calidad*. Revista Científica de Ingeniería Industrial, CUJAE , 29(3), 1-6.
- Green, D. (1993). *What is Quality in Higher Education?, SRHE/Open University Press*. En The TQM Magazine , Vol. 16, Nº 2, 145.
- Hammer, M. a. (1993). *Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution*. New York: Harper Business.
- Harmon, P. (2003). *Business process change*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Harrington, J. &. (1996). *Administración Total del Mejoramiento Continuo*. Bogotá: McGraw-Hill Interamericana.
- Harrington, J. (1997). *Administración total del mejoramiento continuo la nueva generación*. Bogotá: McGraw-Hill.

- Harrington, J. (1994). *Mejoramiento de los procesos de la empresa*. Bogotá: McGraw-Hill.
- Harrington, J., & Esseling, E. a. (1997). *Business process improvement: Workbook documentation, analysis, design, and management of business process improvement*. New York: McGraw-Hill.
- Howard, S. a. (2003). *Business process management: The third wave. The breakthrough that redefines competitive advantage for the next fifty years*. Tampa, Florida: Meghan-Kiffer.
- Johansson, H. J., Mchugh, P., & Pendleblury, A. J. (1995). *Reingeniería de procesos de negocios*. México: Limusa.
- Juran, J. (1990). *Juran y la planificación para la calidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.
- Kenny, M. y. (1993). *Beyond mass production, The Japanese System and Its Transfer to the U.S.* Nueva York: Oxford University Press.
- Kim, H. M. (2004). *Best practices in e-business process management extending a re-engineering framework*. Business Process Management Journal , vol.10, núm. 1, pp. 27-43.
- Kotler, P. (1991). *Dirección de marketing*. Madrid: Prentice-Hall.
- Krajewski, L. &. (2000). *Administración de Operaciones. Estrategia y Análisis.5ª Ed.* Prentice Hall: México.
- Learned, E. a. (1971). *Organizzazione aziendale. Introduzione alle teorie organizzative*. Milano: Isedi.
- Martin, I. a. (2000). *SAP and business process re-engineering*. Business Process Management Journal , vol. 6, núm. 2, pp. 113-121.

- Mayntz, R. (1972). *Sociología de la organización*. Madrid: Alianza Editorial.
- Mejías, A. (2005). *Validación de un instrumento para medir la calidad de servicio en programas de estudios universitarios*. Revista Científica de Ingeniería Industrial , 26(2)/ 20-25.
- Monarch, I. (2000). *Information Science and Information Systems: Converging or Diverging?* Obtenido de <http://www.sils.ualberta.ca/cais2000/monarch.htm>
- Montironi, G. B. (1971). *Introduzione alla sociología industriale*. Perugia: CLEUP.
- Morales Gutierrez, A. (2000). *Arquitectura de sistemas organizativos*. Córdoba: ETEA.
- Morgan, G. (1997). *Images of Organization*. Beverly Hills, Newbury Park, London, New Delhi: Sage.
- Nelson, R. R. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press, Cambridge: Mass.
- Ott, S. J. (1989). *The Organizational Culture Perspective*. Pacific Grove, Cal.: Brooks/Cole Publishing Company.
- Padilla, A. y. (2002). *Las formas organizativas en la económica digital*. De la estructura simple a la organización en red virtual. Madrid: Roma.
- Parasuraman, A. Z. (1988). *SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality*. Journal of Retailing , 64 (1)/ 12-40.
- Porter, M. (1985). *The competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press.

- Reed, M. (1996). *Organizational Theorizing; a Historically Contested Terrain*. London, Thousand Oaks, New Delhi: Sage.
- Rodríguez, J. (2002). *Administración de Pequeñas y Medianas Empresas*. Ciudad de México: Thomson.
- Sangeeta, S. B. (2004). *Conceptualizing total quality management in higher education*. En *The TQM Magazine* , Vol. 16, N° 2, 145.
- Sangeeta, S., Banwet, D. K., & Karunes, S. (2004). *Conceptualizing total quality management in higher education*. En *The TQM Magazine* , Vol. 16, N° 2. 145.
- Saraph, J. B. (1989). *An instrument for measuring the critical factors of quality management*. *Decision Sciences* , Vol.20, pp.810-829.
- Sarkis, J. (2001). *Benchmarking for agility*. *Benchmarking: An International Journal* , vol. 8, núm. 2, pp. 88-107.
- Schumpeter, J. (1912, 1934). *The theory of Economic Development*. Harvard University Press, Cambridge: Mass.
- Sotolongo, J. C. (2003). *Metodología para la evaluación de la calidad del servicio y su aplicación en una empresa de servicios informáticos*. *Revista Científica de Ingeniería Industrial, CUJAE* , 24(2)/ 26-33.
- Srikanthan, G., & Dalrymple, J. (2003). *Developing alternative perspectives for quality in higher education*. Vol. 17, N° 2/3. 126-136.
- Sureshchandar, G. S. (2003). *The influence of Total Quality Service age on quality and operational performance*. *Total Quality Management & Business Excellence* , Vol.14 (9), p.1033.
- Sureshchandar, G. S. (2002). *The relationship between management's perception of total quality service and customer*

perceptions of service quality. Total Quality Management , Vol.13 (1), p.69.

Torres, M. G. (1996). *Manual Para Elaborar Manuales De Politicas Y Procedimientos: Una Guia Practica.* México: Panorama.

Warks, S., & Frank, M. (1999). *Application of the Total Quality Management approach principles and de ISO 9000 standards in Engineering Education.* En *European Journal of Engineering Education , Vol. 24, Nº 3. 249-259.*

Wood, S. e. (1992). *Toyotisme et/ou Japonisation? Automatisation, nouvelles formes d'organisation et de relations de travail ,* L'Harmattan.