

11126
71



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN

REINGENIERÍA

**REINGENIERÍA DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO
DE MATERIA PRIMA Y EQUIPO EN UNA FÁBRICA DE
SILLAS**

**T R A B A J O D E S E M I N A R I O
Q U E P A R A O B T E N E R E L T Í T U L O D E :
I N G E N I E R O M E C Á N I C O E L E C T R I C I S T A
P R E S E N T A :
G A B R I E L R A M Í R E Z L A R A**

ASESOR: ING. JOSÉ MANUEL MEDINA MONROY

CUAUTITLÁN IZCALLI, EDO. DE MÉXICO

2003

A



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN. Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario

Reingeniería

"Reingeniería del proceso de abastecimiento
de materia prima y equipo en una fábrica
de sillas"

que presenta el pasante Gabriel Ramírez Lara

con número de cuenta: 9219396-3 para obtener el título de:

Ingeniero Mecánico Electricista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 13 de Mayo de 2003

MODULO

PROFESOR

FIRMA

I y II

Ing. José Manuel Medina Monroy

III

Ing. Santos Carlos López Escobar

IV

Ing. Victor Hugo Alvarez Juárez

B

Ricardo y Aída:

Por brindarme su esfuerzo y la educación para ser lo que ahora soy, gracias por ser mis padres.

Toda persona debe decidir, una vez en su vida, si se lanza a triunfar arriesgándolo todo, o se sienta en su balcón tranquilamente a contemplar el desfile de los triunfadores.

Ariel, Nelida, Isabel, Tania e Ismael:

Por ser parte de mi historia y de mi crecimiento, gracias por estar conmigo.

Lo único que hace tolerable el vacío y la inmensidad del universo, es saber que no estamos solos...

Marisol:

Por tu amor, tu apoyo y comprensión, gracias por ser como eres.

Ven dame tu alegría
Comparte tu vida con la mía
Para que ya no exista la melancolía
En la noche, en la tarde y en el día...

Mis compañeros y Amigos:

Mis compañeros de trabajo:

Juan Carlos, Marisol, Pedro, Myriam y Efrén.

Mis compañeros de estudios:

Luis Cadena, Adolfo Reyes, Horacio Trejo, Saúl Zaldívar, Manuel Zapata, Antonio Juárez, Antonio Aguirre, Iván Suárez, Fernando Piedras, Abraham Luévanos y Lander Solano.

Mis amigos:

Héctor Rodríguez, Abraham Yau, Jorge Yau, Samuel Otañez, Mauricio Carral, Horacio Macías, Miguel Carral, Margarito Gonzáles, Leopoldo Gonzáles, Gabriel Salgado, Eduardo Macías y Juan Francisco Cortés.

Mi familia:

Mary Ojeda, Adianella Téllez, Nancy Téllez y Lupita Ramírez.

Muchas gracias por todo...

D

ÍNDICE

1	Capítulo I: ¿Qué es la reingeniería?	1
1.2	Definición formal de reingeniería	1
1.3	Hacia la reingeniería	2
1.4	Que se va a rediseñar	5
1.5	Reconstrucción de los procesos	8
1.6	Tipos de cambio que ocurren al rediseñar los procesos	12
1.7	Vinculación con otras técnicas	18
1.8	Análisis del valor	18
1.9	Justo a tiempo (JIT)	19
1.10	Control total de calidad (TQM)	20
1.11	Benchmarking	22
1.12	Éxito en la reingeniería	22
1.13	Consideraciones adicionales	31
2	Capítulo II: Antecedentes de la empresa	34
2.1	Historia de la empresa	34
2.2	Crecimiento	34
2.3	El nuevo reto	36
3	Capítulo III: Situación actual de la empresa	38
3.1	Descripción general del problema	38
3.2	Ejemplo 1: proceso de requisición y recepción de material para el departamento de mantenimiento	42
3.3	Ejemplo 2: Detención de la producción en el departamento de poliuretanos debido al incumplimiento de pagos al proveedor de materias primas	48

FE

4	Capítulo IV: Propuesta de reingeniería	50
4.1	Propuesta de rediseño	50
4.2	Costos	67
4.3	Comparación del método actual y método propuesto	69
4.4	Conclusiones	70
5	Bibliografía	72
6	Anexos	74



1. CAPÍTULO I: ¿QUÉ ES LA REINGENIERÍA?

1.2. DEFINICIÓN FORMAL DE REINGENIERÍA ¹.

Estamos entrando en el nuevo siglo, con compañías que funcionaron en el siglo XX con diseños administrativos del siglo XIX. Necesitamos algo enteramente distinto.

Ante un nuevo contexto, surgen nuevas modalidades de administración, entre ellas está la reingeniería, fundamentada en la premisa de que no son los productos, sino los procesos que los crean los que llevan a las empresas al éxito a la larga. Los buenos productos no hacen ganadores; los ganadores hacen buenos productos. Lo que tienen que hacer las compañías es organizarse en torno al proceso.

Las operaciones fragmentadas situadas en departamentos especializados, hacen que nadie esté en situación de darse cuenta de un cambio significativo, o si se da cuenta, no puede hacer nada al respecto, por que sale de su radio de acción, de su jurisdicción o de su responsabilidad. Esto es consecuencia de un concepto equivocado de administración organizacional.

Un proceso de negocios es un conjunto de actividades que reciben uno o más insumos para crear un producto de valor para el cliente.

Reingeniería significa volver a empezar arrancando de nuevo; reingeniería no es hacer más con menos, es con menos dar más al cliente. El objetivo es hacer lo que ya estamos haciendo, pero hacerlo mejor, trabajar más inteligentemente.

Es rediseñar los procesos de manera que estos no estén fragmentados. Entonces la compañía se las podrá arreglar sin burocracias e ineficiencias.

Propiamente hablando: "reingeniería es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y actuales de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez".

1.3. HACIA LA REINGENIERÍA ².

Detrás de la palabra reingeniería, existe un nuevo modelo de negocios y un conjunto correspondiente de técnicas que los ejecutivos y los gerentes tendrán que emplear para reinventar sus compañías.

Bajo el pensamiento tradicional de la administración muchas de las tareas que realizaban los empleados nada tenía que ver con satisfacer las necesidades de los clientes. Muchas de esas tareas se ejecutaban para satisfacer exigencias internas de la propia organización de la empresa.

En el ambiente de hoy nada es constante ni previsible, ni crecimiento de mercado, ni demanda de los clientes, ni ciclo de vida de los productos.

Tres fuerzas, por separado y en combinación, están impulsando a las compañías a penetrar cada vez más profundamente en un territorio que para la mayoría de los ejecutivos y administradores es desconocido. Estas fuerzas son: clientes, competencia y cambio.

Clientes.

Los clientes asumen el mando, ya no tiene vigencia el concepto de él cliente, ahora es este cliente, debido a que el mercado masivo hoy está dividido en segmentos, algunos tan pequeños como un solo cliente. Los clientes ya no se conforman con lo que encuentran, ya que actualmente tienen múltiples opciones para satisfacer sus necesidades.

Esto es igualmente aplicable en la relación cliente-proveedor entre las propias empresas, y los reclamos muchas veces se expresan en: "O lo hace usted como yo quiero o lo hago yo mismo".

Los clientes se han colocado en posición ventajosa, en parte por el acceso a mayor información.

Para las empresas que crecieron con la mentalidad de mercado masivo, la realidad es más difícil de aceptar acerca de los clientes, en cuanto a que cada uno cuenta. Si se pierde un cliente hoy, no se aparece otro para reemplazarlo.

Competencia.

Antes era sencilla: la compañía que lograba salir al mercado con un producto o servicio aceptable y al mejor precio realizaba una venta. Ahora hay mucho más competencia y de clases muy distintas.

La globalización trae consigo la caída de las barreras comerciales y ninguna compañía tiene su territorio protegido de la competencia extranjera.

Empresas americanas, japonesas, europeas tienen experiencia en mercados fuertemente competitivos y están muy ansiosas de ganar una porción de nuestro mercado. Ser grande ya no es ser invulnerable, y todas las compañías existentes tienen que tener la agudeza para descubrir las nuevas compañías del mercado.

Las compañías nuevas no siguen las reglas conocidas y hacen nuevas reglas para manejar sus negocios.

El Cambio.

El cambio se vuelve una constante, la naturaleza del cambio también es diferente. La rapidez del cambio tecnológico también promueve la innovación. Los ciclos de vida de los productos han pasado de años a meses.

Ha disminuido el tiempo disponible para desarrollar nuevos productos e introducirlos. Hoy las empresas tienen que moverse más rápidamente, o pronto quedarán totalmente paralizadas.

Los ejecutivos creen que sus compañías están equipadas con radares eficientes para detectar el cambio, pero la mayor parte de ellas no lo está, lo que detectan son los cambios que ellas mismas esperan. Los cambios que pueden hacer fracasar a una compañía son los que ocurren fuera de sus expectativas.

1.4. ¿QUE SE VA A REDISEÑAR?

Recordemos que son los procesos y no las organizaciones los sujetos a reingeniería.

Es una parte difícil dado que normalmente podemos identificar todos los elementos dentro de una organización pero no así los procesos, podemos hablar del departamento de compras y sus procedimientos, pero pocas veces hablamos de un proceso de compras que involucra a varios departamentos y que por definición debería tener un solo encargado.

Para identificar y entender mejor los procesos, se les pueden poner nombres que indiquen su estado inicial y final:

- **Manufactura:** proceso de aprovisionamiento a despacho.
- **Desarrollo de producto:** de concepto a prototipo.
- **Ventas:** de comprador potencial a pedido.
- **Despacho de pedidos:** de pedido a pago.
- **Servicio:** de indagación a resolución.

Para seleccionar un proceso a rediseñar podemos considerar los siguientes aspectos:

Procesos quebrantados.

Tienen dificultades en tener un producto final.

Formas de identificarlos son:

- **Extenso intercambio de información, redundancia de datos, tecleo repetido.** Es causado por la fragmentación arbitraria de un proceso natural. El flujo de información debe reducirse a productos terminados, y no reprocesarse la información en cada unidad a partir de la información recibida.

- **Inventarios, reservas y otros activos.** Existen debido a incertidumbres en los procesos internos y externos.

Estas reservas no solo suelen ser de materiales, también son de personal o recursos financieros. Es necesario planear junto con proveedores y clientes las necesidades para no contar con recursos ociosos.

- **Repetición de trabajo.** Retroinformación inadecuada a lo largo de las cadenas. A menudo el problema se corrige al final del proceso regresando el producto al inicio sin indicar incluso cual fue el problema encontrado y cuando se detectó.

- **Complejidad, excepciones y casos especiales.** Acumulación a una base sencilla. A un proceso sencillo inicial le creamos excepciones y casos especiales a medida que surgen otros problemas, en reingeniería es necesario rescatar el proceso inicial y crear otro proceso para cada caso especial que surja.

Procesos importantes.

Son los que causan un impacto directo a los clientes, y es el segundo en importancia al seleccionar procesos de reingeniería. En este caso es necesario estar en contacto con los clientes de cada proceso para identificar sus necesidades, aunque este no conoce el proceso si le da importancia a algunas características resultantes de él como son precio, entregas oportunas, características del producto, etc. Mismas que nos pueden dar una idea de qué parte del proceso se está hablando.

Procesos factibles.

Otro concepto es el de factibilidad y se basa en el radio de influencia en cuanto a la cantidad de unidades organizacionales que intervienen en él, mientras más sean, mayor será el radio de influencia.

Antes de seguir adelante con la reingeniería, es necesario entender al proceso y no irse a los detalles, entendiendo el proceso es posible crear nuevos detalles.

El análisis tradicional toma los insumos y productos de un proceso como supuestos y mira dentro del proceso para medir y examinar lo que ocurre. En cambio entender el proceso no da nada por sentado, al entender un proceso no se acepta el producto como un supuesto, pero en parte si es entender que hace el cliente con ese producto.

Esto implica entender al cliente mejor que lo que el se entiende.

1.5. RECONSTRUCCIÓN DE LOS PROCESOS ³.

A continuación se presentan algunas características comunes de procesos renovados mediante reingeniería.

Varios oficios se combinan en uno.

La característica más común y básica de los procesos rediseñados es que desaparece el trabajo en serie. Es decir, muchos oficios o tareas que antes eran distintos se integran y comprimen en uno solo. Sin embargo, no siempre es posible comprimir todos los pasos de un proceso en un solo oficio ejecutado por una sola persona. En otros casos, puede no resultar práctico enseñarle a una sola persona todas las destrezas que necesitaría para ejecutar la totalidad del proceso.

Los beneficios de los procesos integrados eliminan pases laterales, lo que significa acabar con errores, demoras y repeticiones.

Asimismo, reducen costos indirectos de administración dado que los empleados encargados del proceso asumen la responsabilidad de ver que los requisitos del cliente se satisfagan a tiempo y sin defectos. Adicionalmente, la compañía estimula a estos empleados para que encuentren formas innovadoras y creativas de reducir continuamente el tiempo del ciclo y los costos, y producir al mismo tiempo un producto o servicio libre de defectos. Otro beneficio es un mejor control, pues como los procesos integrados necesitan menos personas, se facilita la asignación de responsabilidad y el seguimiento del desempeño.

Los trabajadores toman decisiones.

En lugar de separar la toma de decisiones del trabajo real, la toma de decisiones se convierte en parte del trabajo. Ello implica comprimir verticalmente la organización, de manera que los trabajadores ya no tengan que acudir al nivel jerárquico superior y tomen sus propias decisiones.

Entre los beneficios de comprimir el trabajo tanto vertical como horizontalmente se cuentan: Menos demoras, costos indirectos más bajos, mejor reacción de la clientela y más facultades para los trabajadores.

Los pasos del proceso se ejecutan en orden natural.

Los procesos rediseñados están libres de la tiranía de secuencias rectilíneas: se puede explotar la ejecución simultánea de tareas por sobre secuencias artificiales impuestas por la linealidad en los procesos. En los procesos rediseñados, el trabajo es secuenciado en función de lo que realmente es necesario hacerse antes o después.

La "no linealidad" de los procesos los acelera en dos formas: Primera: Muchas tareas se hacen simultáneamente. Segunda: Reduciendo el tiempo que transcurre entre los primeros pasos y los últimos pasos de un proceso se reduce el esquema de cambios mayores que podrían volver obsoleto el trabajo anterior o hacer el trabajo posterior incompatible con el anterior. Las organizaciones logran con ello menos repeticiones de trabajo, que es otra fuente de demoras.

Los trabajos tienen múltiples versiones.

Esto se conoce como el fin de la estandarización. Significa terminar con los tradicionales procesos únicos para todas las situaciones, los cuales son generalmente muy complejos, pues tienen que incorporar procedimientos especiales y excepciones para tomar en cuenta una gran variedad de situaciones. En cambio, un proceso de múltiples versiones es claro y sencillo porque cada versión sólo necesita aplicarse a los casos para los cuales es apropiada. No hay casos especiales ni excepciones.

El trabajo se realiza en el sitio razonable.

Gran parte del trabajo que se hace en las empresas, consiste en integrar partes del trabajo relacionadas entre sí y realizadas por unidades independientes.

El cliente de un proceso puede ejecutar parte del proceso o todo el proceso, a fin de eliminar los pases laterales y los costos indirectos.

Después de la reingeniería, la correspondencia entre los procesos y organizaciones puede parecer muy distinta a lo que era antes, al reubicarse el trabajo en unidades organizacionales, para mejorar el desempeño global del proceso.

Se reducen las verificaciones y los controles.

Los procesos rediseñados hacen uso de controles solamente hasta donde se justifican económicamente.

Los procesos tradicionales están repletos de pasos de verificación y control que no agregan valor, pero que se incluyen para asegurar que nadie abuse del proceso.

Los procesos rediseñados muestran un enfoque más equilibrado. En lugar de verificar estrictamente el trabajo a medida que se realiza, se tienen controles globales o diferidos. Estos sistemas están diseñados para tolerar abusos moderados o limitados, demorando el punto en el que el abuso se detecta o examinando patrones colectivos en lugar de casos individuales. Sin embargo, los sistemas rediseñados de control compensan con creces cualquier posible aumento de abusos con la dramática disminución de costos y otras trabas relacionadas con el control mismo.

La conciliación se minimiza.

Se disminuyen los puntos de contacto externo que tiene un proceso, y con ello se reducen las posibilidades de que se reciba información incompatible que requiere de conciliación.

Un gerente de caso ofrece un solo punto de contacto.

Este personaje aparece frecuentemente en procesos rediseñados, cuando los pasos del proceso son tan complejos o están tan dispersos que es imposible integrarlos en una sola persona o incluso en un pequeño grupo. El gerente de caso funge como un "defensor de oficio" del cliente, responde a las preguntas y dudas del cliente y resuelve sus problemas.

Por tanto, el gerente de caso, cuenta con acceso a todos los sistemas de información que utilizan las personas que realizan el trabajo y tiene la capacidad para ponerse en contacto con ellas, hacerles preguntas y solicitarles ayuda cuando sea necesario.

Prevalecen operaciones híbridas centralizadas-descentralizadas.

Las empresas que han rediseñado sus procesos tienen la capacidad de combinar las ventajas de la centralización con las de la descentralización en un mismo proceso. Apoyadas por la informática, estas empresas pueden funcionar como si las distintas unidades fueran completamente autónomas, y, al mismo tiempo, la organización disfruta de las economías de escala que crea la centralización.

1.6. TIPOS DE CAMBIOS QUE OCURREN AL REDISEÑAR LOS PROCESOS ⁴.

Cambian las unidades de trabajo: de departamentos funcionales a equipos de proceso.

En cierto modo lo que se hace es volver a reunir a un grupo de trabajadores que habían sido separados artificialmente por la organización. Cuando se vuelven a juntar se llaman equipos de proceso. En síntesis, un equipo de procesos es una unidad que se reúne naturalmente para completar todo un trabajo o un proceso.

Los oficios cambian: de tareas simples a trabajo multifuncional.

Los trabajadores de equipos de proceso que son responsables colectivamente de los resultados del proceso, más bien que individualmente responsables de una tarea, tienen un oficio distinto. Comparten con sus colegas de equipo, la responsabilidad conjunta del rendimiento del proceso total, no sólo de una pequeña parte de él.

Aunque no todos los miembros del equipo realizan exactamente el mismo trabajo, la línea divisoria entre ellos se desdibuja. Todos los miembros del equipo tienen por lo menos algún conocimiento básico de todos los pasos del proceso, y probablemente realizan varios de ellos. Además todo lo que hace el individuo lleva el sello de una apreciación del proceso en forma global.

Cuando el trabajo se vuelve multifuncional, también se vuelve más sustantivo. La reingeniería no sólo elimina el desperdicio sino también el trabajo que no agrega valor. La mayor parte de la verificación, la espera, la conciliación, el control y el seguimiento -trabajo improductivo que existe por causa de las fronteras que hay en una empresa y para compensar la fragmentación de un proceso- se eliminan con la reingeniería, lo cual significa que la gente destinará más tiempo a hacer su trabajo real.

Después de la reingeniería, no hay eso de "dominar un oficio"; el oficio crece a medida que crecen la pericia y la experiencia del trabajador.

El papel del trabajador cambia: de controlado a facultado.

Cuando la administración confía en los equipos la responsabilidad de completar un proceso total, necesariamente tiene que otorgarles también la autoridad para tomar las medidas conducentes.

Los equipos, sean de una persona o de varias, que realizan trabajo orientado al proceso, tienen que dirigirse a sí mismos.

Dentro de los límites de sus obligaciones y fechas límite convenidas, metas de productividad, normas de calidad, etc, deciden cómo y cuando se ha de hacer el trabajo. Si tienen que esperar la dirección de un supervisor de sus tareas, entonces no son equipos de proceso.

La reingeniería y la consecuente autoridad impactan en la clase de personas que las empresas deben contratar.

La preparación para el oficio cambia: de entrenamiento a educación.

En un ambiente de cambio y flexibilidad, es claramente imposible contratar personas que ya sepan absolutamente todo lo que va a necesitar conocer, de modo que la educación continua durante toda la vida del oficio pasa a ser la norma de una empresa rediseñada.

El enfoque de medidas de desempeño y compensación se desplaza: de actividad a resultados.

La remuneración de los trabajadores en las empresas tradicionales es relativamente sencilla: se les paga a las personas por su tiempo. En una operación tradicional (trátese de una línea de montaje con máquinas de manufactura o de una oficina donde se tramitan papeles), el trabajo de un empleado individual no tiene valor cuantificable. ¿Cuál es por ejemplo, el valor monetario de una soldadura? ¿O de los datos verificados de empleo en una solicitud de seguro? Ninguna de éstas tiene valor por sí misma. Sólo el automóvil terminado o la póliza de seguro expedida tiene valor para la compañía.

Quando el trabajo se fragmenta en tareas simples, las compañías no tienen más remedio que medir a los trabajadores por la eficiencia con que desempeñan trabajo estrechamente definido.

Lo malo es que esa eficiencia aumentada de tareas estrechamente definidas no se traduce necesariamente en mejor desempeño del proceso.

Quando los empleados realizan trabajo de proceso, las empresas pueden medir su desempeño y pagarles con base en el valor que crean. En las compañías que se han rediseñado, la contribución y el rendimiento son las bases principales de la remuneración.

Cambian los criterios de ascenso: de rendimiento a habilidad.

Una bonificación es la recompensa adecuada por un trabajo bien hecho. El ascenso a un nuevo empleo no lo es.

Al rediseñar, la distinción entre ascenso y desempeño se traza firmemente. El ascenso a un nuevo puesto dentro de una empresa es una función de habilidad, no de desempeño. Es un cambio, no una recompensa.

Los valores cambian: de proteccionistas a productivos.

La reingeniería conlleva un importante cambio en la cultura de la organización, exige que los empleados asuman el compromiso de trabajar para sus clientes, no para sus jefes. Cambiar los valores es parte tan importante de la reingeniería como cambiar los procesos.

Los gerentes cambian: de supervisores a entrenadores.

Cuando una compañía se rediseña, procesos que eran complejos se vuelven simples, pero puestos que eran simples se vuelven complejos.

La reingeniería al transformar los procesos, libera tiempos de los gerentes para que éstos ayuden a los empleados a realizar un trabajo más valioso y más exigente.

Los gerentes en una compañía rediseñada necesitan fuertes destrezas interpersonales y tienen que enorgullecerse de las realizaciones de otros. Un gerente así es un asesor que está donde está para suministrar recursos, contestar preguntas y ver por el desarrollo profesional del individuo a largo plazo. Éste es un papel distinto del que han desempeñado tradicionalmente la mayoría de los gerentes.

Estructuras organizacionales cambian: de jerarquía a planas.

Cuando todo un proceso se convierte en el trabajo de un equipo, la administración del proceso se convierte en parte del oficio del equipo. Decisiones y cuestiones interdepartamentales que antes requerían juntas de gerentes y directores, ahora las toman y las resuelven los equipos en el curso de su trabajo normal. Las compañías ya no necesitan tanto "pegamento" gerencial como necesitaban antes para mantener unido el trabajo.

Después de la reingeniería ya no se necesita tanta gente para volver a reunir procesos fragmentados. Con menos gerentes hay menos niveles administrativos y consecuentemente, predominan las estructuras planas.

Los ejecutivos cambian: de anotadores de tantos a líderes.

Las organizaciones más planas acercan a los ejecutivos a los clientes y a las personas que realizan el trabajo que agrega valor. En un ambiente rediseñado, el cabal desempeño del trabajo depende mucho más de las actitudes y los esfuerzos de los trabajadores facultados que de actos de gerentes funcionales orientados a tareas.

Por consiguiente, los ejecutivos tienen que ser líderes capaces de influir y reforzar los valores y las creencias de los empleados con sus palabras y sus hechos.

1.7. VINCULACIÓN CON OTRAS TÉCNICAS ⁵.

No obstante su carácter renovador, la reingeniería en su faz práctica se apoya en técnicas de mejoramiento que han sido desarrolladas anteriormente y que la experiencia ha consagrado como factibles y de gran utilidad para la obtención de resultados concretos y medibles con diversas fases del quehacer empresarial de los de los más variados sectores.

Las técnicas empresarias a las que mayor interés presentan como apoyo y complemento de la filosofía rectora de la reingeniería, por su carácter esencialmente renovador.

Sus principales componentes son:

- a) Análisis del valor**
- b) Justo a tiempo**
- c) Control total de la calidad (TQM)**
- d) Benchmarking**

1.8. ANÁLISIS DEL VALOR ⁶.

Es una metodología dirigida a estudiar productos, entendidos como resultados de una actividad, que pueden ser un material, un servicio, un sistema, una obra, un proceso industrial o administrativo o cualquier combinación de estos, con el objeto de obtener el menor costo total posible, compatible con las exigencias de funcionamiento, confiabilidad y mantenimiento.

Se define como "la sistematización del pensamiento creativo que identifica y elimina costos innecesarios mediante el análisis crítico de las funciones".

1.9. JUSTO A TIEMPO (JIT) ⁷.

Es una metodología para alcanzar la excelencia en una empresa de manufactura, basada en la eliminación continua del desperdicio.

Apics

Es una estrategia de producción con un nuevo juego de valores para mejorar continuamente la calidad y la productividad.

Ken Wantuck

Es un concepto operativo enfocado en el inventario ocioso, para reducir el desperdicio e incrementar la flexibilidad de la empresa con respecto al mercado.

W.H. Wright

Es un enfoque disciplinado para mejorar la productividad y la calidad globales a través del respeto a la gente y la eliminación del desperdicio.

Aiag

Es la velocidad del flujo del material

P.C. Guerindon.

Es la eliminación de los pasos que no agregan valor en un flujo de producción.

Anónimo.

1.10. CONTROL TOTAL DE CALIDAD (TQM) ⁸.

La Calidad comienza satisfaciendo al cliente.

Mi cliente es quien recibe mi trabajo.

Debemos conocer el proceso de nuestro cliente para adelantarnos a sus necesidades.

La satisfacción del cliente no se consigue mediante la inspección

Debemos controlar el proceso.

Hacer las cosas bien desde la primera vez.

La inspección es una solución temporal.

Todo el personal debe conocer y entender cuál es la misión de la empresa.

Todos, independientemente del nivel, deben trabajar en equipo.

Eliminar barreras entre departamentos.

Potenciar la escucha a subordinados.

El objetivo común que promueve el trabajo de equipo es la satisfacción del cliente y la mejora continua de todas nuestras actividades.

Todos deben conocer:

- Quién es su cliente.
- Su puesto, tecnología, etcétera.
- Qué es importante para él.
- Cómo afecta Su trabajo al cliente último.
- Usar datos para la toma de decisiones.
- Convertir a los suministradores en socios de calidad.
- Reducir el número de proveedores.
- No basar la compra únicamente en el precio.
- Establecer una relación a largo plazo.
- Desarrollar una nueva cultura en la empresa.
- Acercamiento al cliente.
- Mutuo respeto.
- Trabajo en equipo.
- Orgullo en el trabajo.
- Importancia de los datos.

James Harrington "Para él mejorar un proceso, para llegar a la calidad total y poder ser más competitivos: significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable, que cambiar y como cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso.

1.11. BENCHMARKING ⁹.

Benchmarking es el proceso continuo de medir productos, servicios y prácticas contra los competidores más duros o aquellas compañías reconocidas como líderes en la industria.

(David T. Kearns, director general de Xerox Corporation).

1.12. ÉXITO EN LA REINGENIERÍA ¹⁰.

Lamentablemente, a pesar de los muchos casos de éxito presentados, muchas compañías que inician la reingeniería no logran nada. Terminan sus esfuerzos precisamente en donde comenzaron, sin haber hecho ningún cambio significativo, sin haber alcanzado ninguna mejora importante en rendimiento y fomentando más bien el escepticismo de los empleados con otro programa ineficaz de mejoramiento del negocio.

A continuación se presenta la mayor parte de los errores comunes que llevan a las empresas a fracasar en reingeniería:

Tratar de corregir un proceso en lugar de cambiarlo.

Aunque los procesos existentes sean la causa de los problemas de una empresa, son familiares; la organización se siente cómoda con ellos. La infraestructura en que se sustentan ya está instalada. Parece mucho más fácil y sensato tratar de mejorarlos que descartarlos del todo y empezar otra vez. El mejoramiento incremental es el camino de menor resistencia en la mayoría de las organizaciones.

También es la manera más segura de fracasar en la reingeniería de las empresas.

- No concentrarse en los procesos
- Innovar es también el resultado de procesos bien diseñados, no una cosa en sí misma.
- La falla está en no adoptar una perspectiva orientada a los procesos en el negocio.
- No olvidarse de todo lo que no sea ingeniería de procesos
- Un esfuerzo de reingeniería, genera cambio de muchas clases. Hay que rediseñar las definiciones de oficios, las estructuras organizacionales, los sistemas administrativos, es decir todo lo que se relaciona con procesos.
- Hasta los gerentes que ansían una radical reingeniería de procesos se asustan ante la magnitud de los cambios que para ello se requiere. Precisamente lo que significa rediseñar es rehacer la compañía.
- No hacer caso de los valores y las creencias de los empleados

- La gente necesita alguna razón para dar buen rendimiento dentro de los procesos rediseñados. La administración tiene que motivar a los empleados para que se pongan a la altura de las circunstancias apoyando los nuevos valores y creencias que los procesos exigen.
- Se tiene que poner atención a lo que está pasando en la mente del personal al igual que lo que ocurre en sus escritorios. Los cambios que requieren modificaciones de actitudes no son aceptados con facilidad se tienen que cultivar los valores requeridos recompensando la conducta que los demuestra. Los altos administradores tienen que dar charlas a cerca de estos nuevos valores y al mismo tiempo demostrar su dedicación a ellos mediante su comportamiento personal.
- Conformarse con resultados de poca importancia

Para lograr grandes resultados se requieren grandes aspiraciones. Es grande la tentación de seguir el sendero más fácil y contentarse con la mejora marginal, ésta a la larga es más bien un perjuicio. Lo más nocivo es que las medidas marginales refuerzan una cultura de incrementalismo y hacen de la compañía una entidad poco valerosa.

Abandonar el esfuerzo antes de tiempo.

No puede sorprendernos que algunas compañías abandonen la reingeniería o reduzcan sus metas originales al primer síntoma de problemas. Pero también hay compañías que suspenden su esfuerzo de reingeniería a la primera señal de éxito.

El éxito inicial se convierte en una excusa para volver a la vida fácil del negocio de costumbre. En ambos casos la falta de perseverancia priva a la compañía de los grandes beneficios que podría cosechar más adelante.

Limitar de ante mano la definición del problema y el alcance del esfuerzo de reingeniería.

Un esfuerzo de reingeniería está condenado de ante mano al fracaso cuando, antes de empezar, la administración define de una manera estrecha el problema por resolver o limita su alcance. Definir el problema y fijar su alcance son pasos del esfuerzo mismo de reingeniería. Este empieza con el planteamiento de los objetivos que se persiguen, no con la manera como dichos objetivos se van a alcanzar.

La reingeniería tiene que romper fronteras, no reforzarlas. Tiene que sentirse destructiva no cómoda.

Insistir en que la reingeniería es fácil, es insistir en que no es ingeniería.

Dejar que las culturas y las actitudes corporativas existentes impidan que empiece la reingeniería

Las características culturales dominantes en una compañía pueden inhibir o frustrar un esfuerzo de ingeniería antes de que comience. Las compañías cuya orientación a corto plazo las mantiene enfocadas exclusivamente en los resultados trimestrales encontrarán difícil extender su visión a los más amplios horizontes de la reingeniería. Los ejecutivos tienen la obligación de superar esas barreras.

Tratar de que la reingeniería se haga de abajo para arriba.

Hay dos razones para que los empleados de primera línea y los mandos medios no estén en capacidad de iniciar y ejecutar un esfuerzo de reingeniería que tenga éxito.

La primera es que los que están cerca de las líneas del frente carecen de la amplia perspectiva que exige la reingeniería. La segunda razón es que todo proceso comercial necesariamente cruza fronteras organizacionales.

Si un cambio radical surge desde abajo, puede que le pongan resistencia y lo ahoguen. Solo un liderazgo vigoroso y que venga de arriba inducirá a aceptar las transformaciones que la reingeniería produce.

Confiar el liderazgo a una persona que no entiende de reingeniería.

El liderazgo de la alta administración es un indispensable requisito previo del éxito pero no cualquier alto administrador sirve para el caso.

El líder tiene que ser alguien que entienda la reingeniería y este plenamente comprometida con ella debe además, orientarse a las operaciones y apreciar la relación que hay entre el desempeño operativo y los resultados finales. La antigüedad y la autoridad no son suficientes; igualmente críticas son la comprensión y una actitud mental adecuada.

Escatimar los recursos destinados a la reingeniería.

Una compañía no puede alcanzar las enormes ventajas de rendimiento que promete la reingeniería sin invertir en su programa, y los componentes más importantes son el tiempo y la atención de los mejores de la empresa. La reingeniería no se les puede confiar a los semicompetentes.

Asignar recursos insuficientes también les indica a los empleados que la administración no les concede mucha importancia al esfuerzo de reingeniería, y los incita a no hacer caso de ella o a oponerle resistencia, esperando que no ha de pasar mucho tiempo sin que pierda impulso y desaparezca.

Enterrar la reingeniería en medio de la agenda corporativa.

Si las compañías no ponen la reingeniería a la cabeza de su agenda, es preferible que prescindan del todo de ella. Faltando el interés constante de la administración, la resistencia y la inercia harán que el proyecto se pare.

El personal solo se reconcilia con la inevitabilidad de la reingeniería cuando reconoce que la administración está comprometida a fondo, que se concentra en ella y le presta atención regular y constante.

Disipar la energía en un gran número de proyectos.

La reingeniería exige un enfoque preciso y enorme disciplina, lo que equivale a decir que las compañías tienen que concentrar sus esfuerzos en un número pequeño de procesos a la vez. Puede que muchos procesos (servicios a los clientes, investigación y desarrollo y de ventas) necesiten una reingeniería radical, pero para lograr el éxito no se deberán atender a todos simultáneamente. El tiempo y la atención de la administración son limitados, y la reingeniería no recibirá el apoyo que es necesario si los administradores están pensando en una cosa y otra.

Tratar de rediseñar cuando al director ejecutivo le faltan pocos años para jubilarse.

Hacer cambios radicales en los procesos de una compañía traerá inevitablemente consecuencias serias para la estructura de ésta y para sus sistemas administrativos, y una persona que está a punto de retirarse sencillamente no querrá intervenir en tan complejas cuestiones o adquirir compromisos que limiten la libertad de acción de su sucesor.

En las organizaciones jerárquicas, sobre todo, los aspirantes al alto cargo que va a quedar vacante quizá se sientan vigilados y juzgados, en tal caso se interesarán más en el desempeño individual que en ser parte de un gran esfuerzo colectivo de reingeniería.

No distinguir la reingeniería de otros programas de mejora.

Un peligro de la reingeniería es que los empleados lo vean como solo otro programa del mes. Este peligro, ciertamente, se convertirá en realidad si la reingeniería se le confía a un grupo impotente. Para evitar esa posibilidad la administración tiene que confiarles la reingeniería a gerentes de línea, no a especialistas del personal ejecutivo.

Además si se ha emprendido otro programa de mejora, entonces hay que tener mucho cuidado de lo contrario habrá confusión, y se desperdiciará una energía enorme para ver cual de los dos es superior.

Concentrarse exclusivamente en diseño.

La reingeniería no solo es rediseñar. También hay que convertir los nuevos diseños en realidad. La diferencia entre los ganadores y los perdedores no suele estar en la calidad de sus respectivas ideas sino en lo que hacen con ellas. Para los perdedores, la reingeniería nunca pasa de la fase ideológica a la ejecución.

Tratar de hacer la reingeniería sin volver a alguien desdichado.

Sería grato decir que la reingeniería es un programa en que sólo se gana, pero sería una mentira. La reingeniería no le reporta ventaja a todos. Algunos empleados perderán sus empleos y otros no quedarán contentos con sus nuevos oficios. Tratar de complacer a todos es una empresa imposible, que sólo aplazará la ejecución de la reingeniería para el futuro.

Dar marcha atrás cuando se encuentra resistencia.

Los empleados siempre opondrán resistencia, es una reacción inevitable cuando se emprende un cambio de grandes proporciones. El primer paso para hacerle frente y esperarla y no dejar que entorpezca el esfuerzo.

La verdadera razón de que la reingeniería no tenga éxito es la falta de previsión de la administración que no planifica de antemano para hacer frente a la inevitable resistencia que la reingeniería encontrará.

Prolongar demasiado el esfuerzo.

La reingeniería produce tensiones en toda la compañía y prolongarla durante mucho tiempo aumenta la incomodidad para todos. Un tiempo justo de 12 meses deben ser suficientes para pasar de la pro-acción a la entrega de un proceso rediseñado. Si se tarda más, la gente se impacienta, se confunde y se distrae. Llegará a la conclusión de que se trata de otro programa fraudulento y el esfuerzo fracasará.

Por todo lo enunciado anteriormente hay más motivos de fracaso porque la gente tiene una gran habilidad para encontrar nuevas maneras de abandonar un proyecto, pero en todos los motivos vistos, hemos encontrado un factor común y es el papel que desempeña la alta administración. Si la reingeniería fracasa sea cualquiera la causa inmediata, los altos administradores no entendieron bien la reingeniería o padecen la falta de liderazgo.

1.13. CONSIDERACIONES ADICIONALES ¹¹.

¿A qué área de la empresa se ataca primero cuando se emprende la reingeniería?.

Hay dos áreas importantes: una es la relacionada con los clientes, sobre todo en la forma de llenar los pedidos en el sector de servicio al cliente, y la otra es atacar el área que está funcionando peor, que a veces es la financiera y a veces es la manufactura. De todas formas, más de la mitad de las organizaciones empieza por la atención al cliente.

¿Se puede aplicar la reingeniería más de una vez?.

Por supuesto, hay toda una nueva generación de reingeniería que está comenzando ahora.

Incluso las compañías que cumplieron el proceso en los últimos cinco o diez años están comenzando otra vez. Y la fuerza detrás de esta generación es Internet. Porque aunque trabajen muy bien, las empresas no están listas para que los clientes accedan a ellas por la Red. Las compañías todavía no están en condiciones de proveer precios, disponibilidad y posibilidad de ordenar por Internet. Todo lo que se hizo hasta ahora no es suficiente y hay que empezar de nuevo.

¿Cómo se traduce la tecnología a la reingeniería?

Una compañía que no pueda cambiar su modelo de pensar acerca de la informática y otras tecnologías no se puede rediseñar. El error fundamental que muchas compañías cometen al pensar en tecnología es verla a través del lente de sus procesos existentes.

Se preguntan: ¿Cómo podemos usar estas nuevas capacidades tecnológicas para realzar o dinamizar o mejorar lo que ya estamos haciendo?

Por el contrario, debieran preguntarse: ¿Cómo podemos aprovechar la tecnología para hacer cosas que no estamos haciendo? La reingeniería, a diferencia de la automatización, es innovación.

Es explorar las más nuevas capacidades de la tecnología para alcanzar metas enteramente nuevas. Uno de los aspectos más difíciles de la reingeniería es reconocer las nuevas capacidades no familiares de la tecnología en lugar de las familiares.

¿La reingeniería tiene que ver con la reducción de personal?

La gente confunde estas dos cosas, sobre todo porque la mayoría de las reducciones no funciona, deja ir a la gente y luego toma más.

La reingeniería no implica, ni prevé reducción de personal, no fue enunciada con ese objetivo, lamentablemente los recursos humanos son la variable más fácil de reducir y la más notoria al reconstruir y rediseñar los procesos.

2. CAPÍTULO II: ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.

2.1. HISTORIA DE LA EMPRESA ¹².

La empresa inicia operaciones en el año de 1935 con una planta laboral de catorce personas en aquel entonces es conocida como fábrica de camas "La Central" al poco tiempo llegan a ser líderes en la producción de camas de madera, gracias al esfuerzo y la dedicación de sus fundadores.

El crecimiento y la demanda de sus productos hace que la planta laboral aumente a 50 personas. En 1965 comienzan los trabajos de remodelación de las instalaciones y acondicionamiento para comenzar a producir muebles de madera y metálicos, es en estas fechas cuando la fábrica de camas "La Central" cambia su nombre a "Industrias Rivera".

2.2. CRECIMIENTO.

Para el año de 1970 "Industrias Rivera" llega a ser una de los tres primeros fabricantes de muebles para oficinas del país y, obviamente, aumentando su planta laboral. Es en este año cuando la junta directiva decide reubicar las instalaciones de producción al oriente de la ciudad de México.

En 1985 se inicia la producción de muebles de madera para oficinas, como son los escritorios, libreros y muros divisores.

Para el año de 1990 Rivera moderniza su planta de producción y lanza al mercado su primer sistema modular llamado "Millenium", con el que logra un éxito sin precedentes, dándose a la tarea de incrementar su planta de producción y ritmo de trabajo increíblemente.

En la crisis de 1994 "Industrias Rivera" sufre uno de sus peores momentos de su historia y se ve en la necesidad de recortar al máximo su planta productiva y suspender sistemáticamente la producción de muchos de sus productos. Después de sortear ésta crisis, la empresa comienza el repunte de sus ventas y exportaciones, lo cual es un indicador bastante alentador para los directivos.

En 1998 Industrias Rivera es el primer fabricante de muebles de Latinoamérica en exhibir exitosamente en "NeoCon", el lugar donde confieren los mayores fabricantes de muebles del mundo. Simultáneamente lanza al mercado su sistema de paneles de tercera generación y logra ventas impresionantes con su sistema Millenium.

En 1999 expande sus salas de exhibición en España y New York, y comienza un proceso de adaptación a los nuevos mercados, comenzando por su nueva planta de fabricación de sillas, que es independiente de las instalaciones a la planta matriz. Firma convenios de intercambio tecnológico con empresas de Europa.

En éste mismo año, la junta directiva decide reubicar el proceso de fabricación de sillas por motivos de espacio en la planta matriz, el resultado es el nacimiento de la "división sillería", la cual cuenta con sus propias instalaciones a 30 minutos de la planta matriz.

En el año 2000 lanza el sistema auto-sustentable conocido como "Flexi", basado en tecnología y diseño europeo.

En 2002 lanza simultáneamente en México, España y Chicago la línea de silla "Franca", la cual obtiene varios premios internacionales y una gran aceptación del mercado traduciéndose esto en ventas espectaculares.

Estos son algunos de los premios obtenidos por la empresa:

"The best of NeoCon 1998" (categoría de acabados, medalla de plata).

"The best of NeoCon 1998" (categoría de auto-sustentables, medalla de plata).

"Buildings show magazine 1998" (categoría de innovaciones, primer lugar).

"The best of NeoCon 2001" (categoría de sistemas de mobiliario, medalla de oro).

"Mención de honor" por parte del IIDA (International Interior Design Association).

"The best of NeoCon 2002" (categoría fachadas interiores de cristal, medalla de oro).

"The best of NeoCon 2002" (categoría escritorios de madera, medalla de oro).

2.3. EL NUEVO RETO.

Como podemos observar industrias Rivera es una empresa de éxito pero esto no la exenta de las deficiencias debidas al crecimiento casi exponencial y las consecuencias que esto trae consigo.

Es en 1999 cuando los directivos deciden invertir en la división de sillas y para tal fin estrenan instalaciones y una nueva fuerza de trabajo.

Es aquí donde se inicia el proceso a rediseñar ya que el comienzo de la división sillería y la reestructuración de la planta matriz traen consigo nuevos retos.

Es en éste proceso donde la Reingeniería tiene cabida para implementar nuevos modelos de producción, una nueva cultura laboral y todo lo que implica el concepto de reingeniería.

3. CAPÍTULO III: SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROBLEMA.

La creciente demora en el abastecimiento de materiales y herramientas en la división sillería de la fábrica de muebles "RIVERA S.A. de C.V." ha traído como consecuencia la necesidad de rediseñar el proceso para tener una capacidad de respuesta mucho mayor para todos los departamentos involucrados. El problema actual reside en el hecho de que la división sillería depende en su totalidad del departamento de compras ubicado en la planta matriz, la cual se encuentra aproximadamente a 20 minutos de dicha fábrica. En el proceso actual, el departamento solicitante de herramienta o material debe realizar una requisición (llenada a mano) con cuatro copias, una de color blanco para el departamento de compras, una de color verde para la dirección, una de color rosa para el almacén y otra de color amarillo para el usuario, en dicha requisición debe indicar lo siguiente (ver anexo 1):

- Fecha
- Firma del departamento solicitante
- Firma del gerente de la división
- Destino de la compra
- Causa de la urgencia (en caso de serla)
- El número de partida
- Cantidad
- Descripción del producto

- Autorización final de la compra

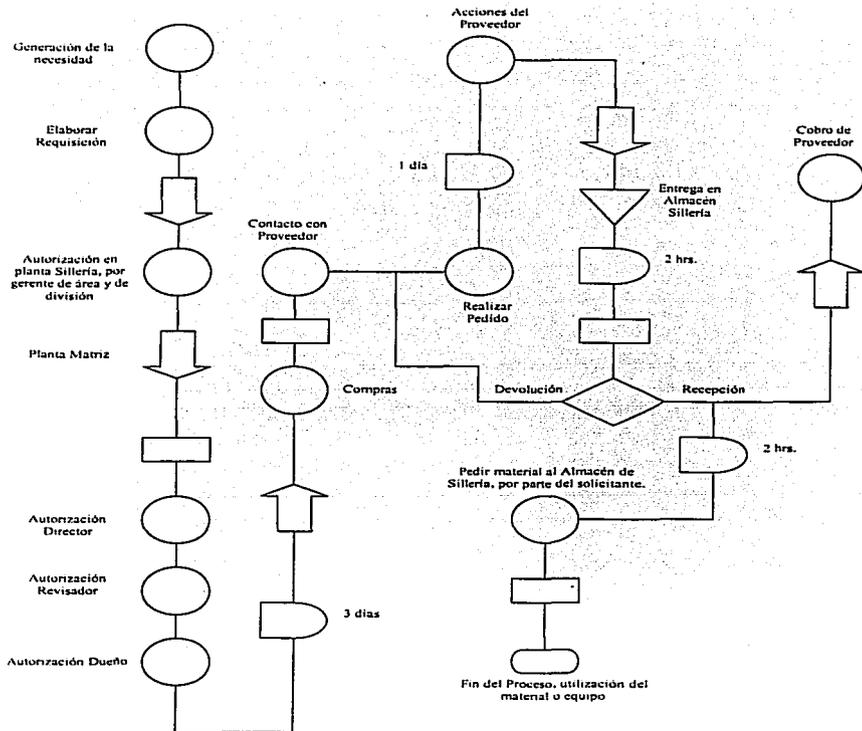
Esto no parece representar problema alguno ya que el formato cuenta con los conceptos adecuados para que la persona encargada pueda realizar la compra, el problema viene después del llenado de dicha requisición ya que el solicitante debe transportar dicho formato a la oficina del gerente general de la división sillería para su aprobación, una vez obtenida ésta aprobación, el solicitante tiene que transportar la requisición a la planta matriz y entregarla a la persona encargada de llevar las compras del departamento. En éste proceso la persona de compras sella el formato con un número consecutivo para poder llevar el control, se entrega una de las cuatro copias al solicitante (copia amarilla), una vez hecho esto la persona encargada de la compra pasa las demás copias (verde, blanca y rosa) a la dirección general para su autorización. Ya que ha sido autorizada por la dirección general, las copias pasan a otra persona que analiza el destino de la compra y la autoriza, retiene o rechaza, según haya analizado el destino. Suponiendo que la requisición ha sido aceptada en éste punto, las copias pasan a una revisión final por parte del dueño de la fábrica quien aplica su propio criterio para decidir la autorización final de la requisición, si es autorizada se entrega al departamento de compras para continuar con el proceso. Es aquí cuando el encargado de la compra comienza a ponerse en contacto con el proveedor para confirmar el pedido y determinar fechas de entrega y condiciones de pago.

El proveedor realiza todos sus procedimientos para cubrir con sus tiempos de entrega, pero se enfrenta al problema de los lugares de entrega de producto, como el producto es para la división sillería, tiene que entregarlo con su factura ó pedido, en el almacén correspondiente a la división sillería.

Una vez aquí el jefe del almacén de la división sillería debe esperar a que le sea enviado, vía fax, el pedido realizado por el departamento de compras de la planta matriz, cuando recibe ésta información la coteja físicamente y contra la factura que le entrega el proveedor.

Ya que es aceptado el producto, el jefe del almacén sella la factura del proveedor y confirma vía telefónica la recepción del producto, es entonces cuando el proveedor tiene que regresar a la planta matriz para recoger su pago en efectivo o su cheque, según sea el caso.

A continuación se muestra un diagrama de flujo para explicar el proceso anterior:



TRABAJO CON FALLA DE ORIGEN

Todo éste tiempo de proceso representa demoras e incumplimientos por parte de los diversos departamentos involucrados en la fabricación de sillas.

3.2. EJEMPLO 1:

PROCESO DE REQUISICIÓN Y RECEPCIÓN DE MATERIAL PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO (VER TABLA 1)¹³.

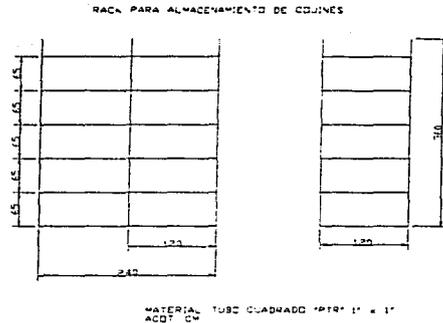
A continuación se hace un análisis minucioso del proceso de requisición de un material para el área de mantenimiento.

Recientemente se puso en marcha un nuevo proceso el cuál está basado en la inyección de poliuretano para los asientos y respaldos de las sillas a fabricar, éste proceso se basa en producción continua de éstos asientos y respaldos, para su almacenaje se solicitó al departamento de mantenimiento la fabricación de estructuras de almacenaje (1). En éste caso se deben fabricar 23 racks (anaqueles), contruidos de tubo cuadrado (conocido como PTR) de 1" por 1" calibre 14 (espesor 1.89 mm), para el almacenamiento de cojines y asientos.

Las cantidades de material requerido para la fabricación de los 23 racks son las siguientes:

- 14 tramos de PTR de 1" x 1" x 6 m de longitud, calibre 14.
- 5 discos para corte de metal, marca Makita, de 14" de diámetro.
- 10 Kilogramos de soldadura 6013 marca Infra.

Las medidas de cada rack son las siguientes:



El supervisor de mantenimiento pasa estas cantidades verbalmente al gerente de mantenimiento para realizar la requisición correspondiente (2). El gerente comienza por acomodar el papel carbón en el block de requisiciones, para poder tener las 4 copias correspondientes (3), luego comienza a llenar la requisición debidamente (4) y procede a firmarla ya que él es el gerente del área. Una vez llenada y revisada, lleva ésta requisición con el gerente de la división para su autorización (5), ya autorizada la transporta hacia el departamento de compras de la planta matriz (6). Aquí le sellan las copias con la fecha y un número de folio, es entonces cuando le entregan la copia amarilla destinada para el usuario (7). El gerente de mantenimiento regresa a la división sillería para posteriormente recibir el material.

La requisición pasa por la autorización del director general (8), pasa también por la autorización de otra persona de confianza del dueño (9), finalmente pasa a revisión y autorización final por parte del dueño de la empresa (10).

Una vez hechas las autorizaciones, la requisición es llevada nuevamente a la persona encargada de las compras de la división sillería (11). Es aquí cuando la persona de compras comienza a generar el pedido y ponerse en contacto con el proveedor (12).

Después de varios días el jefe del almacén de sillería le comunica al solicitante que el pedido ha llegado y le pide que se presente en el almacén para verificar el material físicamente (13). Una vez hecha la revisión, el gerente confirma que el material por recibir es efectivamente el que se solicitó (14), en éste punto el jefe del almacén de sillería se pone en contacto vía telefónica con el departamento de compras de la planta matriz para que le sea enviado, vía fax, el pedido correspondiente al número de requisición (15), después de un tiempo es enviado el fax (16), luego el jefe del almacén lo coteja con el pedido ó factura del proveedor (17). En éste caso la factura del proveedor difería del pedido generado por el departamento de compras, el pedido por parte de compras se realizó por 14 tramos de PTR y la factura del proveedor fue realizada en kilogramos. Por tal motivo el jefe del almacén rechazó la entrada, argumentando que el pedido de compras no era igual a la factura del proveedor (18), esto dio como resultado que el proveedor regresara todo el material a su transporte (19) y posteriormente ponerse en contacto con compras para corregir su factura (20).

Días después el proveedor realiza la misma operación de entrega en el almacén de sillería, pero ésta vez modifica su factura para no tener el mismo problema (21). El solicitante realiza nuevamente la inspección (22) y el jefe del almacén coteja nuevamente la factura del proveedor con la factura generada en la planta matriz (23).

En ésta ocasión la entrada ha sido aceptada y el jefe del almacén procede a sellar la factura del proveedor (24), quien posteriormente se tiene que trasladar a la planta matriz (25) para poder realizar su cobro (26).

Finalizado lo anterior, el departamento de mantenimiento puede disponer del material para realizar sus actividades (27), que en éste caso es la utilización de los tramos de tubo cuadrado para fabricar 23 racks de almacenaje.

Tabla 1. Proceso de requisición de material para el área de mantenimiento

N°	Actividad	Tiempo (min.)	Zona
1	Generación de la necesidad	-	División sillería
2	Comunicación verbal por parte del supervisor	10	División sillería
3	Preparación de requisición	10	División sillería

4	Llenado del formato	30	División sillería
5	Solicitar autorización del gerente de división	60	División sillería
6	Trasladar requisición a compras en planta matriz	20	División sillería
7	Entregar a encargado y traer copia amarilla	20	Planta matriz
8	Autorización por parte del director general	60	Planta matriz
9	Autorización de persona de confianza	60	Planta matriz
10	Revisión y autorización por parte del dueño	60	Planta matriz
11	Devolver requisición al área de compras	120	Planta matriz
12	Generación de pedido y contacto con proveedor	120	Planta matriz
13	Entrega de material en almacén de división sillería	30	División sillería
14	Inspección de material por parte del solicitante	25	División sillería
15	Solicitud vía telefónica de pedido generado	10	División sillería
16	Espera de envío de pedido vía fax	20	División sillería
17	Cotejar factura de proveedor con la de compras	5	División sillería

18	Rechazo de material por diferencias de pedidos	5	División sillería
19	Traslado de proveedor y material a planta matriz	20	Planta matriz
20	Corrección de factura y arreglo con compras	-	Planta matriz
21	Trasladar factura y material a almacén división sillería	20	Planta matriz
22	Inspección de material por parte del solicitante	10	División sillería
23	Cotejar factura de proveedor y pedido de compras	5	División sillería
24	Aceptación de material y sellado de factura	5	División sillería
25	Traslado de proveedor con factura sellada a compras	20	Planta matriz
26	Solicitar pago	60	Planta matriz
27	Utilización del material para el proceso requerido	-	División sillería
	Tiempo Total	805	

3.3. EJEMPLO 2:

DETECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE POLIURETANOS, DEBIDO AL INCUMPLIMIENTO DE PAGOS AL PROVEEDOR DE MATERIAS PRIMAS ¹⁴.

El día 02 de Agosto de 2002 se realizó la siguiente requisición de materia prima necesaria para producción en el área de inyección de Poliuretano:

- 1000 Kg. de Polioli Formulado Specflex NF 654
- 1000 Kg. de Isocianato Specflex NE 150
- 20 Lts. de Desmoldante externo XT-HRF 97/10

El Polioli e Isocianato son dos componentes químicos que se suministran a los depósitos de la máquina inyectora, para que ésta a su vez realice el mezclado y la inyección en las cavidades de los moldes y de ésta forma obtener los acojinamientos deseados para los respaldos y asientos de las sillas. En el caso del desmoldante, éste es necesario para aplicar una capa en las cavidades de los moldes y así evitar que las piezas se peguen al momento de retirarlas.

La compañía proveedora del Polioli e Isocianato se encuentra ubicada en la ciudad de Tlaxcala, y su sistema de entrega es el siguiente:

La compañía puede recibir el pedido de material por vía telefónica, e-mail o fax, una vez recibido el pedido la compañía se da a la tarea de enviar el material, para esto requiere de el alquiler de un transporte externo y con ello entregar el material lo más pronto posible. Por motivos de seguridad la compañía envía las facturas de sus pedidos vía mensajería, al día siguiente de la entrega de material. En éste caso el día 09 de agosto de Agosto de 2002, el Poliol e Isocianato debió recibirse en el almacén de la fábrica de sillas, con una factura pro-forma para fines de entrada en el almacén, y la factura original sería recibida el día 10 de Agosto de 2002 para fines de revisión y posterior pago, el material no fue recibido ya que el departamento de compras de la planta matriz de "Industrias Rivera" no envió una copia del pedido al almacén de la división Sillería, y además el almacén de la división Sillería no estaba enterado de que el material no llegaría con la factura original, sino con una factura pro-forma.

La producción se detuvo los 4 días subsecuentes, hasta que el departamento de compras y el almacén se pusieron de acuerdo en que la compañía suministradora de materia prima enviaría los materiales con una factura pro-forma y al día siguiente la factura original. Por otra parte todo esto trajo consigo el vencimiento de facturas anteriores y por consiguiente la suspensión del crédito de 30 días, el cual se renegoció nuevamente por ambas partes.

4. CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE REINGENIERÍA.

4.1. PROPUESTA DE REDISEÑO.

En un mundo tan cambiante como en el que hoy vivimos, nos damos cuenta de que la estructura administrativa de cada organización, requiere de constantes actualizaciones en sus métodos de trabajo, los cuales deben de estar enfocados al mejoramiento y perfeccionamiento de los procesos productivos.

De ahí surge la necesidad de estudiar los procesos con los que trabaja la empresa, para de esta manera evaluar su eficiencia y eficacia, y determinar todas las posibles áreas de mejora, con el fin de lograr la reducción de costos de producción y a la vez incrementar la productividad en el centros de trabajo.

En el capítulo anterior se analizaron los problemas generados por la ineficiencia del departamento de compras y en parte también por el almacén de la división Sillería, ésta propuesta tiene como propósito plantear una solución satisfactoria a dicha situación.

Como se observa, el problema reside en la falta de comunicación entre el departamento de compras de la planta matriz y el almacén de materia prima en la división sillería, realmente la comunicación entre éstos dos departamentos se realiza cuando los proveedores de materias o equipo se encuentran en el almacén de la división sillería entregando sus productos y esto genera tiempos de entrega muy largos.

Además de éste problema hay que añadir el excesivo tiempo para obtener una autorización de compra.

La aplicación de reingeniería a éste problema, la podemos visualizar desde un punto de vista tecnológico y cultural, es decir, para poder rediseñar éste proceso es de vital importancia dotar de tecnología informática a dichos departamentos y obviamente acompañar éste proceso de una constante capacitación para las personas involucradas.

En concreto, la propuesta tiene como finalidad implementar un sistema de comunicación entre las diferentes gerencias establecidas de la fábrica de sillas con la gerencia general de la planta matriz y los almacenes. A continuación se muestra un diagrama general de la propuesta, en el cual las 5 autorizaciones se reducen a sólo 2 autorizaciones, la primera por parte del gerente del área, y la segunda por parte de la gerencia general:

La propuesta consiste en dotar a todos los departamentos, de la división de sillería, de un software capaz de administrar todas las requisiciones realizadas por los departamentos y a su vez de encargarse de las autorizaciones de una manera electrónica. Para esto se debe contar con un grupo de personas que puedan desarrollar el software de tal manera que la flexibilidad del mismo sea una ventaja para la empresa en caso de requerir la apertura de nuevos departamentos o la expansión de los mismos.

En este caso lo más conveniente es que el software se desarrolle en una plataforma compatible con el popular sistema operativo "Windows", ya que es el más común en todas las empresas del país, y aún más desarrollarlo con el lenguaje de programación "Visual Basic" que consiste de entornos gráficos, los cuales son muy familiares para la mayoría de las personas que hayan utilizado una computadora.

El programa deberá consistir de cinco diferentes módulos para poder operar de manera eficiente:

1. División Sillería **DS**
2. Gerencia Sillería **GS**
3. Almacén Sillería **AS**
4. Compras Planta Matriz **CPM**
5. Gerencia General **GG**

Siendo ese el orden de operación para fines didácticos.

Comenzaremos por describir el programa a desarrollar para las áreas de producción de la división sillería.

En las requisiciones que se utilizan actualmente se requieren los siguientes datos para realizar la compra (ver anexo 1):

- 1) Fecha
- 2) Departamento
- 3) Firma del gerente del área
- 4) Destino de la compra
- 5) Causa de la requisición
- 6) Cantidad, unidad y descripción del producto
- 7) Firma del gerente de la división
- 8) Autorización final de la gerencia general

Estos mismos datos serán los que se utilizarán para desarrollar el programa de requisiciones electrónicas, para la planta de producción de sillas.

Para sustituir las firmas en papel se utilizará un dispositivo electrónico capaz de leer la huella digital del pulgar derecho y convertirlo en la firma electrónica de autorización para las requisiciones.

Las pantallas tendrán el siguiente aspecto y orden:

División:

FECHA: GERENTE DE ÁREA:

DEPARTAMENTO:

DESTINO:

CAUSA:

CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

FOLIO:

AUTORIZACIÓN FINAL

Formato de pantalla para capturar requisiciones para cada división.

**TRABJO CON
FALLA DE ORIGEN**

Cada departamento contará con su respectiva clave para su autorización, que a su vez deberá ser flexible por parte de los programadores para de ésta manera realizar cambios posibles. Al momento de presionar el botón "Autorizar" (situado en la parte superior derecha) deberá aparecer la siguiente ventana, la cual estará conectada directamente con el dispositivo lector de huellas digitales, y al momento de colocar el dedo pulgar derecho y presionar la tecla "Enter", este dispositivo enviará la información al programa, el cual se encargará de convertir ésta información de la huella digital en un mapa de bits que representará la firma electrónica, así mismo el programa se encargará de aceptar o rechazar la huella digital, dependiendo de la programación del software.

El dispositivo lector de huellas digitales es el siguiente:



El dispositivo cuenta con una conexión USB para cada computadora y el software de reconocimiento de huellas digitales, que en éste caso no será de utilidad ya que el programador se encargará de asociar el reconocimiento a un mapa de bits directamente relacionado con el programa de captura de requisiciones.

Así que de ésta forma quedará constituido cada sistema para un departamento:

- Computadora personal (procesador Pentium II como mínimo)
- Software de captura de requisiciones
- Lector de huellas digitales (marca Identix, modelo DFR 200)

El programa enviará automáticamente la requisición, al presionar el botón "Autorizar" (parte inferior de la pantalla), hacia la terminal de la gerencia general de la compañía, para autorizarla de la forma anteriormente descrita y se encargará de regresarla nuevamente ya autorizada. Obviamente el programador deberá tener en cuenta todas las limitantes para cada usuario y la lógica de la operación para evitar imprimir requisiciones sin datos, enviar requisiciones sin autorizar, asignar folios consecutivos automáticamente, crear bases de datos para consultar requisiciones por departamento, etc.

FECHA:	10/10/2003		GERENTE DE ÁREA	<input type="button" value="Autorizar"/>
DEPARTAMENTO	Mantenimiento			
DESTINO:	Área de Trazado			
CAUSA:	Mal funcionamiento de manómetros en mesas de trazado			
CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN		
02	pza	Unidad de mantenimiento modelo FR123, marca Norgren		
		<input type="button" value="Borrar"/>		<input type="button" value="Ok"/>
		FOLIO 0005642		
10	pza	Manguera tipo espiral diametro de 1/4", marca ColHose, modelo 100/56		
AUTORIZACION FINAL				
<input type="button" value="Autorizar"/>		<input type="button" value="Imprimir"/>		<input type="button" value="Enviar"/>

Coloque su dedo pulgar derecho sobre el lector y presione la tecla "Enter".

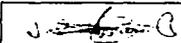


Requisición llena y lista para autorizar por parte del gerente del área

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Transacciones Sillería

FECHA: 10/10/2003 GERENTE DE ÁREA

DEPARTAMENTO: Mantenimiento 

DESTINO: Área de Tapizado

CAUSA: Mal funcionamiento de manómetros en mesas de tapizado

CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
02	pza	Unidad de mantenimiento modelo FR123, marca Norgren

FOLIO 0005642

10	pza	Manguera tipo espiral diámetro de 1/4", marca CoilHose, modelo 100/55
----	-----	---

AUTORIZACIÓN FINAL

Requisición autorizada por el gerente del área y lista para ser autorizada por la gerencia general.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Después de que el usuario haya autorizado su requisición deberá presionar el botón de "Autorizar", que se encuentra en la parte media inferior, lo cual hará que automáticamente la gerencia tenga en tiempo real su requisición:

Fecha	Numero	Departamento	Partida	Cantidad	Unidad	Descripción
10/10/2003	5642	Mantenimiento	1	10	Pza	Manguera 100 esteros diametro de 1/4" marca Coelisse modelo 100/56
			2	02	Pza	Unidad de mantenimiento modelo FR123 marca Nordren
10/10/2003	5643	Pokestano	1	2000	Kg	Pasta formulada Spectre MF54
			2	1000	Kg	Isocianato Spectra NE 170

El gerente general de la compañía podrá visualizar la pantalla anterior y entonces se dispondrá a realizar la autorización o en su defecto la detención de la misma, lo que generará un aviso al usuario para indicarle el estado de su requisición así como un resumen al que tendrán acceso el usuario, la gerencia general, el almacén de la división sillería y el área de compras de la planta matriz.

**TESIS CON
FECHA DE ORIGEN**

A continuación se muestra una pantalla en la cual se observa una requisición ya autorizada en su totalidad y lista para ser enviada al área de compras de la planta matriz.

División Sillería

FECHA: 10/10/2003 GERENTE DE ÁREA 

DEPARTAMENTO: Mantenimiento

DESTINO: Área de Tapizado

CAUSA: Mal funcionamiento de manómetros en mesas de tapizado

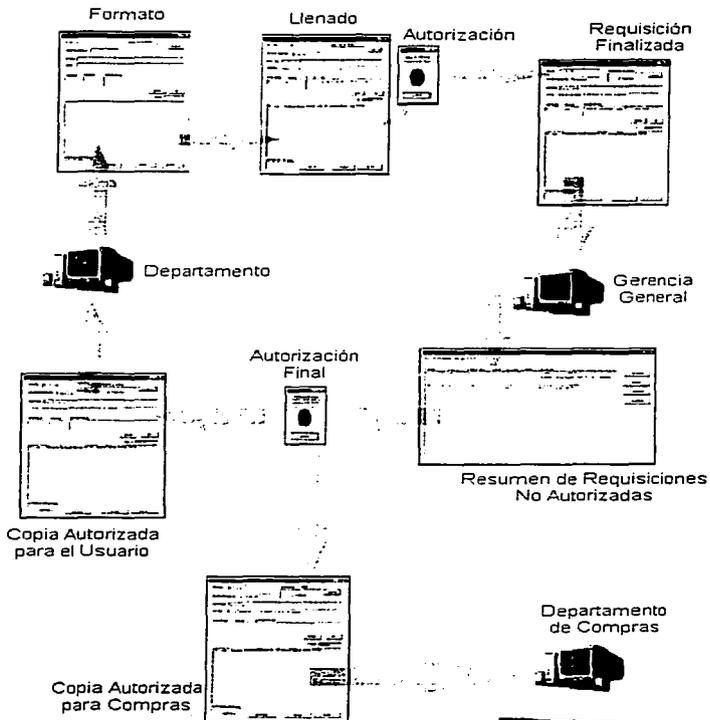
CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
10	pza	Manguera tipo espiral diámetro de 1/4", marca CoilHose, modelo 100/56

FOLIO 0005642

AUTORIZACIÓN FINAL 

En el siguiente diagrama se muestra el procedimiento a seguir por cada uno de los departamentos de la división sillería para realizar una requisición:

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Como se puede observar, el proceso ya rediseñado es relativamente sencillo y para poder implementarlo sólo es cuestión de dar una breve introducción de su uso a todos los usuarios del programa. La capacitación para los usuarios debe ser constante para que de ésta manera ellos puedan aprovechar al máximo la utilización de la computadora.

A continuación se calcularán teóricamente los tiempos requeridos para el proceso completo de una requisición de material con la utilización del software.

Actividad	Tiempo (min.)	Zona
Generación de la necesidad	-	División sillería
Comunicación verbal por parte del supervisor	10	División sillería
Llenado del formato y autorización departamental	10	División sillería
Enviar para autorización de la gerencia general	1	División sillería
Revisión y autorización por parte de la gerencia general	5	Planta matriz
Envío de requisición autorizada al área de compras	1	Planta matriz
Generación de pedido y contacto con proveedor	120	Planta matriz
Entrega de material en almacén de división sillería	30	División sillería
Inspección de material por parte del solicitante	25	División sillería
Recepción de pedido generado en compras	1	División sillería
Cotejar factura de proveedor con la de compras	5	División sillería
Tiempo total	208	

4.2. COSTOS.

Como todo proyecto por implementar, éste debe tener su costo de instalación y su proceso de aprendizaje. Para éste proyecto el proceso de aprendizaje consiste en la simple utilización del software y el lector de huellas digitales. Así que en concreto debemos enfocarnos en el costo de los equipos y el desarrollo del software.

El presupuesto para las terminales de captura que cuenten con el software es el siguiente:

Descripción	Costo*	Cantidad	Costo final*
Computadora personal con procesador Intel Pentium II	6,000	10	60,000
Lector de huellas digitales Identix DFR 200	2,600	10	26,000
Software de captura de requisiciones	40,000	01	40,000
*costos en pesos (moneda nacional)			126,000

Las computadoras y los lectores de huellas digitales se pueden obtener mediante un crédito bancario o mediante un arreglo con los proveedores de éstos mismos. Para el desarrollo del software, lo más recomendable es contratar a un bufete de programadores para plantear el problema y definir las condiciones de pago.

Para éste caso el desarrollo del software es factible que lo realice el área de sistemas con el apoyo de sus programadores que actualmente se enfocan solamente a cuestiones de mantenimiento de los equipos con que cuenta la empresa.

Para la amortización del costo de los equipos y el software hay que hacer énfasis que el mayor beneficio que se obtiene del hecho de disminuir los tiempos de entrega de materiales y equipos, radica en evitar los paros de producción en la planta. Actualmente la división sillería tiene una producción de 500 sillas diarias, tomando en cuenta un paro de producción por ésta cantidad de sillas, el costo supera el desembolso requerido para la propuesta anterior (ver tabla 2).

Costo por unidad*	Ganancia por unidad*	Ganancia por producción diaria*	Desembolso del proyecto*
2,000	800	400.000	126.000

*costos en pesos
(moneda nacional)

Tabla 2. Comparativa del costo de un paro de producción de 500 sillas, contra la inversión para la propuesta de reingeniería.

Como se observa en la tabla 2, el costo del proyecto es mucho menor que el costo de un paro en la producción, por lo tanto el proyecto es claramente viable y su puesta en marcha no supera los 15 días de instalación, esto de acuerdo con los datos obtenidos por parte del área de sistemas que consideran 1 semana para el desarrollo del software y 1 semana para la instalación física de los equipos de cómputo y lectores de huellas.

4.3. COMPARACIÓN DEL MÉTODO ACTUAL Y MÉTODO PROPUESTO.

Como podemos observar, el método propuesto facilita y simplifica los procedimientos de una manera sustancial y esto lo podemos ver en la siguiente tabla:

Método Actual	Método Propuesto	Ahorro en tiempo
805 minutos	206 minutos	599 minutos
13.4 horas	3.4 horas	10 horas

Además cabe mencionar que con el método propuesto se eliminan los rechazos de material y equipo en el almacén de la división sillería debido al traspapeleo de los pedidos en el departamento de compras de la planta matriz.

desde cualquier punto de vista el método propuesto es de mayor conveniencia ya que disminuye los tiempos de entrega, evita los paros de producción y crea una nueva cultura de trabajo dentro del sistema desarrollado. Pero además de esto el proceso debe ir acompañado de mejoras continuas en los procedimientos posteriores a éste para poder insertar a la empresa entre la competencia actual, es decir, ser partícipes con los proveedores de entregas a tiempo, con el área de calidad lograr cero defectos, una administración adecuada de los inventarios, una acertada programación de la producción y el seguimiento del producto hasta el usuario final.

4.4. CONCLUSIONES.

- Propiamente hablando la reingeniería es el rediseño fundamental y radical de los procesos de negocios, orientado a obtener mejoras espectaculares en medidas críticas actuales, como costos, calidad y servicio.
- El éxito de la reingeniería radica en la apropiada aplicación de las diversas técnicas de reingeniería como pueden ser, calidad total, justo a tiempo, análisis del valor, etc, pero también debe tenerse en cuenta que los recursos humanos son los que construyen una empresa exitosa y competitiva.
- El crecimiento de la empresa es el resultado del esfuerzo de muchas personas que con su fuerza de trabajo y empuje lograron que la empresa sea lo que en la actualidad representa y con la calidad que la caracteriza.
- Este crecimiento casi exponencial trajo consigo que algunos procesos, como el proceso de compras, se fragmentara y diera como resultado un proceso ineficiente, el cual se tiene la oportunidad de rediseñar.
- El proceso de compras resulta ineficiente debido a la gran cantidad de autorizaciones que hay que esperar para la compra de material o equipo, además de los tiempos excesivos de espera en los almacenes correspondientes para la recepción de los mismos.
- En una planta de producción, la cual pretende ser competitiva y ofrecer productos de calidad, no puede haber cabida para éste tipo de procesos los cuales detienen la producción causando pérdidas económicas e inconformidad por parte del usuario final.

- La propuesta de rediseño tiene como finalidad eliminar las demoras y las autorizaciones excesivas mediante la utilización de un software diseñado a la medida y que hará que todos los departamentos involucrados en el proceso tengan la información de las requisiciones en tiempo real y eliminando los tiempos improductivos. Cada terminal va acompañada de un dispositivo lector de huellas digitales para la correspondiente autorización.
- En total las 10 terminales necesarias para el proyecto y el desarrollo del software por parte del área de sistemas de la empresa, tienen un costo de 126,000 pesos que comparados con el costo de un paro de producción de un día, éste representa un 30 % del costo de un día de producción (500 sillas).
- Además del rediseño del proceso, la implementación del equipo y el software, sabemos que debe haber un proceso de mejora continua y capacitación constante para todos los recursos involucrados en el proceso, y un cambio radical en la cultura laboral de toda la planta productiva para poder incrementar la competitividad y la calidad de los productos de la empresa.

5. BIBLIOGRAFÍA.

1. <http://www.geocities.com/reingenieriaintro.htm>
2. <http://www.deguate.com/infocentros/gerencia/admon/16.htm>
3. <http://www.deguate.com/infocentros/gerencia/admon/16.htm>
4. Nereo Roberto Parro, "Reingeniería Empezar de nuevo". El nuevo modelo para los negocios. Ediciones Macchi pp. 54-57
5. Nereo Roberto Parro "Reingeniería Empezar de nuevo". El nuevo modelo para los negocios. Ediciones Macchi pp. 58-77
6. Nereo Roberto Parro Manual del análisis del valor. Inédito. p. 3
7. Gustavo Gutiérrez Garza "Justo a Tempo y Calidad Total. Principios y aplicaciones". La estrategia productiva. Ediciones Castillo. Quinta Edición. p. 11
8. Gustavo Gutiérrez Garza "Justo a Tempo y Calidad Total. Principios y aplicaciones". JAT - Calidad la union vital. Ediciones Castillo. Quinta Edición. p. 40
9. <http://www.geocities.com/reingenieria5.htm>
10. Hammer Michael & James Champy, "Reingeniería Olvide lo que usted sabe sobre cómo debe funcionar una empresa". Éxito en la reingeniería . Ed. Norma. pp. 207-221
11. <http://www.geocities.com/reingenieria6.htm>

12. <http://www.rivieramex.com.mx>
13. Bitácora del departamento de Mantenimiento año 2002, división sillería, Industrias Riviera S.A. de C.V.
14. Bitácora del departamento de Mantenimiento año 2002, división sillería, Industrias Riviera S.A. de C.V.

