

95
2 ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

**“APLICACION DE LA REINGENIERIA EN EL
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE
AUTOTANQUES DE TRANSPORTE”**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A:

GENARO RAMIREZ PEDRAZA

ASESOR: ING. MA. DEL PILAR ZEPEDA MORENO

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX

1998

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

45 7994



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
SISTEMA DE
MEXICO

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

N A M
FACULTAD DE ESTUDIOS
ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

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

DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

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

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS.

"Aplicación de la reingeniería en el Mantenimiento preventivo de Autotanques de Transporte".

que presenta el pasante: Genaro Ramírez Pedraza
con número de cuenta: 9038526-1 para obtener el TITULO de:
Ingeniero Mecánico Electricista

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO

A T E N T A M E N T E.

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcallí, Edo de Mex., a 4 de Septiembre de 199 8

PRESIDENTE Ing. José A. Lopez González

VOCAL Ing. Emilio Juárez Martínez

SECRETARIO Ing. María del Pilar Zepeda Moreno

PRIMER SUPLENTE Ing. Gabriela López Sánchez

SEGUNDO SUPLENTE Ing. Víctor H. Álvarez Juárez Sanjay 1-Xp-50

A mis Padres:

En testimonio de gratitud ilimitada
por su apoyo, aliento y estímulo;
mismos que posibilitaron la conquista
de esta meta:
Mi formación Profesional

A mis Hermanos:

En reconocimiento a todo el apoyo brindado
a través de mis estudios y con la promesa de
seguir siempre adelante.

En memoria de:

José Guadalupe Ramírez González
Esther García de Pedraza

Porque gracias a su apoyo y consejo he
llegado a realizar la más grande de mis metas;
la cual constituye la herencia más valiosa que
pudiera recibir.
Con admiración y respeto.

En agradecimiento a mi asesor,
por el apoyo recibido durante
mi formación profesional.

A todos los que influyeron
en forma directa o indirecta,
en mi formación Profesional,
mi entrañable agradecimiento.

INDICE

I INTRODUCCIÓN.....	1
---------------------	---

CAPITULO 1

I. MARCO CONCEPTUAL.....	1
1. CONCEPTOS DE LA TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS	1
1.1 SISTEMA.....	2
1.2 MEJORAMIENTO DE SISTEMAS Y DISEÑO DE SISTEMAS	2
1.2.1 EL MEJORAMIENTO DE SISTEMAS.....	3
1.2.2 DISEÑO DE SISTEMAS.....	4
1.3 SISTEMA ABIERTO.....	4
1.3.1 ELEMENTOS.....	4
1.3.2 LIMITE.....	4
1.3.3 EL PROPÓSITO O MISION Y LOS OBJETIVOS	4
1.3.4 EL MATERIAL DE ENTRADA O INSUMOS DEL SISTEMA.....	5
1.3.5 LA TRANSFORMACIÓN O EL PROCESO DEL NEGOCIO	5
1.3.6 LOS MATERIALES DE SALIDA O RESULTADOS DEL PROCESO DE NEGOCIO.....	5
1.3.7 COMPONENTES O PROGRAMAS.....	5
1.3.8 ADMINISTRACION, AGENTES Y AUTORES DE DECISIONES.....	5
1.3.9 ESTRUCTURA	5
1.3.10 ESTADOS Y FLUJOS	6
1.3.11 LA RETROALIMENTACION.....	6
1.3.12 EL MEDIO.....	6
1.4 DISEÑO DE SISTEMAS ABIERTOS: EL ENFOQUE DE AFUERA HACIA ADENTRO.....	6
1.5 TOMA DE DECISIONES.....	7
1.6 METODOLOGÍA DE LA PLANEACION NORMATIVA.....	7
1.6.1 SUBSISTEMA "FRÓMULACION DEL PROBLEMA".....	8
1.6.2 SUBSISTEMA "IDENTIFICACIÓN Y DISEÑO DE SOLUCIONES".....	8
1.6.3 SUBSISTEMA "CONTROL DE RESULTADOS"	8

CAPITULO 2

2 CONCEPTOS DE REINGENIERIA	9
2.1 DEFINICIONES.....	9
2.2 QUE ES REINGENIERIA Y QUE NO ES.....	10
2.2.1 QUE ES REINGENIERIA	10
2.2.2 QUE NO ES REINGENIERIA	10
2.3. ANTECEDENTES DE LA REINGENIERIA	11
2.3.1 PRINCIPIOS DE DIVISION DEL TRABAJO: ADAM SMITH.....	11
2.3.2 CORRIENTES JUSTO A TIEMPO Y ADMINISTRACION DE CALIDAD TOTAL	12

CAPITULO 3

3 ELEMENTOS QUE HACEN POSIBLE LA REINGENIERIA EN LOS NEGOCIOS..	15
3.1 PERSONAL	15
3.2 ADMINISTRACIÓN Y LIDERAZGO	15
3.3 CULTURA ORGANIZACIONAL	16
3.4 DESTREZA FUNCIONAL	16
3.5 REACCIÓN INSTANTÁNEA	16
3.6 LOS NUEVOS ACTIVOS Y SU ADMINISTRACION	16
3.7 INDICADORES DE DESEMPEÑO.	17
3.8 FACTORES QUE IMPULSAN A UNA EMPRESA A EMPRENDER REINGENIERIA.	17
3.8.1 CLIENTES.	17
3.8.2 LA COMPETENCIA	17
3.8.3 CAMBIO.	17
3.8.4 LA TECNOLOGIA	18
3.8.5 LOS ACCIONISTAS.	18
3.8.6 POLÍTICA, ECONOMÍA, LEGISLACION Y REGLAMENTACIÓN GRANDES INFLUENCIADORES AUNQUE NO IMPULSORES.	18
3.9 TIPOS DE REINGENIERIA.	19

CAPITULO 4

4 PUNTOS DE INNOVACION RADICAL	21
4.1 BÚSQUDA DE PUNTOS DE INNOVACIÓN RADICAL "POR ACCIDENTE"	21
4.2 LOS PROCESOS	21
4.2.1 ¿QUE SON LOS PROCESOS?	22
4.2.2 TIPOS DE PROCESOS DE NEGOCIOS.	22
4.2.3 PROCESO DEL PRODUCTO PRINCIPAL DEL NEGOCIO.	22
4.2.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS REDISEÑADOS.	22
4.2.4.1 VARIOS OFICIOS SE COMBINAN EN UNO.	23
4.2.4.2 LOS TRABAJADORES TOMAN DECISIONES.	23
4.2.4.3 LOS PASOS DEL PROCESO SE EJECUTAN EN ORDEN NATURAL.	23
4.2.4.4 LOS LIMITES TIENEN MÚLTIPLES VERSIONES	24
4.2.4.5 UN GERENTE DE CASO OFRECE UN SOLO PUNTO DE CONTACTO.	24
4.2.4.6 PERMANECEN OPERACIONES HIDRIDAS CENTRALIZADAS.	24

CAPITULO 5

5 COMO DESCARTAR LOS VIEJOS PROCEDIMIENTOS Y REDISEÑAR UNA COMPAÑIA.....	25
5.1 FASE 1.....	25
5.2 FASE 2.....	26
5.3 FASE 3.....	26
5 4 CAMBIOS QUE OCURREN EN UNA COMPAÑIA QUE REDISEÑA SUS PROCESOS.....	27
5 4.1 CAMBIAN LAS UNIDADES DE TRABAJO. DE DEPARTAMENTOS FUNCIONALES A EQUIPOS DE PROCESO.....	27
5 4.2 LOS OFICIOS CAMBIAN: DE TAREAS SIMPLES A TRABAJO MULTIDIMENSIONAL.....	27
5 4.3 EL PAPEL DEL TRABAJADOR CAMBIA: DE CONTROLADO A FACULTADO.....	27
5 4.4 LA PREPARACIÓN PARA EL OFICIO CAMBIA: DE ENTRENAMIENTO A EDUCACION.....	28
5.4.5 EL ENFOQUE DE MEDIDAS DE DESEMPEÑO Y COMPENSACIÓN SE DESPLAZA: DE ACTIVIDADES A RESULTADOS.....	28
5.4.6 CAMBIAN LOS CRITERIOS DE ASCENSO DE RENDIMIENTO A HABILIDAD.....	28
5 4 7 LOS VALORES CAMBIAN DE PROTECCIONISTAS A PRODUCTIVOS.....	28
5 4.8 LOS GERENTES CAMBIAN. DE SUPERVISORES A ENTRENADORES.....	29
5 4 9 LAS ESTRUCTURAS ORGANIZACIONALES CAMBIAN: DE JERÁRQUICAS A PLANAS.....	29
5 4.10 LOS EJECUTIVOS SE TRANSFORMAN EN LÍDERES.....	30

CAPITULO 6

6 CAUSAS POR LAS CUALES LA REINGENIERIA A VECES NO FUNCIONA.....	31
6.1 TRATAR DE CORREGIR UN PROCESO EN VEZ DE CAMBIARLO.....	31
6 2 NO CONCENTRARSE EN LOS PROCESOS.....	31
6 3 OLVIDARSE DE TODO LO QUE NO ES REINGENIERIA DE PROCESOS.....	31
6 4 NO HACER CASO DE LOS VALORES Y CREENCIAS DE LOS EMPLEADOS.....	31
6.5 CONFORMARSE CON RESULTADOS DE POCA IMPORTANCIA.....	31
6.6 ABANDONAR EL ESFUERZO ANTES DE TIEMPO.....	32
6.7 LIMITAR DE ANTEMANO LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y EL ALCANCE DEL ESFUERZO DE LA REINGENIERIA.....	32
6.8 DEJAR QUE LAS CULTURAS Y LAS ACTITUDES CORPORATIVAS EXISTENTES IMPIDAN QUE EMPIECE LA REINGENIERIA.....	32
6.9 TRATAR QUE LA REINGENIERIA SE HAGA DE ABAJO PARA ARRIBA.....	32
6.10 CONFIALE EL LIDERAZGO A UNA PERSONA QUE NO ENTIENDA LA REINGENIERIA.....	33
6 11 ESCATIMAR LOS RECURSOS DESTINADOS A LA REINGENIERIA.....	33
6 12 ENTERRAR LA REINGENIERIA EN MEDIO DE LA AGENDA CORPORATIVA.....	33
6 13 LA REINGENIERIA EN UN GRAN NUMERO DE PROYECTOS.....	33
6 14 TRATAR DE REDISEÑAR CUANDO AL DIRECTOR EJECUTIVO LE FALTAN SOLO DOS AÑOS PARA JUBILARSE.....	34
6 15 NO DISTINGUIR LA REINGENIERIA DE OTROS PROGRAMAS DE MEJORA.....	34
6 16 CONCENTRARSE EXCLUSIVAMENTE EN DISEÑO.....	34
6 17 TRATAR DE HACER LA REINGENIERIA Y QUE TODA LA ORGANIZACIÓN ESTE DE ACUERDO.....	34
6 18 DAR MARCHA ATRAS CUANDO SE ENCUENTRA RESISTENCIA.....	34
6.19 PROLONGAR DEMASIADO EL ESFUERZO.....	35

CAPITULO 7

7 TRABAJO Y DESPERDICIO.....	36
7.1 IDENTIFICAR TRABAJO Y DESPERDICIO.....	37
7.2 EFICIENCIA DEL TRABAJO	38
7.3 REINGENIERIA DE PROCESOS.....	38
7.3.1 PROCESO DE TRABAJO.....	38
7.3.2 OTRAS CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO.....	40
7.3.3 CARACTERÍSTICAS DESEADAS DEL PROCESO.....	41
7.3.4 LA CAJA NEGRA LLAMADA PROCESO.....	42
7.3.5 SIMBOLOS DEL PROCESO.....	44
7.3.6 ANÁLISIS Y MEDICIÓN DE PROCESOS.....	47

CAPITULO 8

8. METODO DE LOS SIETE PASOS PARA LA MEJORA DE PROCESOS.....	50
EL METODO DE MP DE SIETE PASOS.....	50
El paso 1 del método de MP.....	50
Paso 1 Definir los límites del proceso.....	50
Paso 2: Observar los pasos del proceso.....	50
Paso 3. Recabar los datos relativos al proceso.....	50
Paso 4 Analizar los datos recabados.....	50
Paso 5. Identificar las áreas de mejora.....	50
Paso 6 Desarrollo de mejoras.....	51
Paso 7. Implantar y vigilar las mejoras.....	51

CAPITULO 9

9. CONCEPTOS SOBRE MANTENIMIENTO.....	52
9.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	53
9.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO	54
9.3 DEFINICIÓN DE MAQUINARIA DE PRODUCCION.....	55
9.4 DEFINICIÓN DE MAQUINARIA DE MANTENIMIENTO.....	56
9.5 PERSONAL DE PRODUCCIÓN.....	56
9.6 PERSONAL DE MANTENIMIENTO.....	56
9.7 METODO ANTERIOR.....	57
9.8 PROPUESTA DE INSPECCION OCULAR DIARIA DE LOS EQUIPOS.....	58

CAPITULO 10

10.MEDICION DE TIEMPOS DE TRABAJOS DE MANTENIMIENTO	61
10.1 CAMBIO DE SUSPENSIÓN TANDEM TRASERA DE DINA 600 DE 15000 LTS.....	61
10.2 CAMBIO DE FRENOS DELANTEROS DE AUTOTANQUES DINA 600 DE 15 000 LTS KENWORTH Y FAMSA DE 20 000 LTS.. DINA 9400 DE 30 000 LTS.	62
10.3 CAMBIO DE FRENOS TRASEROS CON DIFERENCIAL EATON EN AUTOTANQUES DIN 600 DE 15 000 LTS.....	63
10.4 CAMBIO DE CAMARA ROTOCHAMBER DE AUTOTANQUE DINA 600 DE 15 000 LTS.. KENWORTH Y FAMSA DE 20 000 LTS Y DINA 9400 DE 30 000 LTS.	64
10.5 CAMBIO DE RADIADOR EN AUTOTANQUE DINA 600 DE 15 000 LTS FAMSA Y KENWORTH DE 20 000 LTS. Y DINA 9400 DE 30 000 LTS	65
10.6 CAMBIO Y REPARACION DE BOMBA DE AGUA DE AUTOTANQUES DINA 600 DE 15 000 LTS Y FAMSA DE 20 000 LTS.	66
10.7 CAMBIO DE CLUTCH DE DINA 600	67
10.8 CAMBIO DE CARDAN CORTO (INTER) EN AUTOTANQUES DINA 600 DE 15 000 LTS.	68
10.9 CAMBIO DE CARDAN LARGO DE CAJA DE VELOCIDADES DE DINA 600 DE 15 000 LTS KENWORTH Y FAMSA DE 20 000 LTS Y DINA 9400 DE 30 000 LTS.	69
10.10 CAMBIO DE BALEROS DELANTEROS DE AUTOTANQUES DINA 600 DE 15 000 LTS KENWORTH Y FAMSA DE 20 000 LTS Y DINA 9400 DE 30 000 LTS.	70
10.11 REPARACION DE LLANTA PONCHADA DE EQUIPOS DINA 600 DE 15 000 LTS KENWORTH Y FAMSA DE 20 000 LTS Y DINA 9400 DE 30 000 LTS	71
10.12 REPARACION DE TURBOCARGADOR DE AUTOTANQUES DINA 600 DE 15 000 LTS.	72
10.13 SERVICIO DE LUBRICACION PARA AUTOTANQUES DINA 600 DE 15 000 LTS KENWORTH Y FAMSA DE 20 000 LTS Y DINA 9400 DE 30 000 LTS	73
10.14 REPARACION DE ALTERNADOR EN AUTOTANQUE DINA 600 DE 15 000 LTS Y FAMSA DE 20 000 LTS.	74
10.15 CAMBIO Y REPARACION DE MARCHA EN AUTOTANQUES DINA 600 DE 15 000 LTS. Y FAMSA DE 20 000 LTS.	75

CAPITULO 11

11 RENDIMIENTOS DE PERSONAL.....	76
11.1 SISTEMA DE SUSPENSION TANDEM.....	76
11.2 SISTEMA DE SUSPENSION TANDEM	77
11.3 SISTEMA DIRECCION.....	78
11.4 SISTEMA DE ENFRIAMIENTO.....	79
11.5 SISTEMA DE TRANSMISION	80
11.6 SISTEMA DE DIRECCION	81
11.7 SISTEMA ELECTRICO	82
11.8 SISTEMA DE SUSPENSION TANDEM.	83
11.9 SISTEMA DIRECCION.	84
11.10 SISTEMA DE ADMISION	85
11.11 SISTEMA DE TRANSMISION.	86

CAPITULO 12

12. MÉTODO PROPUESTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y/O CORRECTIVO DE AUTOTANQUES DE TRANSPORTE	87
12.1 INTRODUCCIÓN	87
12.1.1 DESCRIPCIÓN	89
12.1.2 ALINEACIÓN.....	91
12.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	91
12.2.1 LUBRICACIÓN	91
12.2.2 PERNO DEL OJO DE LA MUELLE Y BUJE.....	92
12.3 PARTES DE RETENCIÓN DE LA SILLA.....	93
12.3.1 ENSAMBLE DE LA MUELLE	93
12.3.2 DESENSAMBLE.....	93
12.3.3 CONJUNTOS SILLA-MUELLE	93
12.4 REENSAMBLE.....	95
12.4.1 PERCHAS.....	95
12.4.2 REENSAMBLE MUELLES.....	96
12.4.3 ENSAMBLADO DE LA MUELLE Y LA PERCHA.....	97
12.5 CUADRO DE ESPECIFICACIONES PARA LOS PARES DE APRIETE.....	99
12.6 PROCEDIMIENTO PARA UNA REPARACION MAYOR DE SUSPENSIÓN.....	99
12.6.1 DESENSAMBLE DE ADAPTADORES.....	101
12.6.2 DESENSAMBLE DEL TUBO TRANSVERSAL O SEPARADOR.....	102
12.6.3 DESENSAMBLE DE BARRAS DE TORSIÓN.....	102
12.6.4 DESENSAMBLE DE LOS BUJES DE LA VIGA IGUALADORA	102
12.6.5 DESENSAMBLE DE LOS BUJES EXTREMOS DE LA VIGA	102
12.6.6 DESENSAMBLE DEL BUJE CENTRAL.	103
12.6.7 DESENSAMBLE DEL BUJE CENTRAL DE BRONCE	104
12.6.8 LIMPIEZA E INSPECCIÓN	104
12.6.8.1 INSPECCION DEL TUBO TRANSVERSAL.....	104
12.6.8.2 INSPECCION DE LOS TOPES DE EJE	104
12.6.9 INSTALACIÓN DE BUJES NUEVOS	105
12.6.9.1 INSTALACIÓN DE BUJES EXTREMOS.	105
12.6.9.2 INSTALACIÓN DE LOS BUJES CENTRALES DE HULE.....	106
12.6.9.3 INSTALACION DE LOS BUJES CENTRALES DE BRONCE	107
12.6.9.4 INSTALACIÓN DE LAS VIGAS IGUALADORAS A LOS EJES	108
12.6.9.5 INSTALACIÓN DEL ADAPTADOR DE TRES PIEZAS.....	109
12.6.9.6 INSTALACION DE LAS VIGAS A LAS SILLAS	110
CONCLUSIONES	115
BIBLIOGRAFIA	116

INTRODUCCIÓN

El concepto de reingeniería surge como respuesta a la necesidad que tienen las empresas de competir en un mercado cada vez más difícil y peligroso.

Muchas compañías de México y de los Estados Unidos no se encuentran preparadas para operar en los años noventas. En un tiempo de vertiginosos cambios tecnológicos y en donde el tiempo de vida de los productos es cada vez más corto, en la mayoría de las empresas el desarrollo de productos se lleva a cabo aún muy lentamente.

Hoy es la era del consumidor. El es el que manda.

Las empresas de hace 200 años nacieron y se desarrollaron con la finalidad de fabricar productos para un mercado ansioso de éstos, esto quiere decir que producto que se ofreciera al mercado, éste prácticamente lo arrebatava.

Ante las perspectivas de un mercado masivo, el empresario, aplicando de una manera inteligente los principios de organización de Smith y su habilidad personal, era capaz de introducir casi cualquier producto al mercado y tener éxito. El tiempo de vida de un producto era muy alto, debido a que la oferta del mismo era muy pequeña en relación con la demanda.

Paulatinamente la oferta se ha incrementado, gradualmente han nacido nuevas empresas que han desarrollado nuevos productos y han perfeccionado los anteriores. Debido a la presión que ha ejercido la competencia, paulatinamente las empresas se han esforzado en dar un producto con mejor calidad y al menor precio posible con la finalidad de tener mayor participación en el mercado.

Paralelamente al ramo de producción, se fueron desarrollando ciertos principios de organización que sirvieron para que el trabajo se hiciera más ordenadamente. Antes, el objetivo de las empresas era producir y ofrecer productos a su medio ambiente. El cliente no tenía la oportunidad de comparar con otra cosa lo que se estaba ofreciendo y por supuesto, cubrir la necesidad de éste era lo primordial.

Hoy en día, esta situación es cosa del pasado. Existen actualmente un gran número de empresas que compiten entre sí por el mercado de un solo producto. Basta con ir a un supermercado y darse cuenta en la diversidad de marcas que existen para cada producto en particular.

Esta situación se puede observar no sólo en el ámbito de los víveres, el mismo principio se puede observar en otros mercados que van desde las materias primas hasta los automóviles, desde los cerillos hasta las estufas, desde las calculadoras hasta las supercomputadoras más modernas.

Esta diversificación de la oferta ha propiciado una gran preocupación en las empresas de ser más eficientes, de ofrecer un producto con mejor calidad que sus competidores y de llevar a cabo un desarrollo de productos cada vez más acelerado.

La presión que ha ejercido la competencia ha originado que cada empresa reflexione sobre las diversas cuestiones: si está siendo lo suficientemente eficiente, si el producto que entrega tiene la calidad requerida, si el precio es competitivo, si sus políticas de financiamiento y endeudamiento están llevando a la empresa por un camino adecuado, etc., etc.

Con esta serie de reflexiones, se han desarrollado desde hace varios años todo tipo de filosofías para mejorar el desempeño de una empresa. Entre algunas de ellas cabe mencionar la administración por objetivos, la teoría Z, los presupuestos de base cero, la diversificación, los análisis de cadena de valor, la reestructuración, el método de administrar andando, la calidad total, la administración por matrices, la administración de un minuto, el proceso del mejoramiento continuo, las teorías Kaizen, "La Excelencia" e infinidad de teorías más. Todas estas teorías han aportado avances y mejoramientos a un gran número de empresas que han sabido aplicar sus principios. Sin embargo se ha intentado buscar en la organización de las empresas, la justificación a la aparente ineficiencia de las mismas.

Desde el punto de vista de sistemas, estas teorías han utilizado lo que se llama mejoramiento de sistemas que se refiere estrictamente a los problemas de operación y considera que el mal funcionamiento es causado por defectos del contenido o sustancia y asignable a causas específicas, no se cuestiona la función, propósito, estructura y proceso de los sistemas de interfaz.

El mejoramiento de sistemas se refiere al proceso de asegurar que un sistema o sistemas operen de acuerdo con las expectativas. Esto implica que se ha implantado y establecido el diseño del sistema y este no se cuestiona.

Definiendo Reingeniería de una manera informal, se diría que es "EMPEZAR DE NUEVO". Significa rediseñar una compañía, es decir, echar a un lado sistemas viejos e inventar una manera de hacer el trabajo.

La ineficiencia de muchas empresas radica en que se pierde mucho tiempo y dinero haciendo actividades que no tienen sentido para llevar a cabo la función principal de las mismas. Eliminando esas actividades que significan trabas para llevar a cabo lo que la empresa debe de lograr, la realidad será muy diferente. Se podrá reducir la burocracia de las organizaciones y dar lugar a estructuras organizacionales más planas.

La Reingeniería a diferencia de las corrientes que se mencionaron anteriormente, se basa en el diseño de sistemas, no en el mejoramiento. En el diseño de sistemas se cuestiona la naturaleza misma del sistema y su papel en el contexto de un sistema mayor.

El diseño de sistemas también incluye transformación y cambio pero difiere radicalmente del mejoramiento ya que no da nada por hecho, todo lo cuestiona, con la finalidad de encontrar las causas que han propiciado la decadencia de un sistema.

El diseño es un proceso creativo que cuestiona los supuestos en los cuales se han estructurado las formas antiguas. Este demanda una apariencia y enfoque totalmente nuevos, a fin de producir soluciones innovadoras con la inmensa capacidad de curar las enfermedades de la actualidad.

La premisa puede resultar exagerada, pero existen casos (empresas que han aplicado las técnicas de Reingeniería) que han obtenido resultados extraordinarios y se encuentran eclipsando a sus competidores.

CAPITULO 1

1. CONCEPTOS DE LA TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS

La vida en sociedad está organizada alrededor de sistemas complejos en los cuales, y por los cuales, el hombre trata de proporcionar alguna apariencia de orden en el universo. La complejidad es el resultado de la multiplicidad y embrollo de la interacción del hombre en los sistemas.

Sobre la teoría general de sistemas, O.R. Young¹ Opina que:

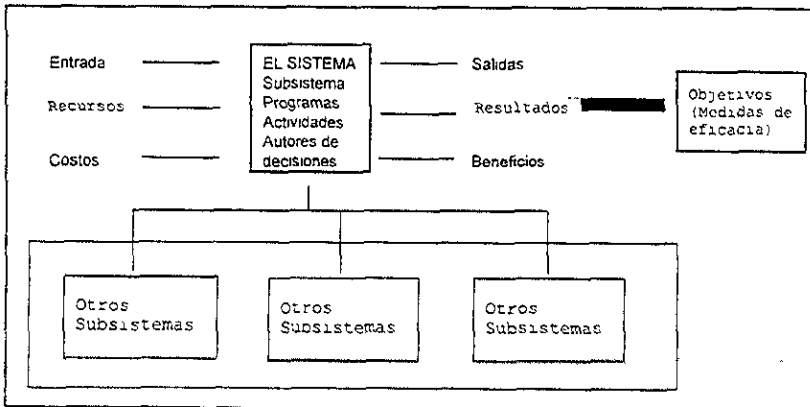
“En esencia, este cuerpo teórico consiste en un grupo integrado de conceptos descriptivos, explicativos y predictivos, diseñados para probar la naturaleza de una amplia variedad de sistemas e interacciones entre sistemas y para proporcionar un marco de referencia para el extenso análisis de la conducta sistemática.”

Sobre el papel que desempeña agrega:

“La teoría es necesaria, tanto para ordenar y organizar el material en forma conceptual, y centrar la atención en problemas donde puede realizarse la investigación. La teoría general de sistemas se ha formulado sobre la base de un elevado nivel de abstracción, de manera que este puede aplicarse a una gran variedad de disciplinas y pueda así desempeñar la función de “marco de referencia”, es decir, albergar otras relaciones más específicas ”

1.1 SISTEMA

Ordenamiento de partes interrelacionadas. Es una unión de partes o componentes, conectados en una forma organizada. Las partes se afectan por estar en el sistema y se cambian si lo dejan. Un sistema puede existir como un agregado de partes componentes encontradas en la naturaleza, o ésta puede ser un agregado inventado por el hombre.



¹VAN GIGCH, J. (1990) Teoría General de Sistemas, Editorial Trillas, México.

1.2 MEJORAMIENTO DE SISTEMAS Y DISEÑO DE SISTEMAS

El mejoramiento de sistemas significa la transformación o cambio que lleva a un sistema más cerca del estándar o de la condición de operación normal. Este concepto lleva la connotación de que el diseño de sistemas está definido y que se han establecido las normas de operación. El diseño también incluye transformación y cambio pero difiere del mejoramiento porque cuestiona el diseño del sistema y no da nada por hecho. El diseño es un proceso creativo que cuestiona los supuestos en los cuales se han estructurado las formas antiguas. Este demanda una apariencia y enfoques totalmente nuevos, a fin de producir soluciones innovadoras con la inmensa capacidad de curar las enfermedades de la actualidad. Los métodos científicos que conducen hacia el mejoramiento de sistemas tienen su origen en el método científico y se conocen como paradigmas de la ciencia. Aquellos que conducen hacia el diseño de sistemas, se derivan de la teoría general de sistemas y se conocen como el paradigma de sistemas.

1.2.1 EL MEJORAMIENTO DE SISTEMAS

El mejoramiento de sistemas se refiere al proceso de asegurar que un sistema o sistemas operen de acuerdo con las expectativas. Esto implica que se ha implantado y establecido el diseño del sistema. El mejorar el sistema se refiere a trazar las causas de desviaciones de las normas operantes establecidas o a investigar cómo puede hacerse para que el sistema produzca mejores resultados -resultados que se acerquen al logro de los objetivos del diseño. No se cuestiona el diseño.

En el mejoramiento de sistemas los problemas principales por resolver son:

1. El sistema no satisface los objetivos establecidos.
2. El sistema no proporciona los resultados predichos.
3. El sistema no opera como se planteó inicialmente

El mejorar la operación de un sistema, involucra determinar las razones de las desviaciones no esperadas. Esto implica la existencia anterior de un plan, una especificación, un estándar o una norma de cómo debe operar el sistema, contra el cual puede compararse el funcionamiento real.

Generalmente cuando se presenta un problema de cómo mejorar sistemas, primero se define el problema, un paso que incluye el limitar el área de la investigación. Se describe cuidadosamente la naturaleza del sistema y se identifican sus subsistemas componentes. Después se procede mediante un análisis a buscar elementos que puedan proporcionar posibles respuestas a las preguntas que se han planteado acerca del mal funcionamiento del mismo. Partiendo de los hechos conocidos, se procede por deducción a sacar algunas conclusiones tentativas.

El mejoramiento de sistemas, como metodología de cambio, se caracteriza por los siguientes pasos.

1. Se define el problema e identifican el sistema y subsistemas componentes.
2. Los estados, condiciones o conductas actuales del sistema se determinan mediante observación.
3. Se comparan las condiciones reales y esperadas de los sistemas, afín de determinar el grado de desviación.
4. Se hipotetizan las razones de esta desviación de acuerdo con los límites de los subsistemas componentes.
5. Se sacan conclusiones de los hechos conocidos, mediante un proceso de deducción y se desintegra el gran problema en subsistemas mediante un proceso de reducción.

Los pasos que se acaban de mencionar involucran el paradigma de la ciencia, que debe su origen a la aplicación del método científico a los problemas de la vida diaria y que se denomina método o enfoque analítico. Es importante hacer notar que el mejoramiento de sistemas cuando se ve en este contexto procede por introspección es decir, se va del interior del sistema y hacia sus elementos y se concluye que la solución de los problemas se encuentra dentro de sus límites.

El mejoramiento de sistemas se refiere estrictamente a los problemas de operación y se considera que el mal funcionamiento es causado por defectos del contenido o sustancias y asignable a causas específicas, no se cuestiona la función, propósito, estructura y proceso de los sistemas de interfaz. Como una metodología de cambio, el mejoramiento de sistemas ofrece posibilidades muy limitadas. Se fomenta el enfoque por el cual se adoptan las soluciones "próximas" para problemas complejos. Soluciones "próximas" significa que los aspectos innovador y creativo se encuentran descartados a favor de soluciones donde sólo son permitidos pequeños cambios o incrementos de las posiciones actualmente sostenidas.

1.2.2 DISEÑO DE SISTEMAS

El diseño de sistemas difiere del mejoramiento de sistemas en su perspectiva, métodos y proceso de pensamiento. Se cuestiona la misma naturaleza del diseño y su papel en el contexto de un sistema mayor.

La primera pregunta que surge cuando se aplica el enfoque de sistemas, se refiere al propósito de la existencia del sistema; éste requiere una comprensión del sistema en relación con todos los demás sistemas mayores y que están en interfaz con este mismo. A esta perspectiva se le llama extrospectiva, debido a que ésta procede del sistema hacia el exterior, en contraste con el mejoramiento de sistemas que es introspectivo, ya que procede del sistema hacia el interior.

Diseñar el sistema total significa crear una configuración del sistema para que sea óptimo. El enfoque de sistemas es un método de investigación, una forma de pensar, que enfatiza el sistema total, en vez de sistemas componentes, se esfuerza por optimizar la eficiencia del sistema total en lugar de mejorar la eficiencia de sistemas cercanos.

El enfoque se sistemas es una metodología caracterizada por lo siguiente:

1. Se define el problema en relación con los sistemas superordinales o sistemas a los que pertenece el sistema en cuestión y está relacionado mediante aspectos comunes en los objetivos.
2. Los objetivos del sistema generalmente no se basan el contexto de subsistemas, sino que deben revisarse en relación de sistemas mayores o al sistema total.
3. Los diseños actuales deben evaluarse en términos de costos de oportunidad o de grado de divergencias del sistema del diseño óptimo.
4. El diseño óptimo generalmente no puede encontrarse incrementadamente cerca de las formas presentes adoptadas. Este involucra la planeación, evaluación e implantación de nuevas alternativas que ofrecen salidas innovadoras y creativas para el sistema total.
5. El diseño de sistemas y el paradigma de sistemas involucran procesos de pensamiento como inducción y síntesis, que difieren de los métodos de deducción y reducción utilizados para obtener un mejoramiento de sistemas a través del paradigma de la ciencia.
6. El planteamiento se concibe como un proceso por el cual el planificador asume el papel de un líder en vez de seguidor. El planificador debe animar la elección de alternativas que alivien e incluso se opongan, en lugar de reforzar los efectos y tendencias no deseadas de diseños de sistemas anteriores.

1.3 SISTEMA ABIERTO

Son sistemas que dependen de su medio externo para sobrevivir y por tanto, están abiertos a influencias y transacciones con el mundo exterior mientras existan. Las empresas son sistemas abiertos. Los sistemas abiertos se caracterizan por los siguientes conceptos:

1.3.1 ELEMENTOS

Los elementos son los componentes de cada sistema. Los elementos de sistema pueden ser a su vez sistemas por derecho propio -es decir, subsistemas. Los elementos de los sistemas pueden ser inanimados (no vivientes), o dotados de vida (vivientes). La mayoría de los sistemas con los cuales el hombre trata, son agregados de ambos.

1.3.2 LIMITE

Todos los sistemas tienen una frontera o límite que los diferencia de los demás. Dicho límite puede ser físico (por ejemplo, un edificio), temporal (un turno de trabajo), social (un agrupamiento departamental) o psicológico (un prejuicio estereotipado). Aunque el límite "separa" un sistema de otro, tiene aberturas que permiten la interacción con el medio.

1.3.3 EL PROPÓSITO O MISIÓN Y LOS OBJETIVOS

Todos los sistemas vivos tienen una misión, propósito o razón de ser. Son libres de seguir el curso que elijan, siempre y cuando también satisfagan algunas expectativas del medio. Los objetivos son las metas internas específicas que el sistema establece para progresar en el cumplimiento del propósito.

La identificación de metas y objetivos es de suprema importancia para el diseño de sistemas. En la medida que se disminuye el grado de abstracción, los enunciados de propósito serán mejor definidos y más operativos. Las mediciones de eficacia regulan el grado en que se satisfacen los objetivos de sistemas. Estas representan el valor de los atributos de sistema.

1.3.4 EL MATERIAL DE ENTRADA O INSUMOS DEL SISTEMA

Los materiales y la energía se toman del medio. La organización toma del mundo exterior materias primas, dinero, equipo, información del mercado, ideas, gente.

1.3.5 LA TRANSFORMACIÓN O EL PROCESO DEL NEGOCIO

El material de entrada debe convertirse en otras cosas (producto, servicios) durante su preparación, para que se transforme y regrese al medio. La transformación se logra por medio de la interacción conjunta de tres procesos medulares (medular significa algo directamente relacionado con el propósito). Estos procesos medulares son los de las tareas, los individuos y los de grupo. El proceso medular de las tareas se refiere a las tareas fundamentales para lograr el propósito. El concepto de proceso medular individual describe la forma en la que un individuo concentra su energía en el cumplimiento de las tareas medulares. La buena vinculación entre los individuos y las tareas depende del proceso medular del grupo. Esto se refiere a la manera en que los individuos dividen las tareas, se comunican e interactúan unos con otros. El trabajo medular se logra a través de la combinación de estos tres procesos.

El proceso de conversión cambia elementos de entrada en elementos de salida. En un sistema con organización, los procesos de conversión generalmente agregan valor y utilidad a las entradas, al convertirse en salidas.

1.3.6 LOS MATERIALES DE SALIDA O RESULTADOS DEL PROCESO DE NEGOCIO

Los materiales y la energía (productos, habilidades, servicios), se llevan hacia el medio con la esperanza de cumplir con el propósito del contrato implícito entre el sistema y el medio.

1.3.7 COMPONENTES O PROGRAMAS

En sistemas orientados a objetivos, se organiza el concepto de conversión alrededor del concepto de componentes o programas, el cual consiste de elementos compatibles reunidos para trabajar hacia un objetivo definido.

1.3.8 ADMINISTRACIÓN, AGENTES Y AUTORES DE DECISIONES

Las acciones y decisiones que tienen lugar en el sistema, se atribuyen o asignan a administradores, agentes y autores de decisiones cuya responsabilidad es la guía del sistema hacia el logro de sus objetivos.

1.3.9 ESTRUCTURA

La noción de estructura se relaciona con la forma de las relaciones que mantienen los elementos del conjunto. La estructura puede ser simple o compleja, dependiendo del número y tipo de interrelaciones entre las partes del sistema. Los sistemas complejos involucran jerarquías que son niveles ordenados, partes, o elementos de subsistemas. Los sistemas funcionan a largo plazo, y la eficacia con la cual se realizan del tipo y forma de interrelaciones entre los componentes del sistema

1.3.1.0 ESTADOS Y FLUJOS

Es usual distinguir entre estados y flujos de sistemas. El estado de un sistema se define con las propiedades que muestran sus elementos en un punto en el tiempo. La condición de un sistema está dada por el valor de los atributos que lo caracterizan. Los cambios de un estado a otro por los que pasan los elementos del sistema da surgimiento a flujos, los cuales se definen en términos de tasas de cambio del valor de los atributos del sistema. La conducta puede interpretarse como cambios en los estados de sistema sobre el tiempo.

1.3.1.1 LA RETROALIMENTACION

Saber si el sistema va por buen camino depende de la retroalimentación que recibe del medio una vez entregados los resultados del proceso del negocio. La retroalimentación negativa verifica si el material de salida sigue el curso planteado por el propósito y los objetivos. También se llama retroalimentación para la corrección de desviaciones. La retroalimentación positiva determina si la misión y los objetivos son congruentes con las necesidades del medio.

1.3.1.2 EL MEDIO

Todo lo que se encuentra fuera de los límites constituye el medio. Para sobrevivir, el sistema debe conectarse con los diferentes segmentos del medio (una conexión es un intercambio de material de entrada y salida).

1.4 DISEÑO DE SISTEMAS ABIERTOS: EL ENFOQUE DE AFUERA HACIA ADENTRO

En el desempeño de las organizaciones existe un nuevo enfoque y es útil para evitar la miopía interna que existe en un gran número de empresas. Ofrece la posibilidad de mejorar las ventajas de los Sistemas Sociotécnicos y de la Planeación de Sistemas Abiertos para alcanzar un desempeño más elevado, a la vez que evita las deficiencias típicas; edifica sistemas teniendo en cuenta las funciones dianas y las tareas laborales.

Se trata del Enfoque de Afuera hacia Adentro. Se llama así porque el proceso del diseño comienza fuera del sistema a definir sus tareas medulares básicas; en seguida se concentra en las conexiones y en sus tareas, y después pasa al interior para ocuparse del puesto medular de las tareas. No da nada por hecho para el proceso medular de las tareas hasta haber estudiado cuidadosamente y comprendido el proceso medular comercial. Está compuesto por las tareas, hasta haber estudiado cuidadosamente y comprendido el proceso medular comercial. Está compuesto por las tareas necesarias para la supervivencia y el crecimiento de los productos o servicios básicos que se ofrecen, y permite a la organización matriz permanecer en el negocio. En contraste, el enfoque tradicional es, de Adentro hacia Afuera y comienza con el proceso medular de las tareas como base para el diseño, considera la definición del sistema matriz del proceso medular de las tareas como un hecho.

Esta oposición en cuanto a perspectiva y proceso puede hacer que surjan ideas creativas que conduzcan a los planeadores a configuraciones innovadoras en el diseño organizacional. Por ejemplo, al mirar de afuera hacia adentro, la exploración del medio no es algo que se realice para comprender las exigencias y presiones relacionadas con el proceso medular de las tareas (predefinido). Es algo vital para entender con exactitud las necesidades comerciales más amplias y para definir las tareas medulares de la organización.

La consecuencia es un verdadero Diseño de Sistemas Abiertos que permite a la organización manejar eficaz y continuamente las tareas clave de enlace o conexión y al mismo tiempo generar sus productos.

Un proceso general de Adentro hacia Afuera podría describirse como sigue:

1. Exploración de medio para determinar las necesidades y carencias del proceso medular.
2. Establecimiento del rumbo para especificar las metas en cuanto a resultados.
3. Análisis de la tarea medular para determinar las tareas específicas con las que se cumplirán los objetivos.
4. Definición de los límites del subsistema.
5. Diseño de subsistemas operativos.
6. Diseño de subsistemas gerenciales.
7. Diseño de subsistemas de apoyo.
8. Diseño de otros subsistemas (de personal, de información, recompensas, etc.).

1.5 TOMA DE DECISIONES

El enfoque de sistemas es un proceso de toma de decisiones que se usa para diseñar sistemas.

La toma de decisiones es un término reservado, en ocasiones, para la acción de elegir entre varias alternativas. Lo cual es una representación del concepto muy limitada. La toma de decisiones es un proceso de pensamiento que ocupa toda la actividad que tiene como fin solucionar problemas. Todo aspecto que refleja el esfuerzo humano involucra actividades con un propósito en las que deben resolverse los problemas y tomarse decisiones.

1.6 METODOLOGÍA DE LA PLANEACIÓN NORMATIVA²

El esquema de planeación normativa tiene como principal argumento brindar una base lógica para orientar la investigación y la estructuración de un plan en sus distintas fases.

Parte de la premisa que a nivel metodológico existen ciertos principios de origen general. Este esquema fue elaborado de acuerdo al principio de desagregación funcional planteado en la literatura de sistemas, y fue desarrollado a partir del hecho de concebir a la planeación como un proceso de transformación de un insumo (problemática) en un producto (acciones planificadas).

Las actividades básicas que, debidamente organizadas, son necesarias para desarrollar y cumplir con dicho proceso de transformación son:

1. Formulación del problema
2. Identificación y diseño de soluciones.
3. Control de resultados.

A su vez cada una de estas funciones se consideró como un proceso de transformación, y se identificaron las actividades requeridas para su cumplimiento. Este mismo procedimiento se llevó hasta un tercer nivel de desagregación.

Este procedimiento permitió desarrollar una propuesta integrada por tareas debidamente ordenadas y con una función específica.

²FUENTES ZENON, Arturo y Sanchez Guerrero, Gabriel (1990) Metodología de la Planeación Normativa y Técnicas, Cuadernos de Planeación y Sistemas, Departamento de Ingeniería de Sistemas, DEPEI, UNAM, México.

El sistema de planeación normativa está integrado por tres subsistemas, que a su vez se desagregan en tres subsistemas:

1.6.1 SUBSISTEMA “FORMULACIÓN DEL PROBLEMA”

Tiene como función el identificar los problemas presentes y los previsibles para el futuro, además de explicar la razón de su existencia. Este subsistema se desagrega en:

1. Planteamiento de la problemática.
2. Investigación de lo real.
3. Formulación de lo deseado.
4. Evaluación y diagnóstico.

1.6.2 SUBSISTEMA “IDENTIFICACIÓN Y DISEÑO DE SOLUCIONES”

Su función es plantear y juzgar las posibles formas de intervención, así como la elaboración de los programas, presupuestos y diseños requeridos para pasar a la fase de ejecución. Su desagregación posterior consiste en los siguientes subsistemas.

1. Generación y evaluación de las alternativas.
2. Formulación de bases estratégicas.
3. Desarrollo de la solución.

1.6.3 SUBSISTEMA “CONTROL DE RESULTADOS”

Todo plan, estrategia o programa está sujeto a ajustes o replantamientos al detectar errores, omisiones, cambios en el medio ambiente, variaciones en la estructura de valores, etc. Esta es la actividad propia de este subsistema. Los subsistemas que a su vez están contenidos en este subsistema son.

1. Planeación del control.
2. Evaluación de resultados y adaptación.

La planeación normativa es concebida como un proceso lógico de adquisición de conocimientos, el conocimiento necesario para apoyar la toma de decisiones.

CAPITULO 2

2. CONCEPTOS DE REINGENIERÍA

2.1 DEFINICIONES

A continuación se enuncian tres definiciones de Reingeniería.

DEFINICIÓN 1.

Jon Parker³ define a la Reingeniería como:

"Reingeniería puede ser definida como el uso evolucionado de técnicas y herramientas combinadas con los recientes avances tecnológicos para dar como resultado una "mezcla explosiva" que originará un cambio dramático en las organizaciones para satisfacer más eficientemente las necesidades del cliente".

Con la finalidad de comprender mejor esta definición, se explicará a continuación cada una de sus partes:

EL USO EVOLUCIONADO DE TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS, es decir, aprovechar, desarrollar y obtener mayor beneficio de todos los recursos disponibles en una compañía por medio de nuevas herramientas.

LA TECNOLOGÍA que permite que la Reingeniería pueda aplicarse. Hace cinco años esto no hubiera sido posible ya que la tecnología aún no era accesible y flexible

MEZCLA EXPLOSIVA, término utilizado deliberadamente para denotar el dolor por el que tuvo que pasar una organización para poder obtener el máximo beneficio de la Reingeniería Explosiva también en el sentido de que destruye las reglas y los conceptos preconcebidos.

DEFINICIÓN 2.

La reingeniería según Michael Hammer y James Champy⁴ es

"La revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejores espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, servicio y rapidez".

En la definición anterior existen cuatro palabras claves: Fundamental, radical, espectacular y procesos.

FUNDAMENTAL ya que al emprender la Reingeniería de un negocio, se deben plantear las preguntas básicas sobre la compañía y sobre cómo funciona. "¿Por qué hacemos lo que estamos haciendo? ¿Por qué lo hacemos en esta forma?. Estas preguntas obligan a analizar las reglas tácitas y supuestos en que descansa el manejo del negocio. A menudo estas reglas son anticuadas, equivocadas o inapropiadas. La Reingeniería determina primero qué debe hacer una compañía luego, cómo debe hacerlo. No da nada por sentado. Se olvida por completo de lo que es y se concentra en lo que debe ser.

³PARKER, JON (1993) "An ABC Guide to Business Process Reengineering", Industrial Engineering, Vol.25, No.5, pag. 52

⁴HAMMER, Michael y CHAMPY, James (1994) Reingeniería, Grupo Editorial Norma, Bogotá, Colombia, pag.54

ESPECTACULAR ya que la Reingeniería no es cuestión de hacer mejoras marginales o incrementales sino de dar saltos gigantescos de rendimiento. La mejora marginal requiere afinación cuidadosa; la mejora espectacular exige volar lo viejo y cambiarlo por algo nuevo.

PROCESOS que son un conjunto de actividades que recibe uno o más insumos y crea un producto de valor para el cliente.

DEFINICIÓN 3.

La Reingeniería según Henry J. Johansson⁵ es:

“Es el método mediante el cual una organización puede lograr un cambio radical de rendimiento medido por el costo, tiempo de ciclo, servicio y calidad, mediante la aplicación de varias herramientas y técnicas enfocadas en el negocio como una serie de procesos del producto principal del negocio, orientados hacia el cliente en lugar de una serie de funciones organizacionales”.

2.2 QUE ES REINGENIERIA Y QUE NO ES

2.2.1 QUE ES REINGENIERIA

La reingeniería es:

- Empezar de nuevo partiendo de cero.
- Aprender a trabajar de otra manera
- Rechazar los supuestos inherentes del paradigma industrial de Adam Smith: la división del trabajo, las economías de escala, el control jerárquico y todos los instrumentos de una economía en sus primeras etapas de desarrollo.
- Es desarrollar una nueva manera de hacer las cosas
- Es buscar nuevos modelos de organización.

2.2.2 QUE NO ES REINGENIERIA NO ES AUTOMATIZACIÓN

Automatizar los procesos existentes con la informática es como “querer pavimentar el camino por donde pasan las vacas”⁶. La automatización simplemente ofrece maneras más eficientes de hacer lo que no se debe de hacer.

NO ES REINGENIERIA DE SOFTWARE

Tampoco se debe confundir el término de reingeniería de software, que significa reconstruir sistemas obsoletos de información con tecnología más moderna. La reingeniería de software a menudo no produce otra cosa que sofisticados sistemas computarizados que automatizan sistemas obsoletos.

NO ES REESTRUCTURACIÓN

Reestructurar significa mejorar, acondicionar, enmendar lo que ya está establecido y **se da por hecho.**

⁵JOHANSSON, HENRY, (1994) Reingeniería de Procesos de Negocios, Editorial Limusa, Mexico, pags. 30, 31

⁶RAMMER, Michael y CHAMPY, James (1994) Reingeniería, Grupo Editorial Norma, Bogotá, Colombia.

NO ES REORGANIZACIÓN

La reingeniería aplicada a una organización tampoco es lo mismo que reorganizarla, reducir el número de niveles o hacerla más plana, aunque la reingeniería sí puede producir una organización más plana. Como se ha mencionado, el problema que enfrentan las compañías no proviene de su estructura organizacional si no de la estructura de sus procesos. Superimponer una nueva organización sobre un proceso viejo es echar vino avinagrado en botellas nuevas.

NO ES ELIMINAR LA BUROCRACIA DE UNA EMPRESA

En ocasiones suele atribuirse la improductividad de una compañía a la burocracia que existe en ella, sin embargo la reingeniería plantea que este no es el problema. Las compañías que muy seriamente se empeñan en acabar con las burocracias están tomando el rábano por las hojas. La burocracia no es el problema. Por el contrario, la burocracia ha sido la solución durante los últimos doscientos años. La burocracia ha sido el pegamento que sostiene a una corporación. El problema subyace para el cual ella ha sido y seguirá siendo la solución, es el de procesos fragmentados. La manera de eliminar a la burocracia y aplanar la organización es rediseñar los procesos de manera que no estén fragmentados. Entonces la compañía se las podrá arreglar sin burocracia.

LA REINGENIERIA NO ES LO MISMO QUE MEJORA DE CALIDAD

La reingeniería tampoco es lo mismo que mejora de calidad, ni gestión de calidad total ni ninguna manifestación del movimiento contemporáneo de calidad. Desde luego, los problemas de calidad y reingeniería comparten ciertos temas comunes. Ambos reconocen la importancia de los procesos y ambos empiezan con las necesidades del cliente del proceso y trabajan de ahí hacia atrás. Sin embargo, los dos programas también difieren fundamentalmente. Los programas de calidad trabajan dentro del marco de los procesos existentes en una compañía y buscan mejorarlos por medio de lo que los japoneses llaman *kaisen*, o mejora incremental o continua. El objetivo es hacer lo que se hace, pero hacerlo mejor.

La mejora de calidad busca el mejoramiento incremental del desempeño del proceso. La reingeniería en cambio, busca avances decisivos, no mejorando los procesos existentes sino descartándolos por completo y cambiarlos por otros enteramente nuevos.

OTROS CONCEPTOS QUE NO SON REINGENIERIA

La reingeniería no es otra idea importada del Japón. No es un remedio rápido que los administradores puedan aplicar a sus organizaciones, ni tampoco es un truco que permita aumentar la calidad de un producto o reducir determinado porcentaje de costos. No es un programa encaminado a levantar la moral de los empleados, ni motivar a los vendedores. No trata de arreglar nada.

2.3 ANTECEDENTES DE LA REINGENIERIA

2.3.1 PRINCIPIOS DE DIVISIÓN DEL TRABAJO: ADAM SMITH

La mayor parte de las compañías actuales derivan su estilo de trabajo y sus raíces organizacionales de la fábrica de alfileres que describió el filósofo y economista Adam Smith, en *La Riqueza de las Naciones*, publicado en 1776. En esta publicación Smith hace reflexiones acerca de que la tecnología de la revolución industrial había creado oportunidades sin precedentes para que los fabricantes aumentarían su productividad y así redujeran los costos de los bienes. Explicó el principio de la división del trabajo.

En ese principio incorporó sus observaciones de que cierto número de trabajadores especializados, realizando cada uno, sólo un paso de la fabricación de un alfiler, podría hacer muchísimos más alfileres en un día que el mismo número de generalistas dedicados a hacer todo el día.

La división de trabajo aumentó la productividad de los operarios que hacían alfileres por un factor de centenares. Las aerolíneas de hoy, las siderúrgicas, las firmas de contadores y las fábricas de partes de una computadora se han estructurado en torno a la idea central de Smith: la división o especialización del trabajo y la consiguiente fragmentación de la obra. Cuando más grande sea la organización, más especializado será el trabajador y mayor será el número de pasos en que se fragmenta la obra.

En los años 50 y 60, la principal preocupación de los ejecutivos desde el punto de vista operativo era la capacidad, poder satisfacer la demanda que siempre iba en aumento. Si la compañía construía demasiado pronto una capacidad excesiva de producción, corría el riesgo de endeudarse más de lo que convenía; pero si se demoraba mucho o se limitaba a una capacidad más pequeña, podía perder participación en el mercado por no poder producir. Para resolver estos problemas las empresas idearon sistemas cada vez más complejos de presupuestar, planificar y controlar. La conocida estructura piramidal de la mayor parte de las organizaciones se adaptaba muy bien a un ambiente de alto crecimiento, porque era escalable.

Cuando la compañía quería crecer, le bastaba agregar trabajadores en la base del organigrama, según se necesitarán, y luego ir colocando los estratos administrativos de arriba. Este tipo de estructura organizacional era ideal para el control y la planificación. Dividiendo el trabajo en partes, los supervisores podían obtener un desempeño uniforme y exacto de los obreros, los supervisores de los supervisores podían hacer lo mismo. Era fácil aprobar y controlar los presupuestos por departamento, y los planes se creaban y se ejecutaban sobre la misma base.

Esta forma de organización se prestaba igualmente para períodos cortos de capacitación, pues pocas tareas de producción eran complicadas o difíciles. Sin embargo, al aumentar el número de tareas, el proceso total de producir y entregar un producto o servicio se complicó inevitablemente, y administrar ese proceso se hizo más difícil. Otro costo fue la mayor distancia entre la alta administración y el usuario de sus productos o servicios.

2.3.2 CORRIENTES JUSTO A TIEMPO Y ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD TOTAL

Después de la Segunda Guerra Mundial, las estrategias de abasto llevaron a la administración a pensar en estrategia de producción burocráticas que se enfocaban a asegurar el abasto. Al equilibrarse la oferta y la demanda, el departamento de mercadotecnia se volvió vital. La administración autocrática fue la regla alrededor del mundo; muchos administradores de alto nivel eran exmilitares. Incluso quienes no lo habían sido, se adaptaron al estilo masculino, dominante, no participativo.

El paternalismo del pasado había cedido paso al mandato del taylorismo autocrático. Algunos líderes como Alfred Sloan General Motors asumiendo una actitud casi imperial. Proclamaba: "Lo que es bueno para General Motors es bueno para la nación"⁷.

Al crecer las compañías exponencialmente el estilo autocrático se tornó más burocrático, con jefes funcionales que manejaban sus departamentos como feudos;

⁷JOHANSSON, MCKUGH (1994) Reingeniería de Procesos de Negocios, Limusa, Mexico

gerentes de primer nivel que no se ponían de acuerdo en las estrategias; y las decisiones se llevaban hasta quien estaba al más alto nivel.

En la década de 1960, unas cuantas compañías japonesas comenzaron a encaminarse hacia la búsqueda de la excelencia en los procesos en un esfuerzo por mejorar la calidad y reducir los costos. A la cabeza de este esfuerzo se encontraba la Toyota Motor Company, con su sistema de administración Toyota. Mientras tanto en Occidente, el mercado fue extendiendo, primero en los Estados Unidos y posteriormente en Europa al recuperarse de la guerra. El estilo de administración seguía siendo autocrático y la mercadotecnia seguía teniendo un papel primordial. Las estrategias de mercadotecnia rara vez se ocupaban de las filosofías de fabricación o de como alcanzar los objetivos estratégicos mediante excelencia operativa. Las recomendaciones de los encargados en formular planes estimulaban los presupuestos, la investigación y desarrollo y los ciclos de vida de los productos. Los tiempos eran buenos y el Occidente podía absorber la expansión de las fábricas y el personal, mientras los productos continuaban saliendo por la puerta a como diera lugar.

En la década de los sesentas el occidente seguía empeñado en la mercadotecnia, compitiendo con un mercado con crecimiento desacelerado. Japón estaba comenzando a incursionar en los mercados de Occidente. Toyota, Nissan y Honda aparecieron con toda su fuerza en el mercado estadounidense pasando el año de 1973, y más tarde en el europeo. El mismo caso sucedió con Sony.

En la década de los ochentas, algunas compañías occidentales comenzaron a orientarse a los procesos al utilizar muchas de las técnicas y filosofías que los japoneses tan hábilmente habían estado utilizando por más de 20 años. En 1983 los principios básicos del sistema de producción Toyota -lo que se conoce como fabricación justo a tiempos (JIT) eran bien conocidas en las suites ejecutivas de las mayores compañías de Occidente.

Las compañías comenzaron a darse cuenta que las operaciones constituyen un proceso, y que el mejorarlo (en general la fabricación o la prestación de un servicio) puede reforzar la competitividad.

Sin importar el área de operación de una compañía, toda organización líder alrededor del mundo se ha visto obligada a replantear sus negocios y orientarlos hacia los procesos. Al hacerlo, las compañías se han visto forzadas a cuantificar sus esfuerzos de acuerdo a las cuatro nuevas "métricas de valor" calidad o servicio mejorados del producto, tiempo de ciclo reducido y costo reducido para el consumidor, al mismo tiempo que se incrementa la velocidad de innovación y el desarrollo de nuevos productos.

Las tres familias de orientación hacia los procesos de la fabricación justo a tiempo, administración de calidad total y al que se refiere este trabajo: punto de innovación radical con reingeniería de procesos, pertenecen a la misma familia.

La fabricación justo a tiempo es una filosofía unificada que demanda la reorganización total de las operaciones con el objeto de reducir al mínimo las actividades inútiles, "que no agregan valor", "alimentarias" y "equilibradas" con la demanda. Utiliza los activadores técnicos de sistemas de "extracción" que hacen que una operación extraiga trabajo de la operación corriente arriba en lugar que las operaciones corriente arriba empujen el trabajo corriente abajo, y se enfoca fuertemente en la reducción del tiempo total de fabricación. En JIT, las mejoras se enfocan en funciones individuales (por lo general desde la fabricación), y la mejora continua es el lema.

La administración de la alta calidad busca crear un ambiente de trabajo en el cual "hacer bien las cosas desde la primera vez" sea la meta, donde la calidad sea diseñada e integrada en cada actividad en lugar de ser de cultura organizacional para impulsar todo el esfuerzo. El enfoque está en reducir el costo de la calidad, y también busca inculcar una actitud mental de mejora continua.

En cualquier caso, el esfuerzo debe producir resultados que mejoren la eficiencia operacional a tal grado que se abran nuevas oportunidades en el mercado. Para hacer que una compañía acostumbrada a operar en el estado actual se oriente hacia los procesos, es necesario que los líderes retrocedan, acaben con los viejos sistemas y busquen nuevas formas de hacer trabajo. Los líderes corporativos no solo deben descubrir y eliminar el desperdicio, sino cuestionar los propósitos, los principios y suposiciones en los que se basan sus negocios.

Muchas compañías occidentales aún no han emprendido la necesidad del cambio y permanecen altamente burocráticas, con departamentos que actúan individualmente y "avientan" al siguiente departamento diseños, información, productos y la mayoría de sus problemas. Las distintas funciones miden el trabajo y el éxito de diferentes maneras y, por consiguiente, tienen metas y objetivos distintos.

Esta clase de vinculación organizacional debe ser desmembrada y reconstituida como un negocio orientado hacia los procesos, donde todo el mundo entienda las metas finales, la manera de alcanzarlas y la manera en que se medirá el éxito, donde todos los miembros de la corporación consideren como norma el trabajar en equipos funcionales interrelacionados; donde todo el mundo entienda y aprecie el valor que los demás aportan a la organización; y donde todo el mundo sepa que la meta fundamental es producir un servicio o producto que el mercado perciba como el mejor.

Para que las compañías capturen y mantengan el dominio del mercado, se requiere de una nueva definición de excelencia operacional, una que permita a las compañías destruir todos sus paradigmas preconcebidos acerca de la manera de hacer negocios, y crear nuevos.

Esta nueva creación debe ser internamente motivada pero enfocada. Toda actividad del negocio debe contar con una conexión tanto corriente arriba como corriente abajo, de tal suerte que el cliente o el proveedor, o ambos, reciban un grado de valor extraordinario de su relación con la compañía y que de este modo se genere simultáneamente un sentido de responsabilidad ineludible y una simbiosis.

CAPITULO 3

3. ELEMENTOS QUE HACEN POSIBLE LA REINGENIERIA EN LOS NEGOCIOS

En el mundo de la administración y la desfuncionalización de procesos, la administración tiene que tener un panorama completamente nuevo de las piezas que forman una compañía: el personal, las habilidades administrativas y de liderazgo, la cultura organizacional, la necesidad de conocimientos, la necesidad de toma de decisiones rápida y la reacción instantánea a los estímulos del mercado, la administración de activos y las mediciones de rendimiento. La vieja y burocrática manera de pensar en estos temas sencillamente no tienen cabida en la nueva manera de pensar.

- Personal.
- Administración y liderazgo
- Cultura organizacional.
- Destreza funcional.
- Acumulación de reservas.
- Reacción instantánea.
- Los nuevos activos y su administración.
- Los indicadores de desempeño.

3.1 PERSONAL

"Las personas son el mayor activo de una empresa"⁸. Sin embargo, con suma frecuencia esta noción es puramente retórica. Las compañías que buscan crear nuevos paradigmas, para desfuncionalizar y buscar un trabajo totalmente impulsado por los procesos, y para buscar y llevar a cabo puntos de innovación radical, necesitan estar seguras de sacar el máximo provecho de su mayor recurso. El desarrollo del capital humano dentro de compañías orientadas hacia puntos de innovación radical debe ir más allá de la simple producción de empleados "facultados" al desarrollo de empleados verdaderamente "renovados" que sean capaces de pasar de un equipo de desarrollo de proceso a otro, que puedan aportar sus habilidades y conocimientos especiales, y mejorar un equipo ocupado en un proyecto, y que a su vez pueda aumentar sus habilidades y conocimientos en cada tarea de desarrollo de un proceso que emprendan y que lo apliquen en el siguiente trabajo.

3.2 ADMINISTRACIÓN Y LIDERAZGO

El liderazgo corporativo o de unidades estratégicas de negocios debe ser "reacomodado". Los líderes ya no administrarán a través de los directores de procesos principales identificados. Los líderes deben manejar la ansia de la radicalización al mismo tiempo que los directores de procesos esenciales manejan la carga operativa.

Implicito en lo anterior está que los líderes en compañías que trabajan al estilo nuevo deben ser técnicamente capaces para que entiendan las implicaciones de las operaciones orientadas hacia los procesos.

LAYDEN E., JOHN (1993) "Reengineering the Human/Machine Partnership", Industrial Engineering, Vol. 25, No. 1, pags. 58-59

3.3 CULTURA ORGANIZACIONAL

La combinación de personas y el estilo de liderazgo/administración es la esencia de la cultura organizacional. La clase de organización que tiene mayores probabilidades de éxito en la reingeniería de procesos es una que ya tenga un alto grado de:

- Liderazgo que pueda crear una visión, articular valores y crear un clima en el que los ejecutivos, los administradores y el personal de línea pueden crecer, florecer e influir en la forma de trabajar.
- Valores compartidos.
- Trabajo en equipo en todos los niveles.
- Relaciones con el grupo constituyente, especialmente con los accionistas, clientes y proveedores.
- Deseo de cambio y de dominar el mercado.

3.4 DESTREZA FUNCIONAL

La reingeniería de procesos busca como meta final la más completa desfuncionalización de la empresa que sea posible alcanzar y al mismo tiempo que sea consistente con la estrategia corporativa

Claramente, esto no puede suceder de la noche a la mañana, de modo que el objetivo de la reingeniería de procesos es continuar acabando con los perjuicios conforme a los cuales trabaja la mayoría de los administradores y ejecutivos, y orientar más y más operaciones hacia los procesos.

Pero incluso en la compañía radicalmente desfuncionalizada, siempre se necesitará la experiencia y el conocimiento del personal sobre las funciones anteriores; la meta final es que las compañías se orienten hacia los procesos esenciales bajo la dirección de pequeños cuadros expertos que dirijan a los diversos equipos de procesos a través de los embrollos de los que antes eran funciones, y que realicen el trabajo funcional requerido, como por ejemplo, actividades relacionadas con la salud, seguridad, declaraciones de impuestos, informes financieros, etc.

3.5 REACCIÓN INSTANTÁNEA

El principio fundamental de la organización impulsada por los procesos hacia el trabajo en equipo y desfuncionalizada es que lo simple es lo mejor, que entre más directo es el contacto entre el mercado y las operaciones de la empresa, más inmediata es la reacción a los estímulos del mercado. La organización puede leer los constantemente variables estímulos del mercado y reaccionar casi instantáneamente, tomar del anaquel uno de sus puntos de innovación radical y rediseñar los procesos para descubrir nuevos puntos de innovación radical.

3.6 LOS NUEVOS ACTIVOS Y SU ADMINISTRACIÓN

Esta organización debe ver de diferente manera la administración de activos. A medida que progresan los esfuerzos de Reingeniería, uno de los principales fenómenos es la capacidad excedente. **Al rediseñar los procesos, se descubre más capacidad.** Además surge una nueva definición de activos, aparte de los financieros y físicos. En la manera de operar, las personas, las marcas, la propiedad intelectual, la excelencia métrica del valor y la tecnología de los procesos son activos. El ejecutivo de una unidad de negocios de la empresa, el director general de campo que guía el esfuerzo de Reingeniería, deben asumir la responsabilidad del desarrollo, mejora, renovación y regeneración de tales activos

3.7 INDICADORES DE DESEMPEÑO

Como los procesos antes de ser objeto de la Reingeniería son transfuncionales, la mayoría de los indicadores de rendimiento son inapropiados. La manera de operar requiere sólo cuatro indicadores de rendimiento⁸:

- Calidad
- Tiempo total de fabricación
- Costo
- Servicio

3.8 FACTORES QUE IMPULSAN A UNA EMPRESA A EMPRENDER REINGENIERIA

3.8.1 CLIENTES

La redefinición radical de los procesos proviene de la revaluación de las relaciones con el cliente. En el mundo competitivo de hoy en día, el cliente ya no es sólo el rey, sino que se convierte en una parte integral del equipo que ayuda a definir los procesos esenciales de una compañía, sus estrategias y sus competencias. Como las necesidades del cliente evolucionan y están sujetas a los caprichos de la conveniencia y moda, las compañías deben desarrollar mecanismos para rastrear los requerimientos y registrar y vigilar "la voz del cliente". El cliente debe ser incorporado al proceso como parte de una alianza.

3.8.2 LA COMPETENCIA

La competencia se ha intensificado. Las presiones competitivas impulsan a las compañías a revisar sus procesos para no quedarse atrás. Los eficientes desplazan a los inferiores.

3.8.3 CAMBIO

El cambio se ha vuelto general y permanente. La presión competitiva para cambiar y crear nuevos productos aumentan constantemente. Con la globalización de la economía, las compañías se ven ante un número mayor de competidores, cada uno de los cuales puede introducir en el mercado innovaciones de producto y servicio. La rapidez del cambio tecnológico también promueve la innovación. Los ciclos de vida de los productos han pasado de años a meses. También ha disminuido el tiempo disponible para desarrollar nuevos productos e introducirlos. Hoy las empresas tienen que moverse rápidamente, o no se moverán en absoluto. Además tienen que mirar en muchas direcciones al mismo tiempo para detectar los cambios en el entorno. Los cambios que pueden hacer fracasar a una compañía son los que ocurren fuera del radio de sus expectativas, y allí es donde se origina la mayor parte de ellos en el ambiente económico de nuestra época.

⁸HAMMER, MICHAEL (1990) "Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate" Harvard Business Review, July-August

3.8.4 LA TECNOLOGÍA

Una compañía que crea que la tecnología es lo mismo que automatización, no se puede rediseñar. La informática desempeña un papel crucial en la Reingeniería, pero también es muy fácil utilizarla mal. La informática es el más alto grado de la tecnología moderna es parte de cualquier esfuerzo de Reingeniería, porque les permite a las compañías rediseñar sus procesos. Pero así como los problemas de un gobierno, no se resuelven en gastar más y más dinero, tampoco el solo hecho de destinar más computadoras a un problema existente significa que se haya rediseñado. En realidad, el mal uso de la tecnología puede bloquear la reingeniería porque refuerza las viejas maneras de pensar y los viejos patrones de comportamiento.

3.8.5 LOS ACCIONISTAS

A la altura de la administración de primer nivel, es una responsabilidad primordial el garantizar que los accionistas de la empresa reciban un rendimiento adecuado de su inversión, pero de preferencia este rendimiento debe ser mejor del que obtendrán en otro tipo de inversión.

Es obvio que los accionistas buscan líderes atrevidos, imaginativos, que sean capaces de terminar con el estado sosegado, perezoso y estancado en el que cada vez más compañías han caído, y que estén preparados para actuar con decisión en la puesta en marcha de cambios de importancia.

3.8.6 POLÍTICA, ECONOMÍA, LEGISLACIÓN Y REGLAMENTACIÓN: GRANDES INFLUENCIADORES AUNQUE NO IMPULSORES

Existe una dimensión totalmente fuera del control de la organización: la formada por la política, la economía, la legislación y la reglamentación.

Por ejemplo, con el rápido colapso de las condiciones de la guerra fría después del resquebrajamiento del bloque comunista, la industria de la defensa a nivel mundial enfrentaba un problema considerable: como invertir su capacidad existente en usos alternativos, crear nuevos mercados para sus productos militares, o reducirlos de tamaño.

En el campo de la reglamentación, los cambios en los estándares de los productos (por ejemplo, emisiones de vehículos automotores) las especificaciones más estrictas del uso de material (tales como clorofluorocarbonos), los requisitos de reciclaje, las normas de seguridad en el trabajo, y otras muchas cuestiones tienen un impacto drástico en los procesos. Las compañías que con mayor facilidad pueden cumplir estas condiciones reglamentarias, o que incluso influyen en crearlas Monsanto, por ejemplo, que activa y decididamente propugna porque se legisle en materia ambiental y que lleva los reglamentos a niveles que ya cumple o sobrepasa, puede crear una ventaja competitiva, y reescribir las reglas de la industria. Es de tres a cinco veces más caro readaptar los controles ambientales que rediseñar el proceso para eliminar los contaminantes "al final de la tubería". Para ser ambientalmente proactiva y rediseñar un proceso limpio, una compañía debe cuestionar sus procesos existentes, en lugar de oponerse a la reglamentación.

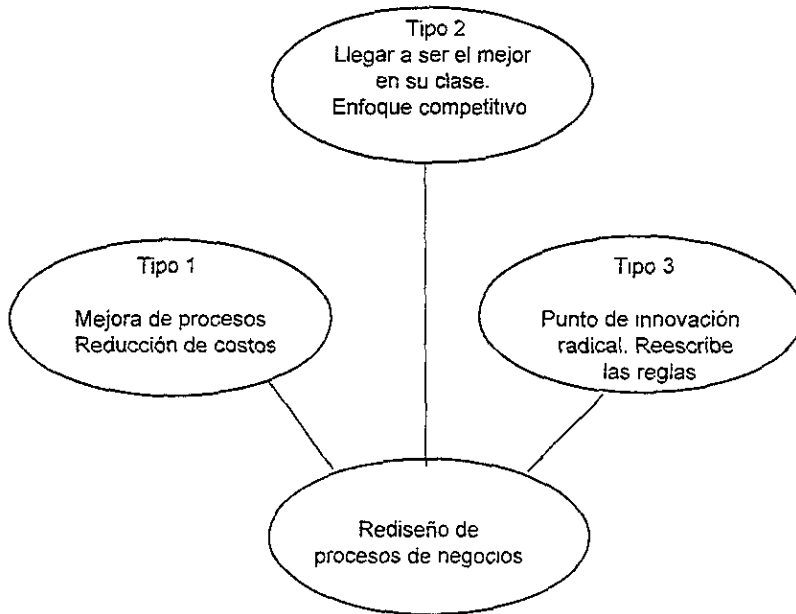
Si bien los problemas ambientales son primordiales, los de seguridad también lo son. Las restricciones pasivas en autos, bolsas de aire y cinturones de seguridad automáticos, experimentaron una fuerte oposición por parte de las compañías automotrices durante años. Incluso hubo algunas que organizaron campañas contra los asientos de seguridad para niños. Sin embargo, algunas compañías han seguido al pie de la letra los reglamentos y las legislaciones de seguridad como puntos de venta.

3.9 TIPOS DE REINGENIERÍA¹⁰

Existen tres tipos de Reingeniería de procesos que una compañía puede emprender.

1. Mejorar costos.
2. Ser el mejor de su clase (enfoque competitivo).
3. Realizar un punto de innovación radical.

Un esfuerzo de reingeniería de procesos puede ser motivada por uno de tres objetivos diferentes, como se muestra en la siguiente figura:



1. La mejora de un proceso que puede conducir a increíbles reducciones de los costos de los procesos no esenciales, más allá de lo que se puede lograr con los esfuerzos tradicionales de reducción de costos.

2. Dentro de los procesos del producto principal del negocio, pretender llegar a ser, con el esfuerzo de reingeniería "el mejor de su clase", al mismo tiempo que se logra la paridad competitiva con los que en el pasado establecieron las normas y pusieron las reglas.

3. Intentar encontrar y realizar puntos de innovación radical, cambiar las reglas y crear la nueva definición del mejor de la clase para todos los que desean llegar a serlo.

Es importante que la administración tome en consideración cada uno de estos objetivos cuando determine la dirección de un trabajo de reingeniería de procesos, por varias razones.

¹⁰Según Johansson, McHugh en Reingeniería de Procesos de Negocios.

En primer lugar, no todas las compañías encontrarán oportunidades de punto de innovación radical en sus operaciones, aunque traten de encontrarlos; incluso, una cosa es encontrarlos y otra muy distinta lograrlos

En segundo lugar, no todas las compañías encontrarán apropiado dedicar tiempo, esfuerzo y costo para lograr un punto de innovación radical.

Y en tercer lugar, casi siempre existen oportunidades de reducir costos con la mejora de los procesos esenciales, y en general oportunidades de incrementar la competitividad mejorando los procesos esenciales de negocios.

CAPITULO 4

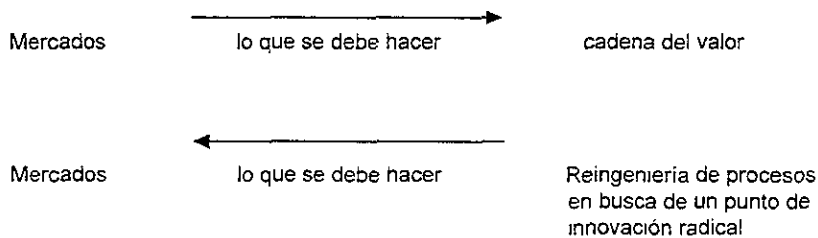
4. PUNTOS DE INNOVACIÓN RADICAL

Un punto de innovación radical es el logro de una o más de las "medidas de valor", los valores que el mercado impone en los productos y servicios, al grado de que el mercado reconozca con claridad la ventaja y donde el resultado siguiente es una participación en el mercado desproporcionada y sostenida.

Un número limitado de procesos esenciales, en general no más de media docena, pueden ser identificados en cualquier compañía o industria, y la modificación positiva de cualquiera de ellos puede conducir a mejorar la empresa.

4.1 BÚSQUEDA DE PUNTOS DE INNOVACIÓN RADICAL "POR ACCIDENTE"

Muchas empresas se ven impulsadas a rediseñar sus procesos cuando se enfrentan con las demandas del mercado. En el proceso de rediseñar procesos esenciales, la compañía se da cuenta que mientras trabaja para entregar lo que se "debe hacer" al mercado existente, el entusiasmo dentro de la organización por las mejoras obtenidas provoca que algunas personas, en especial a nivel corporativo, comiencen a pensar sobre lo que la compañía podría aportar al mercado, y así arrancar la búsqueda de puntos e innovación radical, como lo muestra la siguiente figura:



Las "cosas a hacer" son aquellas que las compañías deben hacer bien para ser un actor en la industria o la base actual de competencia que la industria, los competidores y los clientes imponen a una empresa.

Las cosas "que se pueden hacer" son aquellas que una empresa en particular puede lograr según su organización y procesos particulares. La Reingeniería de procesos obliga a los líderes corporativos a tomar decisiones radicales sobre la posición, organización y manejo de sus empresas. Solo los líderes como estos tienen la estatura para echar por tierra deliberadamente los paradigmas que sus empresas han aceptado como normas; para echar abajo antiguos procedimientos y buscar nuevas maneras de definir la conducción de los asuntos.

Una vez que se lleva a cabo lo anterior, es más fácil visualizar de qué manera una compañía puede pasar de las "cosas que debe hacer" a las "cosas que puede hacer".

4.2 LOS PROCESOS

Cuando se considere aplicar la Reingeniería de procesos es importante que se entienda perfectamente que son los procesos y por qué son la clave del éxito de un negocio. Asimismo, es importante entender las tres posibles razones para emprender la reingeniería de procesos:

1. Reducción de costos
2. Competitividad renovada
3. Dominio competitivo

4.2.1 ¿QUE SON LOS PROCESOS?

Un proceso es una serie de actividades vinculadas que toman materia prima y la transforman en un producto. Idealmente, la transformación que ocurre en el proceso debe agregar valor a la materia prima y crear un producto que sea más útil y efectivo para el receptor

Los procesos son la base sobre la cual todas las entidades manufactureras crean riqueza. Al pensar en los negocios como procesos y no como funciones, los administradores pueden enfocar sus esfuerzos para simplificar los procesos y crear valor con menos esfuerzo, en lugar de concentrarse en reducir el tamaño de las funciones para simplemente reducir costos. Las reducciones de costos ocurrirán naturalmente, cuando se eliminen actividades que no agregan valor a los procesos y a medida que se incremente el nivel de eficiencia de los procesos.

4.2.2 TIPOS DE PROCESOS DE NEGOCIOS

En términos de números, la mayoría de las actividades que un negocio emprende forman parte de procesos no estratégicos. Estos procesos en general no trascienden al mercado, y aún cuando se eliminen o simplifiquen pueden seguir teniendo implicaciones a largo plazo, como por ejemplo, eficiencia en cuanto a costos.

La Reingeniería de procesos de negocios en general se concentra en los procesos principales de un negocio de entre los muchos que el mismo implica. Un proceso esencial de un negocio "crea" valor por la capacidad competitiva que brinda a una compañía. Son valorados por el cliente, el accionista o el regulador y es crítico que se realicen correctamente. Se requieren para el éxito en el sector de la industria en el que la compañía está haciendo negocios, deben ser aquellos procesos que la estrategia del negocio ha identificado como críticos para igualar o superar a la competencia.

4.2.3 PROCESO DEL PRODUCTO PRINCIPAL DEL NEGOCIO

Un proceso del producto principal del negocio, a diferencia de otros, es una serie de actividades vinculadas que cruzan los límites funcionales y que, cuando se analiza en armonía, se consagra a las necesidades y expectativas del mercado e impulsa la capacidad de la organización. La Reingeniería de estos procesos del producto principal del negocio ocurre cuando los conocimientos técnicos, operativos y empresariales se utilizan de una manera unificada para lograr una ventaja competitiva sostenible.

4.2.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS REDISEÑADOS

Anteriormente se mencionó que los procesos que actualmente tienen la mayoría de las compañías, aún se basan en la teoría de especialización y fragmentación del trabajo de Smith. Estos principios fueron eficaces en su tiempo, desgraciadamente el entorno ha cambiado y por lo tanto estos principios ya tienen poca validez.

La razón de ser de una compañía hoy en día es satisfacer las necesidades del cliente eficientemente, en el menor tiempo posible y de la mejor forma. Esto se lleva a cabo ~~centrando la atención en los procesos globales, no en las tareas individuales:~~ como pueden hacerse las cosas sin demora, confusión, sin burocracia, de una manera eficiente y sin un gran número de especialistas.

Un proceso rediseñado es diferente de un proceso tradicional, la pregunta que surge ahora es: ¿Cómo es un proceso rediseñado?. No existe una respuesta única a esta pregunta porque los procesos rediseñados pueden tomar diferentes formas. Sin embargo, de acuerdo a la experiencia desarrollada por Michael Hammer y Charles Champy¹¹, se han encontrado características comunes en los procesos diseñados, estas se describen a continuación:

4.2.4.1 VARIOS OFICIOS SE COMBINAN EN UNO

Desaparece el trabajo en serie, es decir, muchos oficios o tareas que antes eran distintos se integran y se comprimen en uno solo. Si es posible que un solo individuo sea el responsable del proceso desde el principio hasta el fin se le denominará trabajador de caso. No siempre es posible comprimir todos los pasos de un proceso largo en un solo oficio ejecutado por una persona. En estos casos, lo que se necesita es un equipo de caso, es decir, un grupo de personas que entre ellas reúnen todas las destrezas necesarias para atender un proceso completo. Los beneficios de los procesos integrados, de los trabajadores de caso son enormes. Eliminar pases laterales significa acabar con los errores, las demoras y las repeticiones que ellos crean.

Los procesos integrados han reducido también costos de administración indirectos. Como los empleados encargados del proceso asumen la responsabilidad de ver que los requisitos del cliente se satisfagan a tiempo y sin defectos, necesitan menos supervisión.

Existen otras ventajas: La compañía puede estimular 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 de desempeño.

4.2.4.2 LOS TRABAJADORES TOMAN DECISIONES

Se comprimen los procesos también verticalmente. Significa que en aquellos puntos de un proceso en que los trabajadores tenían que acudir antes a su superior jerárquico, hoy pueden tomar sus propias decisiones. En lugar de separar la toma de decisiones del trabajo real, la toma de decisiones se convierte en parte del trabajo. Los trabajadores mismos realizan hoy aquella parte del oficio que antes ejecutaban los gerentes.

Los beneficios que esto trae consigo son. Menos demoras, costos indirectos más bajos, mejor reacción a la clientela y más facultades para los trabajadores.

4.2.4.3 LOS PASOS DEL PROCESO SE EJECUTAN EN ORDEN NATURAL

Los procesos rediseñados están libres de secuencias rectilíneas; se puede respetar la precedencia natural del trabajo más bien que la artificial impuesta por la linealidad. Por ejemplo, en un proceso convencional, la persona 1 tiene que completar la tarea 1 antes de pasar los resultados a la persona 2, que hace la tarea 2. Pero ¿qué pasa si la tarea 2 se puede realizar al mismo tiempo que la tarea 1?. La secuencia lineal de tareas impone una precedencia artificial que demora el trabajo. En los procesos rediseñados, el trabajo es secuenciado en función de lo que no es necesario hacerse antes o después.

¹¹HAMMER, MICHAEL Y CHAMPY, JAMES (1994); Reingeniería, Grupo Editorial Norma, Bogotá, Colombia, págs. 69-87

La "deslinearización" 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 la ventana de cambios mayores, que podrían volver obsoleto al trabajo anterior o hacer el trabajo posterior incompatible con el anterior. Las organizaciones logran con él menos repetición del trabajo, que es otra fuente de demoras.

4.2.4.4 LOS LIMITES TIENEN MÚLTIPLES VERSIONES

Esto significa final de la estandarización. Estamos en un mundo de mercados diversos y cambiantes. Es por eso que deben existir procesos con múltiples versiones para determinar que versión es mejor en una situación dada. 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 excepcionales.

4.2.4.5 UN GERENTE DE CASO OFRECE UN SOLO PUNTO DE CONTACTO

El empleo de una sola persona llamada gerente de contacto es también una característica de los procesos rediseñados. Este mecanismo resulta útil cuando los pasos del proceso son tan complejos o están dispersos que es imposible integrarlos en una sola persona o incluso en pequeño grupo. Actuando como amortiguador entre el problema complejo y el cliente, el gerente de caso se comporta ante el cliente como si fuera el responsable de la ejecución de todo el proceso, aún cuando en realidad no lo sea.

Para poder desempeñar este papel, es decir, para poder contestar las preguntas del cliente y resolverle sus problemas, este gerente necesita acceso a todos los sistemas de información que utilizan las personas que realmente ejecutan el trabajo y la capacidad de ponerse en contacto con ellas, hacerles preguntas y pedirles ayuda adicional cuando sea necesario.

4.2.4.6 PERMANECEN OPERACIONES HÍBRIDAS CENTRALIZADAS DESCENTRALIZADAS

Las compañías que han rediseñado sus procesos tienen la capacidad de combinar las ventajas de la centralización con las ventajas de la descentralización en un mismo proceso.

La informática les permite a las empresas funcionar como si sus distintas unidades fueran completamente autómatas, y al mismo tiempo, la organización disfruta de las economías de escala que goza la centralización. Por ejemplo, armar a los vendedores de computadoras portátiles conectadas con modems inalámbricos con la oficina central o con la sede corporativa, les da a estos trabajadores acceso instantáneo a la información que se guarda allí. Al mismo tiempo, controles incorporados en la programación electrónica que ellos utilizan para redactar contratos de compraventa evitan que los vendedores coticen precios irracionales o especifiquen entrega u otras condiciones que la organización no puede cumplir. Con esta tecnología, las compañías pueden rediseñar el proceso de ventas de modo que se elimine la máquina burocrática de las oficinas regionales, se asume la autonomía y las facultades de los vendedores, y al mismo tiempo se refuerce el control que la empresa tiene sobre los precios y condiciones de venta.

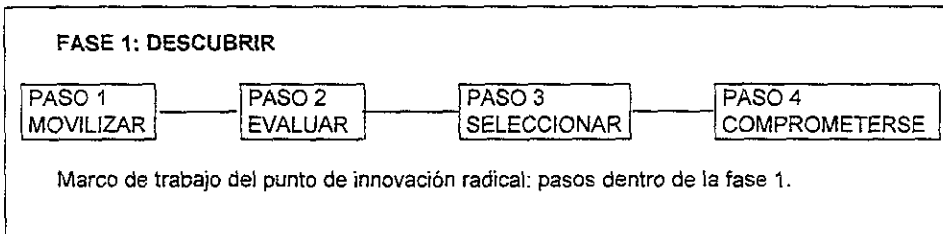
CAPITULO 5

5. COMO DESCARTAR LOS VIEJOS PROCEDIMIENTOS Y REDISEÑAR UNA COMPAÑÍA

El enfoque básico de la Reingeniería de procesos se compone de tres fases:

- Fase 1. Descubrimiento, la fase durante la cual la compañía crea una visión estratégica en busca del dominio y la competitividad renovada en el mercado, y determinar cómo se pueden modificar sus procesos para alcanzar tal estrategia
- Fase 2. Rediseño, durante la cual el proceso de rediseño se detalla, planifica y diseña.
- Fase 3. Ejecución, la puesta en marcha del rediseño para llevar a cabo la estrategia.

5.1 FASE 1



Al principio de esta fase, la gerencia de la compañía debe seleccionar el proceso objeto de reingeniería de entre las oportunidades competitivas. La clave de la fase de descubrimiento es la confirmación de la estrategia de la compañía. Es frecuente que se realice un esfuerzo considerable para entender con claridad lo que impulsa la ventaja competitiva en una industria particular; la cadena del valor de la industria y la base de la competencia, y la manera en que una compañía en particular busca ganar ventaja competitiva.

Durante la fase de descubrimiento se requiere que los procesos sean objeto de un primer mapeo, mediante una técnica conocida como "mapeo rápido". El mapeo rápido es una presentación preliminar de los procesos que habrán de refinarse conforme avancen los trabajos. En este primer proceso de mapeo, se definen las conexiones externas. El mapeo rápido considera el proceso en un sentido amplio, lo limita y lo arregla. En un proceso simple más complejos existe la necesidad de examinarlos más a fondo antes de que se encuentre un objetivo probable para la reingeniería.

La compañía decide sobre el proceso esencial a cambiar, y las metas en cuanto a mejora en los otros procesos. Esta decisión es motivada por la visión de alto nivel desarrollada por quien está a la cabeza de la unidad de negocios o ejecutivo a nivel corporativo que decida "en dónde le gustaría estar" en el futuro, y qué procesos esenciales son los motivadores fundamentales que, cuando se rediseñen, puedan llevar a la compañía a dicho lugar. Existen varias herramientas para poder realizar este mapeo, entre ellas se pueden citar evaluaciones internas tales como análisis del valor agregado, en despliegue de la función de calidad de primer nivel, análisis de rentabilidad y costos marginales. Además se requiere que la compañía escuche al cliente y también que evalúe las mejoras prácticas de su compañía y en todas las compañías.

5.2 FASE 2

FASE 2: REDISEÑAR



Marco de trabajo del punto de innovación radical: pasos en la fase 2.

En esta fase se requiere que se realice un mapeo más riguroso de los procesos a ser rediseñados. El objetivo de la tarea de reingeniería es simplificar el proceso a tal grado que el proceso rediseñado pueda ser mapeado mediante una técnica simple de mapeo basada en actividades; si para descubrir el proceso rediseñado se requiere una técnica de mapeo compleja, el trabajo de reingeniería no ha tenido éxito.

Al llegar a este punto, habrá que contar con una visión más detallada, o un diseño conceptual de cómo quedará el proceso del producto principal después de su reingeniería. Se analizan las relaciones con los proveedores, con los clientes, así como los procesos operativos. En esta fase es necesario que se utilice un pensamiento creativo para poder constituir un puente que vaya de la visión de un sueño al diseño conceptual real. Es necesario que la alta gerencia se comprometa formalmente con el cambio.

5.3 FASE 3

Administración del programa
Proceso

	Paso 1 Movilizar	Paso 2. Comunicación	Paso 3. Actuar	Paso 4 Medir	Paso 5. Sostener
Sistemas de información	<ul style="list-style-type: none"> * Armar equipo * Plan detallado 	<ul style="list-style-type: none"> * Visión completa en contexto * Visión de la comente de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> * Ejecutar tareas * Control contra plan 	<ul style="list-style-type: none"> * Contre especificaciones objetivo * Resultado costo-beneficio 	<ul style="list-style-type: none"> * Administración actual * Medidas claves de desempeño
Organización	<ul style="list-style-type: none"> * Confirmar inversión y reembolso * Reconocer impacto 	<ul style="list-style-type: none"> * Explicar exposición razonada * Validar visión plan e impacto 	<ul style="list-style-type: none"> * Comunicar 		
Medidas de desempeño claves	Cambiar comportamiento y valores				

La fase de realización cuenta con cinco caminos, que implican 5 tipos de actividades diferentes. Estas cinco pistas juntas transforman las operaciones del negocio de pies a cabeza. Los principios subyacentes de la fase de realización están bien comprobados en la administración organizacional, las decisiones han de basarse en hechos, no en intuición o corazonadas; las personas que realizan el trabajo; lo conocen mejor; los equipos pueden lograr más que los individuos aislados y deben estar capacitados en técnicas de solución de problemas estructurados.

El éxito en un esfuerzo complejo se logrará mejor si los participantes implicados en él comprenden la necesidad que tiene el negocio de tal acción. El esfuerzo general y los nuevos puntos de partida deben ser poseídos, comprendidos y comunicados con claridad a todos los participantes. Esto quiere decir que hay que definir y comunicar las funciones y responsabilidades.

El manejo de un esfuerzo a nivel de toda la compañía como éste exige la administración de un programa experto. En esta fase se requiere que se tome en consideración, de una manera detallada, el establecimiento de estructuras de división del trabajo, lo mismo que procedimientos de control y administración

5.4 CAMBIOS QUE OCURREN EN UNA COMPAÑÍA QUE REDISEÑA SUS PROCESOS

5.4.1 CAMBIAN LAS UNIDADES DE TRABAJO: DE DEPARTAMENTOS FUNCIONALES A EQUIPOS DE PROCESO

Una vez reestructurada una compañía, los equipos de proceso, grupo de personas que trabajan juntos para realizar un trabajo total, resultan ser la manera lógica de organizar el trabajo. Los equipos de proceso no incluyen representantes de todos los departamentos funcionales interesados, sino que reemplazan la antigua estructura departamental.

5.4.2 LOS OFICIOS CAMBIAN; DE TAREAS SIMPLES A TRABAJO MULTIDIMENSIONAL

Las personas que trabajan en equipos de proceso encontrarán su trabajo muy distinto al que estaban acostumbradas a hacer anteriormente. Los trabajadores de equipo de proceso son responsables colectivamente de los resultados del proceso, más que responsables individualmente de una tarea, tienen un oficio distinto. Comparten con sus colegas de equipo la responsabilidad del rendimiento del proceso total, no sólo de una pequeña parte de él. No sólo utilizan diariamente una gama más amplia de destrezas sino que tienen que pensar en un cuadro más amplio. Aunque no todos los miembros del equipo realizan exactamente el mismo trabajo (tienen habilidades y capacidades distintas), la línea divisoria entre ellos se borra. 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.

5.4.3 EL PAPEL DEL TRABAJADOR CAMBIA: DE CONTROLADO A FACULTADO

Una compañía tradicional orientada a las tareas contrata personal y espera que este siga las reglas. Las compañías que se han rediseñado no buscan empleados que sigan las reglas; quieren gente que haga sus propias reglas. Cuando la administración confía a los equipos la responsabilidad de completar un proceso total, necesariamente tiene que otorgarles la autoridad para tomar medidas conducentes.

Los que trabajan en un proceso rediseñado son necesariamente personas facultadas. A los trabajadores de equipos de proceso se les permite, y se les exige, que piensen, se comuniquen y obren con su propio criterio y tomen decisiones. Los equipos, sean de una persona o varias, los que realizan trabajo orientado al proceso, tienen que dirigirse a sí mismos

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

5.4.4 LA PREPARACIÓN PARA EL OFICIO CAMBIA: DE ENTRENAMIENTO A EDUCACIÓN

Si los oficios en procesos rediseñados no requieren que el trabajador siga las reglas sino que ejercite su propio criterio a fin de hacer lo que debe de hacer, entonces los empleados necesitan suficiente educación para discernir qué es lo que deben hacer. Las compañías tradicionales hacen hincapié de entrenar a los empleados, es decir, enseñarles a realizar determinado oficio o a manejar una situación específica. En las que se han rediseñado, el énfasis se traslada de entrenar a educar, o a contratar personal que tenga una buena educación. El entrenamiento aumenta las destrezas y la competencia y les enseña a los empleados el cómo de un oficio; la educación aumenta su perspicacia y la comprensión y les enseña el "por qué".

5.4.5 EL ENFOQUE DE MEDIDAS DE DESEMPEÑO Y COMPENSACIÓN SE DESPLAZA: DE ACTIVIDADES A RESULTADOS

La remuneración de los trabajadores en las compañías tradicionales es relativamente sencilla: se les paga a las personas por su tiempo. Es una operación tradicional, el trabajo de un empleado individual no tienen valor cuantificable. Cuando el trabajo se fragmenta en tareas simples, las compañías no tienen más remedio que medir a los trabajadores por la eficiencia con la que desempeñan trabajo estrechamente definido. Lo malo es que esta eficiencia aumentada de tareas estrechamente definidas no se traduce necesariamente en mejor desempeño del proceso.

En las empresas rediseñadas desaparece el supuesto de remuneraciones como pagarles a los empleados en base a rango o antigüedad; pagarles solo por presentarse, y darles aumento de sueldo solamente porque ha transcurrido otro año. La paga con base a la posición de una persona en la organización, cuanto más alta más dinero gana es incompatible con los principios de reingeniería. En lugar de esto, las compañías que se han rediseñado, la contribución y el rendimiento son las bases principales de la remuneración. El rendimiento se mide por el valor creado, y la compensación debe fijarse de acuerdo con ello.

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

5.4.7 LOS VALORES CAMBIAN DE PROTECCIONISTAS A PRODUCTIVOS

La reingeniería conlleva un cambio tan grande en la cultura de una organización como su configuración estructural. Exige que los empleados crean profundamente que trabajan para sus clientes, no para sus jefes. Esto lo crearán sólo en el grado en que lo refuercen las prácticas de recompensas de la compañía. Por ejemplo, la compañía líder en fotocopiado, Xerox Corporation, no se contenta con decirles a sus empleados que

los clientes son los que pagan sus sueldos, sino que hace la conexión explícita. Hoy la compañía pasa una porción importante de la bonificación de los gerentes en una medida de la satisfacción al cliente. Cuando las bonificaciones dependen únicamente de lo bien que cada departamento se comportaba, los gerentes continuamente disputaban unos con otros por fallas, jurisdicción y recursos. Hoy las discusiones internas han desaparecido casi por completo al desplazar los gerentes sin foco a maximizar la satisfacción de la clientela.

5.4.8 LOS GERENTES CAMBIAN: DE SUPERVISORES A ENTRENADORES

Cuando la compañía se rediseña, procesos que eran complejos se vuelven simples, pero oficios que eran simples se vuelven complejos. Equipos de proceso, ya sea que consten de una sola persona o de muchas, no necesitan jefes: necesitan entrenadores. Los equipos les piden asesoría a los entrenadores. Estos pueden ayudarles a resolver sus problemas. No están ellos en la acción pero sí suficientemente cerca para asistir al equipo en su trabajo.

Los jefes tradicionales diseñan el trabajo y lo asignan. Los equipos hacen esto por sí mismos. Los jefes tradicionales supervisan, controlan y verifican el trabajo a medida que pasa por un realizador de tarea al siguiente. Los equipos hacen eso ellos mismos. Los jefes tradicionales tienen poco que hacer en un ambiente rediseñado. Los gerentes tienen que pasar de sus papeles de revisoría a actuar como facilitadores, como capacitadores y personas cuyo deber es el desarrollo del personal y de sus habilidades, de manera que esas personas sean capaces de realizar ellas mismas procesos que agregan valor.

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

5.4.9 LAS ESTRUCTURAS ORGANIZACIONALES CAMBIAN: DE JERÁRQUICAS 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 gerentes de gerentes, ahora las toman y las resuelven los equipos en el curso de su trabajo normal. Transferir las decisiones relativas al trabajo a las mismas personas que hacen el trabajo significa que las funciones tradicionales del gerente han disminuido. 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 poder unir procesos fragmentados. Con menos gerentes hay menos niveles administrativos.

Las estructuras organizacionales después de la reingeniería tienden a ser planas, pues el trabajo lo ejecutan equipos formados por personas esencialmente iguales unas a otras, que operan con gran autonomía.

5.4.10 LOS EJECUTIVOS SE TRANSFORMAN EN LÍDERES

La reingeniería otorga la oportunidad y la necesidad de modificar el papel de los altos ejecutivos de una compañía. Las organizaciones más planas acercan a los ejecutivos a los clientes y a las personas que realizan el trabajo que agregan valor. En un ambiente rediseñado, la cumplida ejecución del trabajo depende mucho más de las actitudes y los esfuerzos de 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.

Los ejecutivos tienen la responsabilidad global del desempeño de los procesos rediseñados, sin tener control directo sobre las personas que lo ejecutan y que trabajan más o menos en forma autónoma, con la guía de sus entrenadores. Los ejecutivos cumplen sus responsabilidades viendo que los procesos se diseñen en forma tal que los trabajadores puedan desempeñar el oficio requerido y que estén motivados por los sistemas administrativos de la empresa, los sistemas de medición del rendimiento y compensaciones

CAPITULO 6

6. CAUSAS POR LAS CUALES LA REINGENIERIA A VECES NO FUNCIONA

Lamentablemente a pesar de los casos de éxito de muchas compañías que han emprendido la reingeniería de procesos, muchas compañías que la inician 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 del mejoramiento del negocio.

A pesar de todo, la reingeniería no es una actividad de alto riesgo. La clave del éxito está en el conocimiento y en la habilidad, no en la suerte. Si uno conoce las reglas y evita errores, tiene todas las probabilidades de triunfar. En la reingeniería se cometen una y otra vez los mismos errores, de manera que lo primero que hay que hacer es reconocer esas equivocaciones comunes y evitarlas.

6.1 TRATAR DE CORREGIR UN PROCESO EN VEZ DE CAMBIARLO

La manera más obvia de fracasar en reingeniería es no rediseñar sino efectuar cambios en los procesos y llamarlos reingeniería

6.2 NO CONCENTRARSE EN LOS PROCESOS

Si no se adopta la perspectiva de los procesos en la compañía y los esfuerzos por mejorarla van encaminados a simplificar o eliminar funciones o tareas, es muy probable que no se logre los cambios y transformaciones proyectadas.

6.3 OLVIDARSE DE TODO LO QUE NO ES REINGENIERÍA DE PROCESOS

Un esfuerzo de reingeniería, genera cambios de muchas clases. Hay que rediseñar las definiciones de oficios, las estructuras organizacionales, los sistemas administrativos, todo lo que se relaciona con procesos, para conservar una estructura coherente del sistema de negocios.

6.4 NO HACER CASO DE LOS VALORES Y CREENCIAS DE LOS EMPLEADOS

La gente necesita alguna razón para dar un buen rendimiento dentro de los procesos rediseñados. No es suficiente instalar nuevos procesos, 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. En otras palabras, los administradores tienen que poner atención a lo que está pasando en la mente del personal así como lo que ocurre en sus escritorios.

6.5 CONFORMARSE CON RESULTADOS DE Poca IMPORTANCIA

Para lograr grandes resultados se requieren grandes aspiraciones. Una prueba crítica de éstas se presenta en el punto en que, durante el curso de la reingeniería, alguno sugiere que un cambio modesto hará funcionar el proceso al 10 por ciento mejor y prácticamente sin costo adicional, en contraposición a las penosas alteraciones y sufrimientos que crea la reingeniería. Es grande la tentación de seguir el sendero más fácil y contentarse con la mejora marginal, pero a la larga esta no es tal mejora sino más bien un perjuicio

Las mejoras marginales, por regla general, complican más el proceso corriente, y posteriormente dificultan más entender como funcionan las cosas en realidad. Todavía peor es que, haciendo inversiones adicionales de tiempo o capital en un proceso actual, se aumenta la renuencia de la administración a descartar totalmente dicho proceso. Lo más nocivo es que las medidas marginales refuerzan una cultura de incrementalismo y hacen de la compañía una entidad poco valerosa.

6.6 ABANDONAR EL ESFUERZO ANTES DE TIEMPO

Algunas compañías abandonan la reingeniería o reducen sus metas originales al primer síntoma de un problema. Se acobardan. Pero también hemos visto compañías que suspenden su esfuerzo de reingeniería a la primera señal de éxito. Apenas tienen algo que mostrar por su trabajo y sufrimiento, paran. 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.

6.7 LIMITAR DE ANTEMANO LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y EL ALCANCE DEL ESFUERZO DE LA REINGENIERÍA

Un esfuerzo de reingeniería está ordenado de antemano al fracaso cuando, antes de empezar, la administración corporativa define de una manera estrecha el problema por resolver o limitar 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 de que dichos objetivos se van alcanzar.

6.8 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 reingeniería antes de que se comience.

Por ejemplo, si la empresa opera por consenso, su personal encontrará que, por su naturaleza de arriba a abajo, la reingeniería ofende sus sensibilidades. Las compañías cuya orientación es a corto plazo se mantienen enfocadas exclusivamente a resultados trimestrales encontrarán difícil extender su visión a los amplios horizontes de la reingeniería. Las organizaciones que son enemigas de todo conflicto pueden sentirse incómodas poniendo en tela de juicio reglas establecidas de largo tiempo atrás. Los ejecutivos tienen la obligación de superar estas barreras.

6.9 TRATAR QUE LA REINGENIERÍA SE HAGA DE ABAJO PARA ARRIBA

Es axiomático que la reingeniería jamás puede empezar desde abajo. 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, por grande que sea la necesidad o prodigioso su talento. La primera razón es que los que están cerca de las líneas del frente carecen de la amplia perspectiva que exige la reingeniería. Sus experiencias se limitan a las funciones individuales de los departamentos en que viven. Quizá vean muy claramente, y probablemente mejor que los demás, los problemas de su departamento, pero es difícil que vean un proceso globalmente y reconozcan su deficiente diseño general como el origen de sus problemas. La segunda razón es que todo proceso comercial necesariamente cruza fronteras organizacionales, de suerte que ningún gerente de nivel medio tiene suficiente autoridad para insistir en que tal proceso se transforme.

El alcance de éste trasciende el campo de su responsabilidad. Además, algunos de los mandos medios que son afectados temen, con razón, que los cambios radicales de los procesos existentes les mermen su poder, su influencia y su autoridad

6.10 CONFÍARLE EL LIDERAZGO A UNA PERSONA QUE NO ENTIENDA LA 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 una persona que entienda la reingeniería y esté plenamente comprometido con ella. Debe, además orientarse a las operaciones y apreciar la relación que hay entre el desempeño operativo y los resultados finales. Sólo un alto ejecutivo orientado a procesos y capaz de pensar en toda la cadena de valor agregado, desde concepto de producto hasta ventas y servicio, el que puede encabezar un esfuerzo de reingeniería. La antigüedad y autoridad no son suficientes; igualmente críticas son la comprensión y una actitud mental adecuada.

6.11 ESCATIMAR LOS RECURSOS DESTINADOS A LA REINGENIERÍA

Las leyes de la termodinámica enseñan que no es posible obtener algo a cambio de nada. Esto también se aplica a la reingeniería: una compañía no puede alcanzar las enormes ventajas de rendimiento que promete la reingeniería sin invertir en su programa, y las componentes más importantes de la inversión son el tiempo y la atención de los mejores de la empresa. La reingeniería no se le puede confiar a los semicompetentes o a las personas que no tienen nada mejor que hacer. La reingeniería exige, igualmente, la intervención directa y personal de la alta administración. Así como no se puede surgir del fondo de la organización, tampoco se puede delegar en los de abajo. Los altos funcionarios tienen que hacer la reingeniería ellos mismos. Rediseñar debe ser un proyecto personal del líder, con todo lo que eso implica. Asignar recursos insuficientes también les indica a los empleados que la administración no le concede mucha importancia al esfuerzo de reingeniería, y los incita a no hacer caso de ella o a oponerle resistencia, esperando que tarde o temprano pierda impulso y desaparezca.

6.12 ENTERRAR LA REINGENIERÍA EN MEDIO DE LA AGENDA CORPORATIVA

Si no se pone la reingeniería a la cabeza de la agenda corporativa, es preferible prescindir de ella. Si la atención y energía de la administración se dispersa en muchos esfuerzos o programas distintos, de los cuales la reingeniería es apenas uno, esta no recibirá la intensa atención que requiere. El personal sólo 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.

6.13 LA REINGENIERÍA EN UN GRAN NUMERO DE PROYECTOS

La reingeniería exige un enfoque preciso y enorme de disciplina, lo que equivale a decir que las compañías tienen que concentrar sus esfuerzos en un número pequeño de procesos a la vez. Una organización se confunde en lugar de cargarse de energía si se les pide que atienda muchas cosas a un mismo tiempo. Puede que los procesos de servicio a los clientes, de investigación y desarrollo y de ventas necesiten una reingeniería radical, pero nada se logrará si la compañía trata de atender a todos los procesos simultáneamente, a menos que tenga una excepcional capacidad administrativa

El tiempo y la atención de la administración son limitados y la reingeniería no recibirá el apoyo crucial que es necesario si los administradores tienen que estar pasando constantemente de una cosa a otra.

6.14 TRATAR DE REDISEÑAR CUANDO AL DIRECTOR EJECUTIVO LE FALTAN SOLO DOS AÑOS PARA JUBILARSE

El director ejecutivo o jefe de unidad que están a un año o dos de su jubilación puede ver con escepticismo o poco entusiasmo la reingeniería. No se debe ello a que se haya vuelto perezoso o no les importe ya el futuro de la organización. Lo que pasa es que 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 esta a punto de retirarse del negocio sencillamente no querrá intervenir en tan complejas cuestiones o adquirir compromisos que limiten la libertad de acción de un sucesor.

6.15 NO DISTINGUIR LA REINGENIERÍA DE OTROS PROGRAMAS DE MEJORA

Existen muchos programas para mejorar los negocios. Y cuando los tiempos son más difíciles, estos se publican por todos lados. Las revistas de negocios rebosan de ideas y programas para mejorar las compañías: mejora de calidad, alineación estratégica, adecuación de tamaño, asociaciones cliente-proveedor, innovación y autorización, por nombrar algunos. Por lo general estos programas son efímeros y ofrecen pocas perspectivas de cambio y mejoramiento. Es muy importante que los esfuerzos de reingeniería no los vean los empleados como un programa del mes.

6.16 CONCENTRARSE EXCLUSIVAMENTE EN DISEÑO

La reingeniería no es sólo 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.

6.17 TRATAR DE HACER LA REINGENIERÍA Y QUE TODA LA ORGANIZACIÓN ESTE DE ACUERDO

Sería muy grato poder decir que la reingeniería es un programa en que sólo se gana y todos quedan contentos; sería muy grato pero sería una mentira. La reingeniería no les reporta ventajas a todos. Algunos empleados tienen intereses creados en las operaciones actuales, otros perderán su empleo y algunos trabajadores no quedarán contentos con sus nuevos oficios. Tratar de complacerlos a todos en una empresa es imposible que degradará la reingeniería a la categoría de un simple programa de cambio incremental o aplazará su ejecución para el futuro.

6.18 DAR MARCHA ATRÁS CUANDO SE ENCUENTRA RESISTENCIA

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

6.19 PROLONGAR DEMASIADO EL ESFUERZO

La reingeniería produce tensiones en toda la compañía, y prolongarla durante mucho tiempo aumenta la incomodidad para todos. La experiencia de los consultores en esta área indica que doce meses deben ser suficientes para que una compañía pase de la definición de un argumento proacción a la primera 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.

CAPITULO 7

7. TRABAJO Y DESPERDICIO

Si bien es verdad que todas las personas son contratados por trabajar, en realidad la mayoría de las personas recibe un sueldo por su tiempo. Se recibe una determinada cantidad de tiempo por hora, mes o año. Se marca una tarjeta semanal de tiempo, no de trabajo. Ciertamente, la mayoría de las personas recibe una remuneración por su tiempo, no por su trabajo.

El tiempo que se pasa en el trabajo puede dividirse en dos componentes: **trabajo y desperdicio**. Este concepto de trabajo y desperdicio es importante, nuestro objetivo principal es eliminar todo el desperdicio relativo al proceso.

¿Y qué significan los términos trabajo y desperdicio? Si se busca la palabra en un diccionario, se encuentra que trabajo se refiere a:

Esfuerzo o actividad físico o mental que se dirige hacia la producción o logro de algo.

Significa "hacer algo", con base en esta definición, es posible lograr una mayor productividad sólo a partir de un mayor esfuerzo físico o mental; es decir, trabajando más duro, pero no necesariamente en forma más inteligente.

Nosotros tomaremos la definición de reingeniería de procesos, la palabra **trabajo** tiene un significado muy distinto. **Se utilizará esta palabra sólo cuando una determinada actividad desplace un proceso hacia adelante o le añada valor en forma directa.** Es preciso recordar que un proceso es la mezcla y transformación de un conjunto de insumos específicos en un **rendimiento** determinado.

Estos últimos pueden incluir:

- Un producto.
- Concluir una tarea.
- Un servicio

Existe un trabajo cada vez que una actividad hace avanzar un proceso o le agrega valor a un **rendimiento**.

Para comprender lo que significa la frase "agregar valor" a un **rendimiento**, pensar en el proceso de fabricación de un artefacto. El artefacto ensamblado es un **rendimiento**. Un artefacto terminado viene completo con cuerpo, patas, brazos y cabeza. Cuando se colocan las patas, los brazos y la cabeza en el cuerpo, se agrega valor al **artefacto-rendimiento**. Sin embargo, si es preciso hacer cola para obtener las partes de patas y brazos, no se agrega valor al rendimiento. No se agrega valor porque no se hace avanzar el proceso de ensamble del artefacto.

TRABAJO	DESPERDICIO
* Agregar valor	* Agrega demora
* Hace avanzar el proceso	* Agrega costos

Así, el desperdicio representa las actividades que **no agregan valor al proceso**. Incluyen el esfuerzo, tiempo, materiales, movimientos y costos que se desperdician. El desperdicio **no aumenta el valor o hace avanzar un proceso, en vez de eso, sólo agrega demoras y costos.**

El trabajo es bueno. Se desea aumentarlo al máximo. Sin embargo, el desperdicio es malo, siempre se desea eliminarlo o al menos reducirlo al mínimo.

Punto clave.

Por lo general, el trabajo y el desperdicio requieren la misma cantidad de esfuerzo físico. Asimismo, el desperdicio le cuesta a la empresa la misma cantidad de dinero que el trabajo. Las empresas pierden grandes cantidades de dinero al pagar por el desperdicio.

Para determinar si una actividad es trabajo o desperdicio, pregúntese: si se elimina la actividad, ¿se afectará la cantidad del rendimiento?, por ejemplo el ir y venir no agrega valor al proceso de servicio. En vez de ello, sólo añade demoras, que son desperdicio.

El retrabajo es un ejemplo bastante obvio del desperdicio. ¿Y qué ocurre con la inspección de calidad que detectó el defecto? ¿Es trabajo o desperdicio? Para responder a esta pregunta, es preciso formular otra: ¿Hace avanzar el proceso la inspección de calidad? La respuesta es no, en realidad no lo hace. Sin embargo, si se elimina el paso de inspección, quizá lo pague la calidad. Entonces, ¿una inspección es trabajo o desperdicio?

Hablando en forma técnica, una inspección es un paso que no agrega valor al proceso. Es desperdicio. Sin embargo, a veces, estos pasos de proceso son necesarios para asegurar la calidad del rendimiento. Para reducir al mínimo la demora y costo de las inspecciones, éstas se deberían combinar con un paso que agregue valor al proceso. Por ejemplo se podría combinar un paso operativo que agregue valor con una etapa de inspección.

Siempre que sea posible, recolectar y registrar información en su fuente. Recabar dos veces la misma información es una actividad que no agrega valor. Hacerlo un formato y luego transcribirlo y registrarla de nuevo en otra forma es asimismo una actividad de desperdicio.

7.1 IDENTIFICAR TRABAJO Y DESPERDICIO

Como se observó el desperdicio aparece en muchas formas: retrabajo innecesario, transporte, demoras, inspecciones, etc. En cada caso, la actividad o paso no hacen avanzar el proceso o le agregan valor de manera directa, en vez de ello, la actividad provoca demoras y agrega costos.

Para identificar el desperdicio, hagámonos las siguientes preguntas:

- Si se elimina o reduce al mínimo esta actividad en particular del proceso, ¿se afectará la calidad del rendimiento?

- Como cliente, ¿desea el lector pagar por esta actividad en particular? ¿Le es de valor al lector?

Si la respuesta es no, tal vez la actividad sea desperdicio. Es necesario eliminar el desperdicio del proceso, o al menos, reducirlo al mínimo. Asimismo, se identificarán los pasos o actividades específicos del proceso que caen en cada categoría.

7.2 EFICIENCIA DEL TRABAJO

En forma ideal, todos los procesos de trabajo contienen sólo trabajo y cero desperdicio. De manera realista, eso es difícil de alcanzar. En vez de eso, es preciso aumentar al máximo el trabajo y reducir al mínimo el desperdicio en el proceso. La eficiencia en el trabajo es una indicación del éxito que se ha logrado en esta meta. La eficiencia en el trabajo es una expresión matemática de la cantidad de trabajo frente al desperdicio: en un proceso. La eficiencia del trabajo se expresa como:

$$\frac{\text{Trabajo}}{\text{Trabajo} + \text{Desperdicio}} * 100\%$$

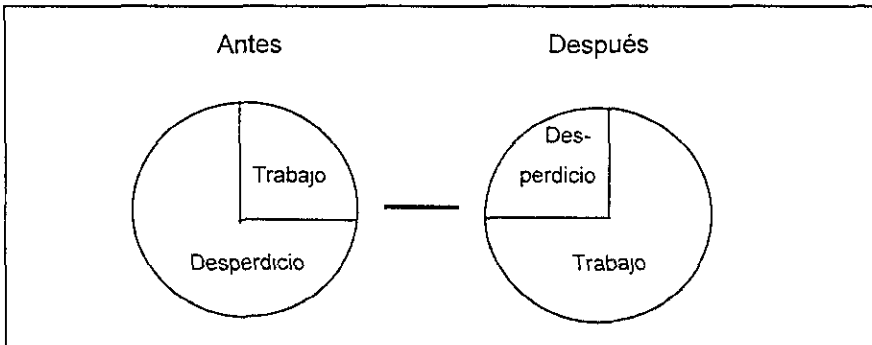
La eficiencia ideal de cualquier proceso de trabajo es 100 por ciento. Mientras más se acerque al número ideal, será mejor el proceso. Por desgracia, muchas veces se encuentran procesos con eficiencias de 1 a 5 por ciento. Obviamente, tales procesos son los primeros candidatos a la reingeniería de procesos.

7.3. REINGENIERIA DE PROCESOS

El objetivo de la reingeniería de procesos es reducir la cantidad de desperdicio en cualquier proceso de trabajo. Esto, a su vez, eleva la eficiencia del trabajo. Una eficiencia elevada es deseable.

Como se ilustra en la figura, las mejoras del proceso pueden originar:

- Más trabajo en el mismo tiempo
- La misma cantidad de trabajo en mucho menos tiempo.



7.3.1 PROCESO DE TRABAJO

El proceso consiste en prepararlo todo, desde el desmonte de una muelle, hasta el engrasamiento de la misma, etc.

Un proceso transforma los insumos en un conjunto de rendimientos de mayor valor. Los rendimientos pueden ser:

- La producción de un artículo.
- Proporcionar un servicio.
- Concluir una tarea.

Los insumos incluyen muchas cosas:

- | | | |
|---------------|------------------|--------------|
| - Personas | - Procedimientos | - Materiales |
| - Equipo | - Políticas | - Tiempo |
| - Información | - Dinero | |

Es posible describir un proceso, la transformación de los insumos en rendimientos, en la forma que se observa en el flujograma siguiente:



Sin embargo, la representación gráfica de un proceso no es del todo correcta. Deja fuera dos importantes elementos: cliente y proveedores. Los rendimientos van a los clientes, estos reciben los productos o servicios. Existen dos tipos de clientes: internos y externos. Los clientes externos trabajan fuera de ella, cuando cualquier persona recibe un rendimiento, sea un producto o servicio, por parte de un compañero de trabajo, el lector es un cliente interno. Y cuando va al supermercado, es un cliente externo.

Los clientes, ya sean internos y externos, son la parte más importante de cualquier proceso, son quienes compran o reciben los rendimientos. Cuando ya no necesitan o desean adquirir los rendimientos, la empresa se encuentra en graves problemas.

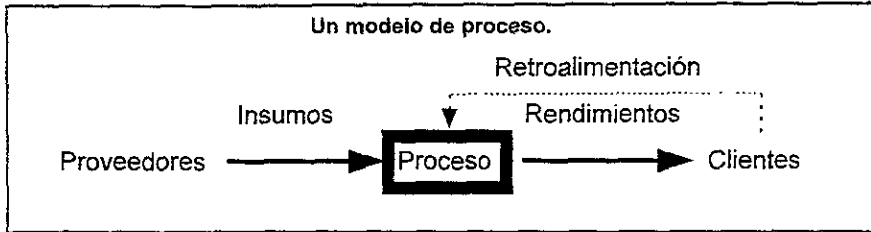
Casi siempre, los rendimientos tienen alguna influencia en los clientes

- " Es fantástico. Es justo lo que yo quería ".
- " La última vez el servicio fue fantástico. Ahora fue horrible ".
- " Esto no funcionará. No es lo que yo quería ".
- " Tomó demasiado tiempo. Lo necesitaba más pronto "
- " Es demasiado caro. Puedo conseguirlo más barato en otro lugar ".

A veces, el efecto del rendimiento es positivo, esto provoca clientes felices, estos son buenos. No obstante, a veces el efecto es negativo, cuando este es el caso, se tienen clientes descontentos, que no es tan bueno.

Satisfacer con éxito las necesidades de los clientes es la razón de existir del proceso, los clientes satisfechos mantienen vivas a las empresas. Ya que son tan importantes, es preciso descubrir de manera constante lo que piensan de los rendimientos, es preciso escuchar sus opiniones. Y luego esta información, llamada retroalimentación, se ha de incorporar al proceso, la retroalimentación de los clientes permite mejorar los rendimientos en forma constante. Los proveedores proporcionan los insumos, es importante establecer parámetros a los proveedores, si se han de producir rendimientos de alta calidad, son necesarios insumos de alta calidad.

Malos insumos dan origen a malos rendimientos. El antiguo dicho, " si se introduce basura, se extrae basura", es verdadero. Es preciso controlar la calidad de los insumos con el mismo cuidado con que se controla la de los rendimientos. Como se ilustra en el flujograma siguiente, un modelo de proceso más completo incluye a los proveedores y clientes

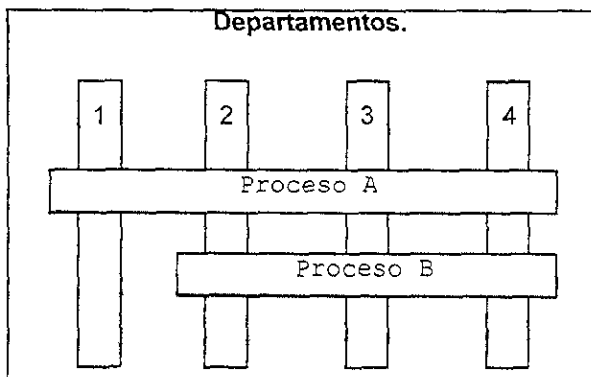


Como se observa en el modelo, un proceso transforma los insumos en rendimientos, por lo general, los proveedores proporcionan algunos insumos, el objetivo de cualquier proceso es satisfacer con éxito a los clientes y sus necesidades, para lograrlo, es preciso obtener una retroalimentación continua de los rendimientos, otro objetivo del proceso es entregar rendimientos mejores, más rápidos y más baratos que la competencia.

7.3.2 OTRAS CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO

Es preciso cubrir algunos puntos adicionales de los procesos antes de abrir la caja negra de éstos, la mayoría de las empresas están organizadas en líneas departamentales o funcionales. Por ejemplo, una empresa típica tiene un departamento de contabilidad, otro de ingeniería, uno más de capacitación, etc. La organización en departamentos o funciones separadas crea una jerarquía funcional. Sin embargo los procesos no saben de jerarquías funcionales, no son demasiado listos, hacen cosas ridículas como atravesar los límites de departamentos y funciones.

Como se ilustra en la figura, los procesos son horizontales y las organizaciones son verticales, por lo general, las organizaciones se ven como un montón de chimeneas, cada una de ellas representa a un departamento separado, no enlazado con los demás. Los procesos son como largas tuberías. En un proceso, todo está interconectado



Esta diferencia entre procesos y organizaciones crea muchos problemas. Generan una abundancia de pugnas internas, mala comunicación y una coordinación deficiente. Asimismo provoca situaciones en las que nadie parece tener el control, todos poseen parte del pastel, pero nadie es dueño del total. Para evitar tal confusión, las empresas comienzan a organizarse en función a los procesos. Están aprendiendo administrarse en forma multidisciplinaria, cuando las empresas se organizan de acuerdo a los procesos, empiezan a ocurrir cosas buenas: mejoran la comunicación, la coordinación y la calidad, las cosas se hacen más rápido y en forma más barata.

Los rendimientos esenciales del proceso representan un valor real para la empresa, es preciso recordar que un proceso esencial es la razón de existir de una empresa, a las empresas se les paga por el rendimiento de un proceso esencial: un servicio o producto en particular. Las empresas ganan dinero con los rendimientos de los procesos esenciales, sin embargo los insumos cuestan dinero, también la transformación de éstos en rendimientos. Es decir, los procesos asimismo cuestan dinero, la utilidad al valor de los rendimientos menos el costo de los insumos y del proceso:

$$\text{Utilidad} = \text{Valor del rendimiento} - (\text{Costos de insumos} + \text{costos de proceso})$$

Por lo general, las empresas con costos menores de proceso tienen mayores utilidades, por ello es tan importante eliminar el desperdicio en el proceso, el desperdicio cuesta dinero, reduce las utilidades, eliminarlo permite a la empresa permanecer competitiva y rentable.

7.3.3 CARACTERÍSTICAS DESEADAS DEL PROCESO

La meta de cualquier proceso es transformar los insumos en rendimientos con la mayor eficacia, confiabilidad y eficiencia, así como al precio más bajo que sea posible, en realidad, ¿qué significan estas palabras. eficaz, confiable, eficiente y barato?

Eficacia supone calidad de un rendimiento; su influencia sobre un cliente, un proceso eficaz satisface las necesidades de los clientes, los rendimientos de alta calidad constituyen clientes contentos. Y estos son buenos

Confiabilidad significa consistencia en el rendimiento del proceso, el nivel de calidad del rendimiento siempre igual.

Por lo general, la **eficiencia** se relaciona con la velocidad del proceso; cuánto tiempo es necesario para transformar los insumos en rendimientos. El tiempo de ciclo es una expresión de la eficiencia del proceso, este es el tiempo que necesita un proceso para transformar un conjunto de insumos en rendimientos.

La **economía** es el costo de transformar el conjunto de insumos en uno de rendimientos, mientras más barato sea el proceso, mayores serán las utilidades, muchas cosas afectan el costo de un proceso, un **factor es el tiempo de ciclo**. El antiguo adagio " el tiempo es dinero ", es absolutamente cierto, mientras mayor sea la demora de un proceso, más caro será éste.

Características clave del proceso.

Eficacia: ¿Satisfacen los rendimientos los requerimientos del cliente?

El cliente desea, atención.

El cliente recibe, espera.

Confiabilidad: ¿Cumplen siempre los rendimientos los requerimientos del cliente?

El cliente siempre desea, trabajo, trabajo, trabajo.

El cliente siempre obtiene, espera, trabajo, espera.

eficiencia: ¿Es aceptable el tiempo de ciclo?

El tiempo de ciclo del proceso es. 4 horas 45 minutos.

El tiempo de ciclo del proceso debería ser: 1 hora 35 minutos

Costos: ¿Son aceptables los costos del proceso?

El proceso cuesta: \$23 por rendimiento

El proceso debería costar: \$16 por rendimiento.

7.3.4 LA CAJA NEGRA LLAMADA PROCESO

En principio, la mayoría de los programas de mejora de procesos o de calidad enseñan los mismos aspectos.

- Escuchar a los clientes y darles lo que desean.
- Desarrollar buenas relaciones con los proveedores.
- Mejorar el proceso en forma constante.

Son buenos consejos, pero ¿cómo mejorar en realidad los procesos? ¿Cómo se hace mejores, más rápidos y más baratos? ¿Cómo hacer que la caja negra llamada Proceso sea un poco menos misteriosa?

Comenzaremos mirando en el interior de la caja:

Proceso

Un proceso es la mezcla y transformación de insumos en rendimientos. Al transformar los insumos en rendimientos, se realiza una serie de pasos. Por ejemplo, para elaborar la hamburguesa con queso, se corta la lechuga, se fríe la carne, se derrite el queso, se tuesta el pan, etc. Estos se conocen como pasos del proceso. Existen seis pasos básicos del proceso:

1. Operación
2. Transporte.
3. Inspección.
4. Demora.
5. Almacenaje.
6. Retrabajo

Pensando en el proceso de ensamble de un artefacto, el rendimiento en el artefacto ya ensamblado y listo para su embarque, imaginemos como se ensambla el artefacto, parte del tiempo el operario se la pasa uniendo partes del artefacto. Se invierte tiempo conectando las piezas al artefacto. Este tipo de ensamble se le conoce como paso de operación, se trata de un paso que modifica físicamente el rendimiento, el artefacto, es un paso que hace avanzar el proceso de ensamble. Cuando se piensa en procesos, la mayoría de las personas piensan en pasos de operación, estos agregan valor de manera directa a un rendimiento. El símbolo para un paso de operación es un círculo.

Operación



asimismo, durante el proceso, se mueven las cosas de un punto a otro.

Por ejemplo, al ensamblar los artefactos, se va a un estante de partes para obtener algunas de ellas. Después se regresa al banco de trabajo con dichas partes cuando se regresa, el operario y las partes del artefacto se desplazan, este paso de movimiento se conoce como transporte.

Esto se refiere a desplazar algo o cambiar la ubicación de algo, el objeto que se mueve puede ser cualquier cosa. Enviar información por telefax, embarcar insumos o llevar pasajeros en avión de una ciudad a otra son pasos de transporte. Una flecha simboliza un paso de transporte, sin embargo, la dirección de la flecha carece de significado:

Transporte



para continuar con el ejemplo, después de ensamblar el artefacto, éste pasa a control de calidad (CC) Cuando el artefacto ya está terminado se desplaza físicamente a control de calidad, (es un proceso de transporte), cuando se le examina allí, se trata de un paso de inspección. Estos incluyen verificar la calidad y la cantidad. Asimismo, pueden incluir la revisión de cosas. por ejemplo, llenar una forma o informe de la empresa.


También los pasos de inspección incluyen autorizar algo, las inspecciones de calidad y cantidad, las revisiones y las autorizaciones son ejemplos de pasos de transporte. Un cuadro simboliza un paso de inspección:

Inspección




En el proceso de ensamble del artefacto, también se paso algo de tiempo esperando, este período de espera es asimismo un paso del proceso, se le conoce como paso de demora, estos no se programan. Por ejemplo, al ir al estante de partes (un paso de transporte), quizá sea necesario esperar el elevador, o tal vez se descomponga una banda transportadora, provocando una espera durante el tiempo de reparación, acaso será necesario esperar a la persona que entrega las partes del artefacto. Todo período no programado de espera es una demora. Un objeto, como el artefacto, puede sufrir asimismo demoras. Por ejemplo, después de ser transportado a control de calidad, el artefacto ensamblado permanece ahí una hora antes de ser inspeccionado, esa hora es una demora.

Un formato que permanece durante una hora en una pila de papeles es otro ejemplo de paso de demora, también lo es el tiempo que se pasa buscando información o esperando a que comience una reunión, las demoras no hacen avanzar el proceso, solo agregan tiempo. Una D alargada es el símbolo de los pasos de demora.


Demora
(no programada) 

Después de aprobar la inspección de calidad, el artefacto pasa a una bodega para su almacenaje antes del embarque final, este periodo de almacenaje programado es otro tipo de paso de proceso. Es una clase de demora, pero programada, de modo que se le llama almacenaje, las demoras no se programan, los almacenajes sí. Por lo general, el almacenaje se refiere a objetos, no a personas. Los artefactos se demoran y almacenan, las personas sólo se demoran, no se almacenan. El símbolo de los pasos de almacenaje programado es un triángulo invertido:

Almacenaje
(programado) 

A veces, durante el proceso de ensamble de artefactos, se comete un error y es preciso repetir un paso. Por ejemplo, quizá se coloque un brazo al revés en un artefacto, regresar para arreglar un error como este es un retrabajo, que consiste en repetir un paso operativo. Recabar dos veces los mismos datos es otro ejemplo de un paso de retrabajo, al igual que registrar los mismos datos dos veces en una computadora. Por lo general, el retrabajo es a causa de errores humanos, materiales o partes defectuosas, o procesos mal diseñados.

El símbolo de retrabajo es un círculo con una R en medio:

Retrabajo 

14.5 SÍMBOLOS DEL PROCESO

Usando los seis símbolos básicos, es posible ilustrar en forma gráfica los pasos de cualquier proceso:



una secuencia de procesos se lee de izquierda a derecha, al igual que un libro. Esta secuencia representa un proceso que contiene siete pasos.

Estos son:

1. Operación.
2. Demora
3. Transporte.
4. Demora.
5. Inspección
6. Transporte.
7. Almacenaje.

A veces, una secuencia de proceso se dibuja en forma vertical, cuando esto ocurre, se lee de arriba a abajo: operación, demora, transporte, demora, inspección, transporte, almacenaje:



Asimismo, es posible ilustrar de manera gráfica las distintas secuencias del proceso. Existen cinco secuencias básicas:

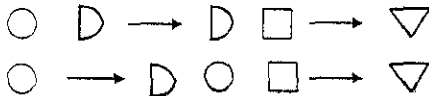
- Lineal.
- Paralelo.
- Convergente
- Divergente.
- Árbol de decisión

Un proceso lineal es aquel en que los pasos son secuenciales, primero se realiza el paso 1, luego el 2, a continuación el 3, etc. El siguiente es un ejemplo de un típico proceso lineal.



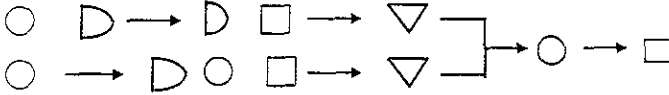
En este caso, el paso 1 es una operación al que sigue el paso 2, una demora, que es seguido por el paso 3, un transporte y así sucesivamente.

Los procesos pueden ocurrir también en paralelo, un proceso paralelo supone realizar dos subprocesos al mismo tiempo. Por ejemplo, en el proceso de ensamble del artefacto, la producción de brazos y piernas son dos procesos paralelos. Es decir, los brazos y las piernas se fabrican al mismo tiempo. Un proceso paralelo se ilustra en la forma siguiente:




La línea superior representa al subproceso 1, el subproceso 2 está representado por la línea inferior, se muestra como líneas paralelas, ya que ocurren al mismo tiempo.

Asimismo, los procesos pueden ser convergentes, un proceso de este tipo contiene dos o más procesos paralelos que convergen, o "se unen", en un solo proceso lineal. Por ejemplo, los subprocesos de fabricar los brazos y las piernas del artefacto pueden unirse en el subproceso de ensamblar el artefacto, esta fusión de dos subprocesos paralelos en uno solo se conoce como proceso convergente. Luce así:

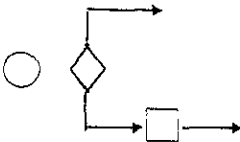


También los procesos pueden separarse, un proceso divergente se divide a partir de un proceso lineal, en dos o más subprocesos paralelos.

Algunos procesos contienen puntos de decisión, con base en la decisión que se toma, el proceso puede seguir dos o más caminos distintos, tales puntos se conocen como árboles de decisión. El símbolo de un árbol de decisión es un diamante:




Punto de decisión 

Se verá un breve ejemplo de uso de árboles de decisión, el proceso de una solicitud de seguro de vida es diferente dependiendo de un examen médico inicial, si el examen es positivo, la solicitud se acepta en forma automática y pasa directamente a facturación, sin embargo, si los resultados de los exámenes son cuestionables, la solicitud sigue una segunda ruta, mucho más compleja, esta última puede incluir papeleo adicional, la revisión y aprobación de la dirección, tal proceso de decisiones se vería así:



Los árboles de decisiones permiten elevar en gran medida la eficiencia de un proceso, con frecuencia, éste está diseñado para cubrir las excepciones, no las reglas. Es decir muchas veces se diseñan procesos que cubren el 1 por ciento de las posibilidades, no el 99 por ciento restante, con un árbol de decisión, una excepción se convierte en una mera ruta alterna.

Nota final: los pasos combinados de proceso asimismo pueden estar combinados, por lo general, estos pasos combinados de proceso incluyen un paso de operación en combinación con una inspección, demora o transporte, combinar los pasos de proceso aumenta la eficiencia del mismo. Los siguientes son algunos símbolos típicos de combinación de procesos:

	Operación / Inspección.
	Operación / Transporte.
	Operación / Demora.

7.3.6 ANÁLISIS Y MEDICIÓN DE PROCESOS

Existe un antiguo proverbio: "Sin datos, sólo eres alguien más con una opinión", esto es especialmente válido cuando se habla de reingeniería de procesos, cuando se pregunta a los gerentes sobre un proceso, es sorprendente lo poco que saben. ¿Qué pasos supone el proceso? ¿Cuáles son la eficiencia y el tiempo de ciclo? ¿Cuánto cuesta el proceso? ¿Qué áreas están maduras para la mejora?, sin esta información, es casi imposible lograr mejoras importantes al proceso, para realizar éstas se requieren datos relativos al proceso.

Una forma sencilla de obtener los datos necesarios es mediante un análisis de proceso. Un análisis de proceso describe los distintos tipos de pasos que se asocian a un proceso en particular, identifica los pasos que le agregan valor (es decir, trabajo) y los que no lo hacen (desperdicio), es preciso recordar que la clave de la reingeniería de procesos es eliminar o reducir al mínimo el desperdicio del proceso, sin embargo, antes de poder eliminarlo o reducirlo al mínimo, es preciso identificarlo, un análisis del proceso permite esto identificar el desperdicio.

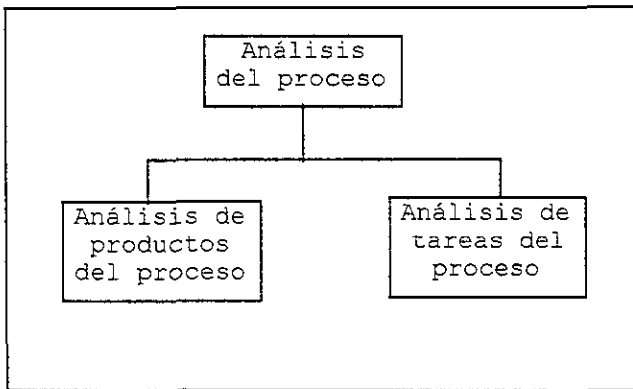
Además, un análisis del proceso permite examinar el flujo global de cualquier actividad de trabajo, los procesos suponen una serie de pasos, y un análisis del proceso permite captar los tipos y el orden específico de éstos, asimismo, un análisis del proceso permite captar datos cuantitativos, incluyendo:

- Cuánto tiempo toma el proceso.
- Cuánto desperdicio contiene.
- A cuántas personas involucra
- Cuánto cuesta.

Los datos cuantitativos son numéricos, estas mediciones numéricas del proceso se conocen como medidas, una medida es una medición cuantitativa del proceso, el tiempo, el costo, la distancia y el número de personas son medidas.

Sin embargo, el propósito de un análisis de proceso no es sólo recolectar datos, más bien, se trata de realizar algún tipo de mejora, recolectar datos y no hacer nada al respecto supone una pérdida de tiempo y esfuerzo, el propósito final de cualquier análisis del proceso es:

- Elevar la calidad del proceso.
- Aumentar la eficiencia del proceso.
- Reducir los costos relativos al proceso.
- Hacer el trabajo más sencillo y menos fatigoso.
- Hacer el trabajo más seguro



Existen diferentes tipos de análisis del proceso, se hará énfasis en dos, uno de ellos se conoce como análisis de tareas del proceso, el otro lleva el nombre de análisis de productos del proceso. Un análisis de tareas del proceso se centra en la actividad humana, un análisis de productos del proceso se orienta sobre lo que se hace a un objeto.

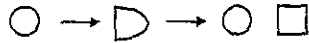
Un análisis de tareas del proceso, debe ser "uno" con la persona, en el análisis de productos del proceso, es uno con el objeto. Un análisis de productos del proceso se centra en el artefacto y lo que le sucede a éste al ensamblarse, los análisis de tareas y de productos del proceso revelan secuencias de pasos de proceso.

Es posible representar en forma gráfica los pasos por medio de los símbolos del proceso, el proceso de ensamblaje del artefacto identifica lo que una persona le hace a éste y consiste de seis pasos:

1. Ensamblar las partes.
2. Caminar para obtener las partes
3. **Buscar las partes necesarias.**
4. Llevar las partes a la mesa de trabajo.
5. **Ensamblar las partes.**
6. Inspeccionar las partes ensambladas.

Ensamblar las partes es un paso de operación, caminar y transportar las partes son pasos de transporte, buscar las partes necesarias es una demora, inspeccionar las partes ensambladas es una inspección.

Usando los símbolos apropiados, el proceso luce así:



Es una forma bastante sencilla, se llevó a cabo un análisis del proceso, este consiste en:

- Observar y registrar cada paso del proceso.
- Colocar cada paso en su secuencia apropiada.
- Identificar cada tipo de paso
- Registrar todas las medidas relevantes.

CAPITULO 8

8. MÉTODO DE LOS SIETE PASOS PARA LA MEJORA DE PROCESOS

Muchos esfuerzos de reingeniería y mejora de procesos fracasan. ¿Por qué? Porque carecen de un plan, no existe un método para la locura, las personas se guían sólo por un "yo creo que". Las mejoras se basan en opiniones, no en hechos.

Asimismo, las personas persiguen muchos triviales: las pequeñas cosas que no representan mucho, si bien pasan por alto las cosas de verdad importantes, pasan por alto cosas que cuestan a las empresas millones de dólares; cosas que, si se cambian, pueden mejorar en forma importante el desempeño; cosas susceptibles de mejorar la calidad, acortar los tiempos de ciclo, reducir los costos, o de hacer el trabajo más sencillo, seguro y menos exigente.

Para evitar tales fracasos, se requiere de un método, es decir, una forma sistemática de aplicar la reingeniería de procesos, es preciso un método capaz de proporcionar resultados cuantificables, que ayude a identificar con rapidez las áreas de mejora, que repare lo que está descompuesto y que reduzca el desperdicio en el lugar de trabajo.

El método se conoce como mejora de procesos, debido a que el nombre es un poco largo, se abreviará como método MP. MP son las iniciales de mejora del proceso, el método consta de siete pasos, de modo que se le llamará método de siete pasos de MP, no se deben confundir los siete pasos del método MP con los seis pasos básicos del proceso, son cosas distintas, es preciso recordar que los pasos del proceso son: operación, transporte, demora, inspección, retrabajo y almacenaje.

Los siete pasos del método de MP son:

1. Definir los límites del proceso.
2. Observar los pasos del proceso
3. Recolectar los datos relativos al proceso.
4. Analizar los datos recolectados
5. Identificar las áreas de mejora.
6. Desarrollar mejoras.
7. Implantar y vigilar las mejoras

El método es sencillo y fácil de seguir, funciona de la manera siguiente:

1. Primero se identifica el proceso, o parte del mismo, que se desea mejorar. Después, se definen los límites del mismo, es decir, su inicio y fin, asimismo se identifican rendimientos y se seleccionan las medidas pertinentes.

2. A continuación, se observan los pasos del proceso, incluyendo lo que en realidad ocurre y cuál es el flujo del proceso, mientras se observa todo esto, se registra lo que se descubre.

3. Ya sea durante o después de la fase de observación, también se recaban todos los datos cuantitativos relevantes relativos al proceso, es preciso recordar que **una medida es un dato cuantitativo del proceso.**

4. Después de recolectar los datos, se les analiza y resume, en otras palabras, **se determina lo que significan y de qué manera son importantes.**

5. Con base en los datos analizados, se identifican áreas de mejora, primero se va detrás de las más grandes. después de eso, se sigue con las más pequeñas

6. Una vez que se identificó lo que se desea mejorar, se desarrolla algún tipo de método de mejora, se desarrolla una cura para la enfermedad.

7. Después de desarrollar un arreglo, implantarlo, comprobarlo, durante este periodo de pruebas, se vigila asimismo la mejora para determinar su funcionamiento.

Eso es todo, siete sencillos pasos, después se discutirá cada uno de ellos con algún detalle, existen varios puntos a considerar:

- El método de MP de siete pasos puede utilizarse en forma individual o en equipo, si bien los equipos de mejora de procesos son más eficaces, en realidad, dos cabezas son mejor que una, en especial si alguna de ellas trabaja en el proceso, sin embargo, si se utilizan equipos, se sugiere encarecidamente que se reciba capacitación antes de comenzar el esfuerzo de mejora del proceso. La capacitación deberá incluir el aprendizaje de los procesos y la manera de mejorarlos, asimismo deberá incluir alguna capacitación en trabajo en equipo. Muchos equipos de mejora del proceso fracasan porque carecen de habilidades eficaces interpersonales y de equipo, conformar y trabajar como un equipo eficaz; son elementos de la reingeniería de procesos que muchas veces se pasan por alto, así que no hay que olvidar los aspectos de equipo.

- El uso del método de MP de siete pasos no debe requerir una eternidad, la necesidad de meses y meses para mejorar un proceso no es el objetivo de la reingeniería de procesos, en vez de ello, se trata de hacer mejoras en este momento, no dentro de varios meses, el tiempo de ciclo del método de MP de siete pasos debe medirse en unas pocas semanas, no en meses, para lograr este tipo de información, es importante elegir el tamaño adecuado del proceso.

- Al elegir los procesos a mejorar, perseguir primero los más grandes, una ganancia de 30 por ciento en un proceso que cuesta 10 millones es más benéfica que una del 30 por ciento en un proceso que cuesta \$10 000. Hacer que la reingeniería de procesos se amortice, buscar primero las ganancias más importantes.

- En la concentración de los esfuerzos de reingeniería de procesos, muchas veces las empresas establecen metas en términos como el de ahorrar cierta cantidad de dinero al año, recortar el tiempo de ciclo en algunos días u horas, o eliminar tantos defectos por cada mil piezas. Con frecuencia, tales objetivos son bastante pequeños. del orden del 3 al 5 por ciento, no seguir esta tendencia, y lanzarse en grande, ya sea establecer objetivos grandes: es lo que llamaremos metas extendidas. Metas del 20 al 50 por ciento, establecer metas alargadas obliga a una empresa a observar de verdad los procesos.

- Por último, no pasar por alto las consideraciones organizacionales y gerenciales, al igual que la capacitación de equipos, sin embargo, es preciso asegurarse que no se pasan por alto.

CAPITULO 9

9. CONCEPTOS SOBRE MANTENIMIENTO

Podemos decir que el mantenimiento es la actividad humana que conserva la calidad del servicio que prestan las máquinas, instalaciones y edificios en condiciones seguras, eficientes y económicas.

El concebir una máquina como medio y no como un fin, permitirá orientar adecuadamente los trabajos de mantenimiento que sobre ella se realicen tendientes a la conservación del servicio. Un aparato o dispositivo es creado de tal forma que proporciona un servicio con la calidad suficiente para dar satisfacción a una necesidad; es lógico pensar que si la máquina fue diseñada adecuadamente, todos sus componentes cumplen una función y todos serán necesarios, por lo que mientras la necesidad que le dio origen no se modifique, las labores del personal de mantenimiento orientadas a la conservación de las propiedades físicas de un aparato deberán mantener adecuadamente la calidad del servicio que ésta presta. La comprensión errónea de este concepto, ha provocado que a través del tiempo el mantenimiento de las máquinas se haya orientado a la buena conservación de las mismas.

La correcta comprensión de la relación entre necesidad, máquina, servicio y mantenimiento, logrará orientar este último, de tal forma que en lugar de convertirse en pérdida para una empresa, sea un camino más hacia el logro de sus objetivos.

Existe un costo total del servicio, el cual es resultado de:

- a) Costo inicial del equipo considerando su depreciación.
- b) costo del mantenimiento considerando su incremento
- c) Costo de las fallas de servicio.

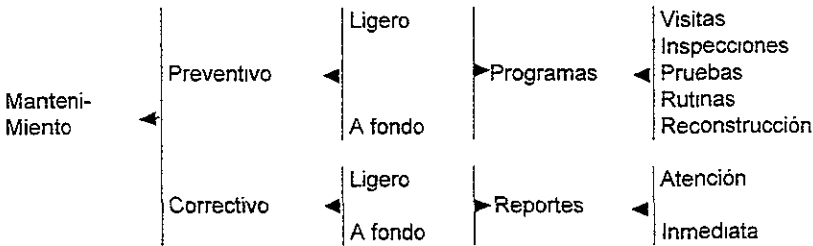
Debemos de considerar que la compra de un buen equipo nos acarrea costos muy elevados, sobre todo porque inicialmente su depreciación es muy acelerada, pero dicho equipo va a necesitar menos gastos de mantenimiento y también se tendrán menor número de fallas. Por lo que respecta a los costos de mantenimiento, además de irse incrementando con el tiempo el valor de la mano de obra, también el desgaste del equipo es mayor, exigiendo más mano de obra de mantenimiento, así como cambio de repuestos que cada vez son más caros porque es más difícil obtenerlos en el mercado, ya que es imposible que los fabricantes garanticen la existencia de éstos por periodos muy grandes. Conforme se va aprovechando ventajosamente el equipo o maquinaria, sus componentes van sufriendo desgastes o cambios en sus condiciones físicas o químicas, que por necesidad obligan a un aumento en la frecuencia de fallas del servicio y, por lo tanto, se pierde el ingreso que origina la prestación del mismo, de tal manera que estos costos aumentarán en forma sensible hasta prácticamente ser prohibitivos casi al final de la vida del equipo.

El mantenimiento preventivo que consiste en establecer una serie de controles que nos permitan detectar que la maquinaria está dando el rendimiento previsto y que ésta no sobrepasa los límites de tolerancia calculados previamente por el fabricante pero hacemos hincapié en que debe juzgarse con un criterio de usuarios del servicio

Los trabajos de mantenimiento exigen calidad y, sobre todo, la aplicación de un amplio criterio económico, pues en ocasiones es preferible cambiar una parte de la máquina, aunque esto a primera vista parezca muy costoso, que cambiar, por creerlo más económico, una pequeña pieza que no garantice que la máquina pueda continuar trabajando sin interrupción.

También existen ocasiones en que es necesario ejecutar una reparación de emergencia, pero de buena calidad, a fin de programar posteriormente una reparación adecuada, pues de otra forma quizá se vería demasiado afectado el servicio.

La división del mantenimiento se muestra en el cuadro sinóptico siguiente:



9.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Por definición, mantenimiento correctivo es la actividad humana desarrollada en máquinas, instalaciones o edificios, cuando a consecuencia de una falla, han dejado de prestar la calidad de servicio para la que fueron diseñadas.

Toda labor de mantenimiento correctivo, exige una atención inmediata, por lo que ésta no puede ser programada, sólo se tramita y controla por medio de reportes máquina fuera de servicio por lo que el personal debe efectuar los trabajos absolutamente indispensables, evitando arreglar otros elementos de la máquina o hacer cualquier trabajo adicional que no sea necesario para que pueda seguir prestando su servicio.

Este tipo de mantenimiento se divide en mantenimiento correctivo ligero y mantenimiento correctivo a fondo, dependiendo de la importancia de los trabajos que hay que desarrollar para corregir la falta, este mantenimiento puede ser atacado por dos tipos de personal ligero; el personal especializado tendrá que atender el mantenimiento correctivo a fondo o ambos. Podemos aclarar que una persona especializada, con herramientas necesarias, puede atacar cualquier tipo de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo

El mantenimiento correctivo se controla por medio de reportes "máquina fuera de servicio", lo cual debe ser atendido de inmediato pues un reporte de esto, significa la pérdida de calidad del servicio. Este tipo de mantenimiento, por su falta de planeamiento y programación, es el más caro; por lo tanto, debe tenerse cuidado de que al atacar un mantenimiento correctivo no se traspasen los límites del mantenimiento preventivo.

Es muy común que el personal de mantenimiento, al ocurrir una pérdida de la calidad del servicio, ocasionado por la falla de una máquina, aproveche para arreglar algunos otros elementos de ésta, o cambiar piezas o hacer cualquier trabajo adicional que no es esencial para que la máquina pueda seguir aprovechando dicho servicio. Como esta labor ha resultado de una acción imprevista, es difícil que se tenga todo lo necesario para el arreglo concienzudo de la máquina, dando por resultado que el paro se prolongue innecesariamente más allá de lo indispensable con el consiguiente aumento en los costos por baja producción.

Es indispensable pensar que los trabajos de mantenimiento correctivo, para que sean económicos, deben ser de emergencia, con este término no queremos decir que deben ser mal hechos, pues en toda emergencia se puede poner la atención y calidad debidas para que éstas aseguren el servicio, más allá de la fecha en que se calculo y se pueda hacer el mantenimiento preventivo, por lo tanto, siempre que se ejecute algún trabajo de mantenimiento correctivo, el personal de mantenimiento debe tener el criterio lo bastante normado para efectuar los trabajos absolutamente indispensables, a fin de restablecer el servicio de una manera rápida y segura.

9.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es la actividad humana desarrollada en máquinas, instalaciones o edificios, con el fin de asegurar que la calidad de servicio que éstos proporcionan, permanezcan dentro de los límites presupuestos. Estos trabajos generalmente se toman de las instrucciones que *proporcionan los fabricantes al respecto y los puntos de vista que dan los técnicos en cada especialidad al visitar cada nueva instalación y corroborar el ambiente circundante y las condiciones que guarda el lugar o artefacto.*

La existencia de diferentes condiciones, equipos, instalaciones, etc., ha determinado a través del tiempo la necesidad de diferentes prioridades y técnicas para la aplicación del mantenimiento preventivo, a continuación se mencionarán los criterios de cada una de ellas.

1. Mantenimiento periódico. La prioridad en el suministro del servicio que proporciona una maquinaria (o un conjunto operativo), es tan grande para ciertas empresas que es necesario reducir al mínimo la presencia de fallas imprevistas; esto se logra generalmente duplicando el equipo y dándole mantenimiento a todo el conjunto simultáneamente después de ciertas horas trabajadas, sin importar si acusan la presencia de fallas o no.

El mantenimiento periódico considera que la probabilidad de cambios en las características físicas de los componentes de una maquinaria en particular, se incrementa a partir de cierto número de horas de trabajo y deberá cambiar determinadas piezas sin importar su estado, inspeccionar otras y proceder conforme el análisis de ellas, limpiar, lubricar, etc. Ejemplo muy característico de este tipo de mantenimiento, es el dado a los aviones que son "detenidos en tierra" después de ciertas "horas de vuelo" y desarmados haciendo cambios de partes aun cuando éstas se encuentran sin falla. La atención de un equipo de mantenimiento periódico no causa menoscabo en la calidad de servicio proporcionada, ya que otra máquina de las mismas características se hace cargo de ésta.

2. Mantenimiento progresivo. Para actividades donde la prioridad de prestación del servicio por parte de una máquina no sea tan grande como para requerir que esta última esté duplicada, o que exista equipo que permita parar la principal sin afectación del servicio, se aprovecharán los tiempos ociosos para darle mantenimiento. El objetivo de este mantenimiento progresivo, es el de realizar trabajos al equipo en forma racional y progresiva, bajo un programa que aproveche el tiempo en que éste no está prestando servicio; ya que generalmente los tiempos ociosos no son tan grandes que permitan desarrollar todas las labores necesarias de una sola vez.

3. **Mantenimiento técnico.** Es una combinación de los mantenimientos periódico y progresivo, en éste se efectúan algunos trabajos periódicos al equipo bajo calendario después de ciertas horas de funcionamiento, pero en forma progresiva, ya que se aprovechan tiempos ociosos para que de acuerdo con la prioridad establecida, se realicen los cambios de piezas, lubricación, etc. Este mantenimiento reúne el concepto de "labores de mantenimiento después de ciertas horas de trabajo" enunciado por el periódico y la utilización de los tiempos en que "el equipo no está prestando el servicio" del progresivo.

4. **Mantenimiento analítico.** Los trabajos a efectuar se derivan del análisis de la estadística de fallas, de las recomendaciones del fabricante del equipo, de las condiciones del lugar donde está instalado éste, de la calidad de la instalación, de la calidad de la mano de obra de operación, etc. No se interviene el equipo periódicamente, sino hasta el momento en que el análisis indique la necesidad de efectuar labores de mantenimiento para prevenir fallas que reduzcan la calidad de servicio.

5. **Sintomático.** Labores enfocadas al arreglo de fallas detectadas por medio del estudio de los síntomas en el funcionamiento de un equipo (ruidos, temperaturas anormales, lecturas de medidores, resquebrajaduras, escape de fluidos, consumo anormal, etc.).

6. **Continuo.** Labores ejecutadas en forma muy frecuente y establece al equipo siendo éstas o no necesarias, se basa en el concepto de que mientras mejor "atendida" esté la máquina, su funcionamiento será óptimo.

7. **Predictivo.** Son los trabajos ejecutados en una máquina, basados en los síntomas y fallas anteriores que ésta ha tenido con lo cual se puede suponer que si la máquina muestra síntomas ya conocidos, ésta va a presentar próximamente una falla como alguna de las registradas anteriormente.

8. **Mixto.** Es la aplicación de labores correctivas y preventivas de cualquier tipo, pero al mismo tiempo.

16.3 DEFINICIÓN DE MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN

Maquinaria de producción es el conjunto de organismos humanos y físicos, cada uno de ellos con una función específica y coordinada con los demás, teniendo el mismo objetivo, el de producir algún satisfactorio humano. Por ejemplo, una planta telefónica está compuesta por operadoras (organismos humanos); centrales automáticas y manuales, redes, etc. (Organismos físicos), cada uno de estos componentes ha sido "diseñado" y colocado en forma tal que al desarrollar su función coordinadamente, **consigue producir el servicio telefónico, el cual es el objetivo principal de esta maquinaria.** Cabe aclarar que los componentes humanos no propiamente han sido diseñados para ejecutar su función, sino que esto se refiere a que han sido colocados, previa selección, en puestos, cabo dicha función, por lo que es necesaria una anterior capacitación de este personal, al comparar las necesidades del puesto con los conocimientos y habilidades del hombre.

Seguramente la primera maquinaria de producción que existió estuvo compuesta por individuos que, primero ellos solos y posteriormente en grupos, ejecutaban los trabajos indispensables para lograr cubrir sus necesidades (su propio mantenimiento); poco a poco se fueron empleando artefactos que se usaban para hacer labores más rudas, y el desarrollo de éstos, así como de los procedimientos, han logrado que en la actualidad un porcentaje muy grande de trabajos rudos, sobre todo los de producción, que han sido los más estudiados, estén a cargo de elementos no humanos.

9.4 DEFINICIÓN DE MAQUINARIA DE MANTENIMIENTO

Es notorio que todos los elementos están sujetos al deterioro de sus características físicas y la maquinaria de producción no es la excepción; por lo tanto, si se desea que ésta siga proporcionando el servicio para el cual fue creada, es indispensable darle cierta atención a sus necesidades; hacer en ella una serie de trabajos, tales como *inspecciones, pruebas, lubricaciones, reparaciones, limpieza, etc.* Estas labores estarán a cargo de la maquinaria de mantenimiento, la cuál está formada también por un conjunto de organismos humanos y materiales interrelacionados y cuyo objetivo principal es lograr que la maquinaria de producción de los rendimientos previstos dentro de los costos también calculados.

9.5 PERSONAL DE PRODUCCIÓN

Generalmente nos referimos al obrero, o personal equivalente, el cual forma parte de la maquinaria de producción y, por lo tanto, debe poseer una gran habilidad manual y conocimiento pleno del funcionamiento y operación de la maquinaria a su cargo; debe conocer también los métodos y procedimientos de producción y tener las condiciones de temperamento apropiadas ya que desarrolla su labor en una área de trabajos repetitivos, los que en un futuro no lejano estarán a cargo de algún artefacto.

Para este nivel, es necesario suministrarle al personal entrenamiento práctico en su labor, adecuado a los métodos y procedimientos de producción, así como revisar constantemente estos últimos, con el fin de aprovechar todas las oportunidades que permitan enriquecerlos, esto ayudará a reducir al mínimo los problemas de falta de motivación que la naturaleza de estos trabajos provoca.

A las personas que muestran deseos de superación, la empresa debe proporcionarles los medios necesarios para su desarrollo y dejar que ellos se esfuercen en utilizarlos en la mejor manera.

9.6 PERSONAL DE MANTENIMIENTO

El componente de la "maquinaria de mantenimiento", debe ser personal calificado con preparación intelectual media y lucidez en el pensar para discernir de una manera lógica, así como tener la habilidad manual necesaria, de acuerdo a los equipos que va a mantener. La ineptitud de este personal produce defectos cada vez que interviene en los equipos, por lo tanto, es indispensable pensar en que antes de considerar un aumento de este tipo de individuos, se mejore la calidad de ellos, lo que producirá menor necesidad de mano de obra de mantenimiento. Su entrenamiento debe basarse en métodos teóricos y prácticos, utilizando equipos adecuados para la enseñanza, preferiblemente de los que no están en servicio, enfocando los programas hacia el objetivo de que el personal obtenga un conocimiento técnico profundo del diseño, función, operación y mantenimiento de los aparatos que debe cuidar. Dado que el contar con elementos con habilidad manual, capacidad de análisis a nivel máquina y sistema, y con un amplio conocimiento de la tecnología de los equipos de una empresa,

es muy problemático; debe hacerse un profundo estudio que permita ubicar al personal en el desarrollo de labores de mantenimiento, lo más adecuado posible a sus capacidades y al sistema de mantenimiento de la compañía. Si bien es conveniente que dicho personal intervenga, si es posible, en la instalación de los equipos que va a mantener, este propósito no debe desplazar al programa de entrenamiento antes dicho. Como en el caso anterior, su desarrollo debe lograrse por la combinación de su esfuerzo y la cooperación de la empresa en suministrarle los medios y programas, los cuales deben involucrar materias, tanto técnicas como administrativas, a fin de lograr su proyección hacia la maquinaria de administración.

9.7 MÉTODO ANTERIOR

El tipo de mantenimiento que se viene realizando es del tipo correctivo, debido a que no se tiene el suficiente equipo, para realizar el transporte de producto, a la zona sur del valle de México, lo cual trae como consecuencia, que los equipos estén trabajando las 24 Horas del día, dando un pequeño margen de mantenimiento, el cual es resultado del desgaste de los equipos por el trabajo realizado, a través de sus actividades de trabajo forzado, dentro de ellas se tiene una pérdida de ganancias las cuales son aproximadamente de \$ 150 000.00, el costo de tener una unidad fuera de servicio por medio día de trabajo, si con esto tomamos los gastos de mantenimiento de la unidad, y el tiempo perdido por parte del personal que no tiene alguna actividad en específico.

La mayoría de las veces requerimos de una reparación urgente en la cual hay que dar una solución de inmediata, para seguir laborando dentro del horario establecido de reparto, la falta de una unidad trae consigo una redistribución de carga de trabajo hacia algunas unidades, las cuales tienen ya su rol establecido y tienen que cumplir con el pedido. Tenemos una limitante dentro de las cuales se encuentra el área de llenaderas de la terminal, en donde se realiza el llenado de los autotanques el tiempo para una unidad de 30 000 es lts. de 21.43 minutos en donde, para una unidad de 20 000 es lts. de 14.29 minutos, para una unidad de 15 000 es lts. de 10.71 minutos, en donde se tiene una pérdida de tiempo en el llenado, lo cual nos acarrea tiempos muertos para realizar actividades de reparto de producto. En el área de llenaderas tenemos que solamente se cuenta con 6 garzas de llenado con las características anteriormente mencionadas. Se tienen 6 garzas más lentas que las mencionadas, las cuales tienen un tiempo de respuesta de llenado de 49.59 minutos para las unidades de 30 000 litros, 33.06 minutos para las unidades de 20 000 litros, 24.79 minutos para las unidades de 15 000 litros.

Otra limitante para poder realizar un mantenimiento óptimo y eficaz, es la falta de material en el almacén, la mala distribución que se tiene dentro del mismo, la inexistencia de un inventario, la falta de conocimiento del material por parte del personal, encargado del almacén. La falta de conocimiento del material, acarrea la adquisición de material defectuoso o inadecuado para los trabajos que se vienen realizando dentro de la terminal.

9.8 PROPUESTA DE INSPECCIÓN OCULAR DIARIA DE LOS EQUIPOS

- | | | |
|---|--|--|
| 1. Funcionamiento | 2. Utilización | 3 Astillados |
| 4. Rotos | 5. Objetos que obstruyan la visibilidad | |
| 6. Dos mínimo | 7. Gomas | 8. Juego |
| 9. Tres mínimo | 10. En buen estado | 11. Completa fijación |
| 12. Color reglamentario | 13. Parpadean | 14. Desgaste |
| 15. Fracturados | 16. Flojos | 17. Faltantes |
| 18. Completos | 19. Fugas visibles | 20. Completo |
| 21. Desgaste y aire | 22. Juego y funcionamiento de mangueras, | 23. Sueltos |
| conexiones eléctricas, coples | | 26. Sin rotuia, bloqueado |
| 24. Con cortos o pegados | 25. Amarre | 29. Piezas sueltas |
| 27. Ajuste | 28. Fugas de aire | 31. Hojas sueltas desplazadas o rotas, perchas |
| 30. Faltantes | 31. Hojas sueltas desplazadas o rotas, perchas | 32. Fracturas visibles |
| fracturadas, tornillos tuercas, abrazaderas | 32. Fracturas visibles | 34. Verificar que este en lugar visible |
| 33. Tension | 34. Verificar que este en lugar visible | |
| 35. Que contenga lo requerido para los primeros auxilios y lo señalado en su información de emergencia para el transporte terrestre de sustancias, materiales y residuos peligrosos | | |
| 36. Equipo mínimo indispensable para pequeñas fallas mecánicas | | |
| 37. Que sea el recomendado en su información de emergencia para el transporte terrestre | 38. Dispositivo de eliminación de estática | |
| producida por fricción de la mecánica en las operaciones de carga y descarga | | |
| 39. Colocación | 40. Los correspondientes | 41. La correspondiente |
| 42. Sin corrosivos | 43. Antiderrapante | 44. Golpes |
| 45. Cierre correcto | | |

1. REVISAR (INTERIOR)

	CALIFICAR		
	EVALUAR	BIEN	MAL
PRESIÓN DE ACEITE (LUZ MANÓMETRO)	1		
PRESIÓN DE AIRE/VACÍO (MANÓMETRO)	1		
DISPOSITIVO DE ADVERTENCIA DE POCO AIRE	1		
TABLEROS DE INSTRUMENTOS (VELOCÍMETRO, ETC.)	1		
CLAXON O CORNETA	1		
CINTURÓN DE SEGURIDAD	2		
PARABRISAS	3,4,5		
LIMPIADORES	1,4,6,7		
CALENTADOR/DESEMPAÑADOR	1		
ESPEJOS RETROVISORES	4,5,6		
VOLANTE (DIRECCIÓN)	8		
FRENO DE PIE	1		
FRENO DE EMERGENCIA	1		
LUCES DE TABLERO	1		
EXTINGUIDOR	1		
TRIANGULOS DE SEGURIDAD	9,10		
RETRANCAS	6,10		
FRENTE (EXTERIOR)			
DEFENSA	11		

FAROS	1,4,12,13		
LUCES DE ALTURA	1		
LUCES DE IDENTIFICACION (PORTA PLACA)	1		
DIRECCION Y LUCES DE EMERGENCIA	1		
LLANTAS	14		
RINES	1,15		
BIRLOS	4,16,17		
GUARDAFAROS (LODERAS)	18		
LADO IZQUIERDO			
TANQUE DE COMBUSTIBLE Y TAPON	19		
LUCES DE ADVERTENCIA LATERALES	1		
REFLEJANTES	1		
BLOQUEO LLANTA DE REFACCION	20		
LLANTAS	21		
RINES	4,15		
BIRLOS	4,16,17		
DISPOSITIVO DE ASEGURAMIENTO	10,18		
QUINTA RUEDA	22		
CADENA DE SEGURIDAD	4,19,23,24		
LADO DERECHO			
TANQUE DE COMBUSTIBLE Y TAPON	19		
LUCES DE ADVERTENCIA LATERALES	1		
REFLEJANTES	1		
BLOQUEO LLANTA DE REFACCION	25,26		
LLANTAS	21		
RINES	4,15		
BIRLOS	4,16,17		
DISPOSITIVO DE ASEGURAMIENTO	10,18		
PARTE POSTERIOR			
LUCES Y LUCES DE FRENO	1,4,12,13		
LUCES DE ALTURA	1		
DIRECCIONALES Y LUCES DE EMERGENCIA	1		
REFLEJANTES	1		
GUARDAFANGOS (LODERAS)	10,18		
DISPOSITIVOS DE ASEGURAMIENTO	10,18		
PROTECCION TRASERA			
DEFENSA	11		
ESCAPE	27		
DEBAJO DE LA UNIDAD			
FRENOS	28,29,30,		
MUELLES (SUSPENSION)	32		
AMORTIGUADORES	25		
CHASIS	33		
LINEA DE AIRE	4,23,29		
LINEAS ELECTRICAS	4,23,24		
DIFERENCIAL	19		

TRANSMISIÓN	19,25		
MOTOR	19,25		
ÁREA DE COMBUSTIÓN INTERNA			
RADIADOR	19,25		
BATERÍA	1,19,25		
BANDAS	4,34		
2. DEL EQUIPO DE EMERGENCIA			
INFORMACIÓN DE EMERGENCIA PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE SUSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS	35		
BOTIQUÍN	36		
CAJA DE HERRAMIENTAS	37		
EQUIPO DE SEGURIDAD	38		
3. AUTOTANQUE			
FRENO REMOLQUE	1		
LÍNEAS ELÉCTRICAS	4,23,24		
CONEXIONES DE FRENO	4,23,24		
QUINTA RUEDA	1,8		
PATINES	1,18		
CERRADURAS	1		
CARTELES	40,41		
PLACA DE IDENTIFICACIÓN	42		
LUCES	1,4,12,13		
REFLEJANTES	1,12		
LLANTAS	21		
RINES	4,15		
BIRLOS	4,16,17		
GUARDA FANGOS (LODERAS)	10,18		
PROTECCIÓN TRASERA (DEFENSA)	20		
ESCALERILLA	18		
TUBERÍAS, VÁLVULAS Y CONEXIONES	1,43		
PASILLO	20,43,44		
CUERPO DE TANQUE	19,43,45		
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	1		
VÁLVULAS DE DESFOGUE INTERNA Y VACÍO	1		
ENTRADA HOMBRE (DOMO)	46		

CAPITULO 10

CAPITULO 11

11. RENDIMIENTOS DE PERSONAL**11.1 SISTEMA DE SUSPENSIÓN TANDEM**

SEMANA DEL 03 DE FEBRERO AL 05 DE FEBRERO DE 1997.

EQUIPO 4393

MATERIALES	L	M	M	J	V	S	EQUIPO	PIEZA	P/U	TOTAL
BALANCINES (2 PIEZAS)							4393	1	-	
BARRA DE TORSIÓN (2 PIEZAS)							4393	1	-	
KIT DE ADAPTADORES (4 PIEZAS)							4393	1	-	4.453
PERCHA PERNO LOCALIZADOR							4393	1	820	820
TORNILLERÍA GENERAL							4393	4	1.20	4.80
BARRA ESTABILIZADORA										
PERCHA DE RESBALÓN										
SÉGURO PERNO LOCALIZADOR										
TOTAL \$										5,277.80

COSTO DE MANO DE OBRA

MANO DE OBRA						
CATEGORIA	NIVEL	NOMBRE	CANTIDAD	UNIDA D	SALARIO	IMPORTE
OP. DE 1RA. COMB INT.	17	GREGORIO CÉBALLOS	15	HRS	13.32	199.80
AYTE. DE OP. C.I.	07		15	HRS	10.60	159.00
OP. DE 1RA ELECT						
AYTE DE OP ELECT						
OP 1RA DIV OF						
AYTE. DE OP. DIV. OF						
1 CABO DE OFICIOS	20	ARISTEO TRUJANO	0 08	HRS	15.17	1.21
ENGRASADOR						
OBRAERO GRAL						
SUBTOTAL \$						360 01
MÁS 4% POR USO DE HERRAMIENTA \$						14 40
TOTAL \$						374.41

COSTO DIRECTO = C.M + C.M O. \$	5,652.21
COSTO INDIRECTO = (32%) C.D. \$	1,808.71
TOTAL PRECIO UNITARIO \$	7,460.92

11.2 SISTEMA DE SUSPENSIÓN TANDEMSEMANA DEL 03 DE FEBRERO AL 08 DE FEBRERO DE 1997.**EQUIPO 4783**

MATERIALES	L	M	M	J	V	S	EQUIPO	PIEZA	P/U	TOTAL
MUELLES (2 PIEZAS)							4783	1	345	345
SEGURO DE PERNO LOCALIZADOR							4783	1	2.00	2.00
TORNILLERIA GENERAL							4783	1	0.30	0.30
BARRA ESTABILIZADORA										
BALANCINES (2 PIEZAS)										
BARRA DE TORSIÓN										
KIT DE ADAPTADORES										
PERCHA DE RESBALÓN										
TOTAL \$										347.30

COSTO DE MANO DE OBRA

MANO DE OBRA						
CATEGORIA	NIVEL	NOMBRE	CANTIDAD	UNIDA D	SALARIO	IMPORTE
OP. DE 1RA. COMB. INT.	17	PORFIRIO DÍAZ	1.5	HRS	13.32	19.98
AYTE DE OP C.I.	07	MAURICIO CRUZ	1.5	HRS	10.60	15.90
OP. DE 1RA ELECT.						
AYTE DE OP. ELECT						
OP 1RA DIV. OF.						
AYTE. DE OP. DIV. OF.						
1 CABO DE OFICIOS	20	ARISTEO TRUJANO	0.08	HRS	15.17	1.21
ENGRASADOR						
OBRAERO GRAL.						
SUBTOTAL \$						37.09
MÁS 4% POR USO DE HERRAMIENTA \$						1.48
TOTAL \$						38.57

COSTO DIRECTO = C.M. + C.M.O. \$	385.87
COSTO INDIRECTO = (32%) C.D. \$	123.47
TOTAL PRECIO UNITARIO \$	509.34

11.3 SISTEMA DIRECCIÓNSEMANA DEL 03 DE FEBRERO AL 08 DE FEBRERO DE 1997.**EQUIPO 4783**

MATERIALES	L	M	M	J	V	S	EQUIPO	PIEZA	P/U	TOTAL
ROTULAS (TERMINALES)							4783	2	185	270
TAZA 212011 P/RUEDA DELANT INT							4783	1	75.50	75.50
BALERO 212147 P/RUEDA DEL. INT.							4783	1	135	135
AMORTIGUADOR P/KW							4783	2	4.05	8.10
LIJAS							4783	2	1.30	2.60
CAJA DE DIRECCIÓN										
BOMBA DE DIRECCIÓN										
PERCHAS										
TOTAL \$										1,293.10

COSTO DE MANO DE OBRA

MANO DE OBRA						
CATEGORIA	NIVEL	NOMBRE	CANTIDAD	UNIDA D	SALARIO	IMPORTE
OP. DE 1RA. COMB. INT.	17	BENJAMIN FRIAS	3.83	HRS	13.32	51.02
AYTE. DE OP. C.I	07		3.83	HRS	10.60	40.60
OP DE 1RA ELECT						
AYTE. DE OP. ELECT						
OP 1RA DIV OF						
AYTE. DE OP. DIV. OF						
1 CABO DE OFICIOS	20	ARISTEO TRUJANO	0.08	HRS	15.17	1.21
ENGRASADOR						
OBRAERO GRAL.						
SUBTOTAL \$						92.83
MÁS 4% POR USO DE HERRAMIENTA \$						3.71
TOTAL \$						96.54

COSTO DIRECTO = C.M. + C.M.O \$	1,389.64
COSTO INDIRECTO = (32%) C.D \$	444.68
TOTAL PRECIO UNITARIO \$	1,834.32

11.4 SISTEMA DE ENFRIAMIENTOSEMANA DEL 09 DE FEBRERO AL 11 DE FEBRERO DE 1997.**EQUIPO 4716**

MATERIALES	L	M	M	J	V	S	EQUIPO	PIEZA	P/U	TOTAL
RADIADOR										
VENTILADOR										
TERMOSTATO										
BOMBA DE AGUA										
MANGUERAS										
FILTRO ANTICORROSIVO										
LLAVE DE PASO										
ANTICONGELANTE							4716	6	4.31	25.86
TOTAL \$										25.86

COSTO DE MANO DE OBRA

MANO DE OBRA						
CATEGORIA	NIVEL	NOMBRE	CANTIDAD	UNIDA D	SALARIO	IMPORTE
OP. DE 1RA COMB INT.	17	GERARDO GUADARRAMA	0.5	HRS	13.32	6.66
AYTE DE OP C.I						
OP. DE 1RA ELECT						
AYTE DE OP. ELECT.						
OP. 1RA DIV. OF.						
AYTE DE OP DIV OF						
1 CABO DE OFICIOS	20	ARISTEO TRUJANO	0.08	HRS	15.17	1.21
ENGRASADOR						
OBREIRO GRAL.						
SUBTOTAL \$						7.87
MAS 4% POR USO DE HERRAMIENTA \$						0.31
TOTAL \$						8.18

COSTO DIRECTO = C.M. + C.M.O. \$	34.04
COSTO INDIRECTO = (32%) C D. \$	10.89
TOTAL PRECIO UNITARIO \$	44.93

**ESTA TESIS
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

11.5 SISTEMA DE TRANSMISIÓN

SEMANA DEL 09 DE FEBRERO AL 11 DE FEBRERO DE 1997.

EQUIPO 4558

MATERIALES	L	M	M	J	V	S	EQUIPO	PIEZA	P/U	TOTAL
RETEN DE CAJA DE VELOCIDADES										
CORONA DE DIFERENCIAL										
RETEN DE DIFERENCIAL										
PALANCA DE CAMBIO										
PERNO DE REVERSA										
SOPORTE DE MOTOR							4558	2	15	30
ARANDELAS							4558	8	3	24
TUERCAS 5/8							4558	2	6	12
TOTAL \$										66

COSTO DE MANO DE OBRA

MANO DE OBRA						
CATEGORÍA	NIVEL	NOMBRE	CANTIDAD	UNIDA D	SALARIO	IMPORTE
OP DE 1RA. COMB INT.	17	BENJAMIN FRIAS	1	HRS	13.32	13.32
AYTE DE OP. C.I.	07		1	HRS	10.60	10.60
OP DE 1RA ELECT.						
AYTE DE OP. ELECT						
OP. 1RA. DIV OF						
AYTE. DE OP. DIV OF.						
1 CABO DE OFICIOS	20	ARISTEO TRUJANO	0.06	HRS	15 17	1.21
ENGRASADOR						
OBRERO GRAL						
SUBTOTAL \$						25 13
MÁS 4% POR USO DE HERRAMIENTA \$						1.01
TOTAL \$						26.14

COSTO DIRECTO = C.M. + C.M.O. \$	92.14
COSTO INDIRECTO = (32%) C.D. \$	29.48
TOTAL PRECIO UNITARIO \$	121.62

11.6 SISTEMA DE DIRECCIÓNSEMANA DEL 10 DE FEBRERO AL 12 DE FEBRERO DE 1997.**EQUIPO 4377**

MATERIALES	L	M	M	J	V	S	EQUIPO	PIEZA	P/U	TOTAL
VOLANTE										
CRUCETA DE DIRECCION										
BALERO DE COLUMNA										
CAJA DE DIRECCIÓN										
BOMBA DE DIRECCIÓN										
BRAZO VIAJERO										
BRAZO PITMAN										
ROTULAS (TERMINALES)							4377	2	135	270
TOTAL \$										270

COSTO DE MANO DE OBRA

MANO DE OBRA						
CATEGORÍA	NIVEL	NOMBRE	CANTIDAD	UNIDA D	SALARIO	IMPORTE
OP DE 1RA. COMB INT	17	ANGEL RODRIGUEZ	3.2	HRS	13.32	42.62
AYTE. DE OP. C.I.	07		3.2	HRS	10.60	33.92
OP DE 1RA. ELECT						
AYTE. DE OP. ELECT						
OP 1RA. DIV. OF						
AYTE DE OP DIV OF						
1 CABO DE OFICIOS	20	ARISTEO TRUJANO	0.08	HRS	15.17	1.21
ENGRASADOR						
OBRERO GRAL.						
SUBTOTAL \$						77.75
MÁS 4% POR USO DE HERRAMIENTA \$						3.11
TOTAL \$						80.86

COSTO DIRECTO = C.M. + C.M O. \$	350.86
COSTO INDIRECTO = (32%) C.D. \$	112.28
TOTAL PRECIO UNITARIO \$	463.14

11.7 SISTEMA ELÉCTRICOSEMANA DEL 10 DE FEBRERO AL 10 DE FEBRERO DE 1997.**EQUIPO 4441**

MATERIALES	L	M	M	J	V	S	EQUIPO	PIEZA	P/U	TOTAL
ALTERNADOR DE 65 AMP.										
ROTOR										
ESTATOR										
SWITCH DE PASO										
CARBONES										
DIODO										
TERMINAL							4441	3	3.50	10.50
BULBO							4441	1	22.00	22.00
									TOTAL \$	32.50

COSTO DE MANO DE OBRA

MANO DE OBRA							
CATEGORIA	NIVEL	NOMBRE	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE	
OP. DE 1RA. COMB. INT.							
AYTE. DE OP. C I							
OP. DE 1RA. ELECT	17	ANDRÉS TALAMANTE	0.25	HRS	13.32	3.33	
AYTE. DE OP. ELECT							
OP. 1RA. DIV OF							
AYTE. DE OP. DIV OF							
1 CABO DE OFICIOS	20	ARISTEO TRUJANO	0.08	HRS	15.17	1.21	
ENGRASADOR							
OBRERO GRAL							
						SUBTOTAL \$	4.54
						MÁS 4% POR USO DE HERRAMIENTA \$	0.18
						TOTAL \$	4.72

COSTO DIRECTO = C.M. + C.M.O. \$	37.22
COSTO INDIRECTO = (32%) C.D. \$	11.91
TOTAL PRECIO UNITARIO \$	49.13

11.8 SISTEMA DE SUSPENSIÓN TANDEMSEMANA DEL 06 DE FEBRERO AL 08 DE FEBRERO DE 1997.**EQUIPO 4754**

MATERIALES	L	M	M	J	V	S	EQUIPO	PIEZA	P/U	TOTAL
BARRA ESTABILIZADORA										
BALANCINES										
BARRA DE TORSION										
KIT DE ADAPTADORES										
PERCHA DE RESBALÓN										
SEGURO DE PERNO LOCALIZADOR										
PERCHA PERNO LOCALIZADOR							4754	2	820	1640
TUERCA P/MUELLE TRASERA							4754	1	15	15
TOTAL \$									1655	

COSTO DE MANO DE OBRA

MANO DE OBRA						
CATEGORÍA	NIVEL	NOMBRE	CANTIDAD	UNIDA D	SALARIO	IMPORTE
OP DE 1RA. COMB INT	17	BENJAMIN FRIAS	09	HRS	13.32	119.88
AYTE DE OP. C.I.	07		09	HRS	10.60	95.40
OP DE 1RA ELECT						
AYTE. DE OP. ELECT.						
OP. 1RA. DIV OF.						
AYTE. DE OP. DIV. OF.						
1 CABO DE OFICIOS	20	ARISTEO TRUJANO	0.08	HRS	15.17	1.21
ENGRASADOR						
OBRERO GRAL.						
SUBTOTAL \$						216.49
MÁS 4% POR USO DE HERRAMIENTA \$						8.66
TOTAL \$						225.15

	COSTO DIRECTO = C.M. + C.M.O. \$	1,180.15
	COSTO INDIRECTO = (32%) C.D. \$	601.65
	TOTAL PRECIO UNITARIO \$	2,481.80

11.9 SISTEMA DIRECCIÓNSEMANA DEL 31 DE ENERO AL 02 DE FEBRERO DE 1997.**EQUIPO 4739**

MATERIALES	L	M	M	J	V	S	EQUIPO	PIEZA	P/U	TOTAL
TAZA 3720 P/RUEDA DEL. EXT.							4739	1	42	42.00
TAZA 212011 P/RUEDA DEL. INT							4739	1	75.50	75.50
BALERO 212147 P/RUEDA DEL. INT							4739	1	135	135.00
RETEN 2910BJ P/RUEDA DEL.							4739	1	33	33.00
LIJAS										
CAJA DE DIRECCIÓN										
BOMBA DE DIRECCION										
PERCHAS										
TOTAL \$										285.50

COSTO DE MANO DE OBRA

MANO DE OBRA						
CATEGORIA	NIVEL	NOMBRE	CANTIDAD	UNIDA D	SALARIO	IMPORTE
OP. DE 1ª COMB. INT	17	PROFIRIO DIAZ	3.20	HRS	13.32	42.62
AYTE. DE OP. C.I	07		3.20	HRS	10.60	33.92
OP. DE 1ª ELECT						
AYTE. DE OP. ELECT.						
OP. 1ª DIV. OF.						
AYTE. DE OP. DIV. OF.						
1 CABO DE OFICIOS	20	ARISTEO TRUJANO	0.08	HRS	15.17	1.21
ENGRASADOR						
OBRAERO GRAL						
SUBTOTAL \$						77.75
MÁS 4% POR USO DE HERRAMIENTA \$						3.11
TOTAL \$						80.86

COSTO DIRECTO = C.M. + C.M.O \$	366.36
COSTO INDIRECTO = (32%) C.D. \$	117.24
TOTAL PRECIO UNITARIO \$	483.60

11.11 SISTEMA DE TRANSMISIÓN
SEMANA DEL 10 DE ENERO DE 1997.

EQUIPO 4558

MATERIALES	L	M	M	J	V	S	EQUIPO	PIEZA	P/U	TOTAL
RETEN DE CAJA DE VELOCIDADES										
CORONA DE DIFERENCIAL										
RETEN DE DIFERENCIAL										
PALANCA DE CAMBIO										
PERNO DE REVERSA										
SOPORTE DE MOTOR										
ARANDELAS										
CLUTCH							4558	1	1200	1200
TOTAL \$										1200

COSTO DE MANO DE OBRA

MANO DE OBRA						
CATEGORIA	NIVEL	NOMBRE	CANTIDAD	UNIDA D	SALARIO	IMPORTE
OP. DE 1ª COMB INT	17	VICTOR VILLAVICENCIO	7.83	HRS	13.32	104.29
AYTE DE OP. C.I.	07	FERNANDO PACHECO	7.83	HRS	10.60	82.99
OP. DE 1ª ELECT.						
AYTE. DE OP ELECT						
OP. 1ª. DIV OF						
AYTE. DE OP DIV OF.						
1 CABO DE OFICIOS	20	ARISTEO TRUJANO	0.08	HRS	15.17	1.21
ENGRASADOR						
OBRAERO GRAL.						
SUBTOTAL \$						187.28
MÁS 4% POR USO DE HERRAMIENTA \$						7.49
TOTAL \$						194.77

COSTO DIRECTO = C.M. + C.M.O. \$	1394.77
COSTO INDIRECTO = (32%) C.D. \$	446.32
TOTAL PRECIO UNITARIO \$	1841.09

CAPITULO 12

12. MÉTODO PROPUESTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y/O CORRECTIVO DE AUTOTANQUES DE TRANSPORTE.

12.1 INTRODUCCIÓN

La siguiente información es de ayuda para el personal de mantenimiento preventivo y correctivo de autotanques lo referente a suspensiones TANDEM RT/RTE 340 a RT/RTE 460.

Una recomendación muy importante y que no debe de pasarse por alto es; no modificar o retrabajar las partes. No usar partes substitutas, una parte modificada o equivalente ocasionará la pérdida del control del vehículo y/o lesiones personales o daños materiales.

NOTA IMPORTANTE DE SEGURIDAD

El servicio y las reparaciones apropiadas son importantes para la operación segura y confiable de las suspensiones TANDEM. Algunas de éstas operaciones pudieran requerir del uso de herramientas especiales fabricadas para la remoción o instalación de bujes.

Existen varias advertencias y precauciones que deberán ser leídas cuidadosamente para reducir el riesgo de accidentes personales y para asegurar que se utilizan los métodos apropiados. El dar servicio incorrectamente dañará el vehículo o lo hará inseguro de operar. También debe entenderse que estas advertencias y precauciones no son las únicas que deberán ser tomadas en cuenta, no se puede evaluar y aconsejar al ramo de mantenimiento de todas las partes y posibles formas en que pueda efectuarse el servicio o de todos los riesgos que esto implica.

Se recomienda a los usuarios el no sobrepasar los límites de capacidad establecidos para cada suspensión. El agregar cualquier modificación en los ejes u otros dispositivos de carga incrementará la carga arriba del límite de capacidad especificado para la suspensión y por lo tanto provocará pérdida del control del vehículo, lesiones personales y/o daños materiales.

ADVERTENCIA

Nunca utilice soplete para remover partes tales como: tornillos, abrazaderas o bujes de la suspensión.

No use soplete para remover las vigas igualadoras o para remover los bujes del centro y los extremos de la viga, térmicamente para darle resistencia y duración. El uso de calor afecta seriamente la dureza y la resistencia de los componentes. Una parte dañada de esta manera ocasionará pérdida de control del vehículo, lesiones personales y/o daños materiales.

Figura 1—Suspensión Series RT

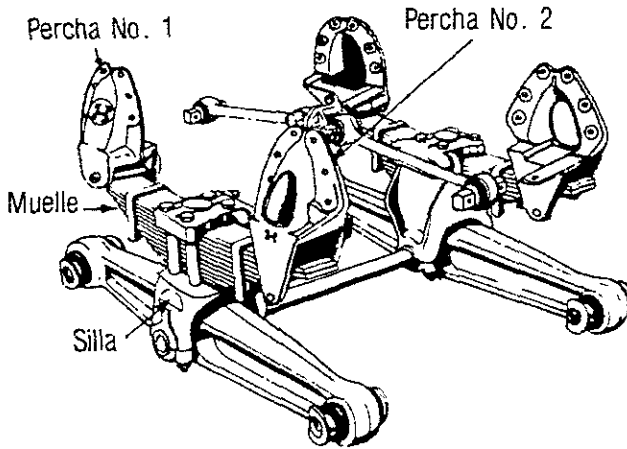
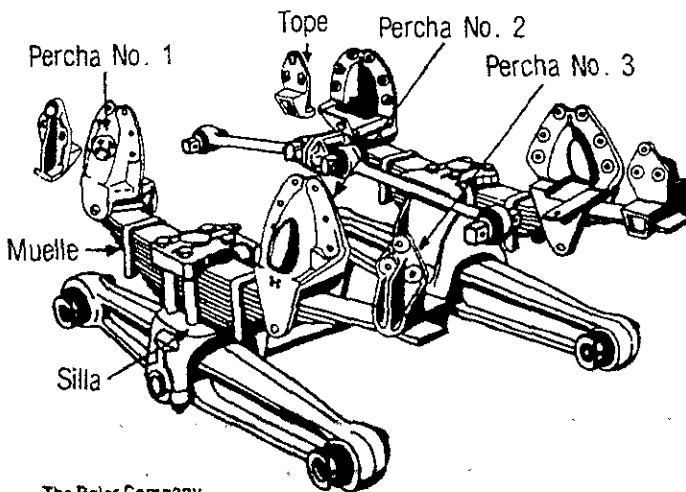


Figura 2—Suspensión Series RTE



The Boler Company
Copyright ©1991
Hendrickson Mexicana S.A. de C.V.
All Rights Reserved

12.1.1 DESCRIPCIÓN

En esta suspensión se utilizan hojas de muelle para un mejor manejo en cualquier camino ó carretera de la República Mexicana. Las muelles están ensambladas a la silla y ya como conjunto se ensamblan arriba de la barra igualadora. Al frente se retienen a la percha delantera por medio de un perno de seguridad pasado a través del ojo de la muelle. En la parte trasera no tienen sujeción rígida para tener un movimiento libre para dar cabida a la flexión de las muelles.

La suspensión RTE cuenta además en la parte trasera con una percha adicional. En el ensamble las 4 hojas superiores pasan extendidas a través de la percha No.2, en las figuras 3 y 4 se presenta un corte en la percha No.2, para ilustrar mejor las hojas del conjunto, las cuales están escalonadas hacia la percha adicional No. 3.

Este diseño promueve un muelleo de dos etapas, una que le permite tener un buen y suave manejo con la unidad sin carga y otra más todavía, que le proporciona un buen amortiguamiento y una buena estabilidad cuando la unidad está cargada. (Ver figuras 3 y 4).

Para mantener estas características de manejo suave mientras la unidad está descargada, un claro mínimo de 3/8" (0.375") debe de existir entre la superficie de la cama de la percha No.2 y la parte superior de las hojas principales. (Ver figura 3).

Todas las suspensiones RT y RTE tienen en la hoja principal una guía en forma de taza hacia abajo alrededor de donde se encuentra el agujero ó barreno para el tornillo pitón, esta guía junto con la cabeza del tornillo se aloja en la cavidad de la tapa superior de la silla para posicionar correctamente el conjunto de muelle de la silla

Figura 3—RTE—Muelle sin Carga

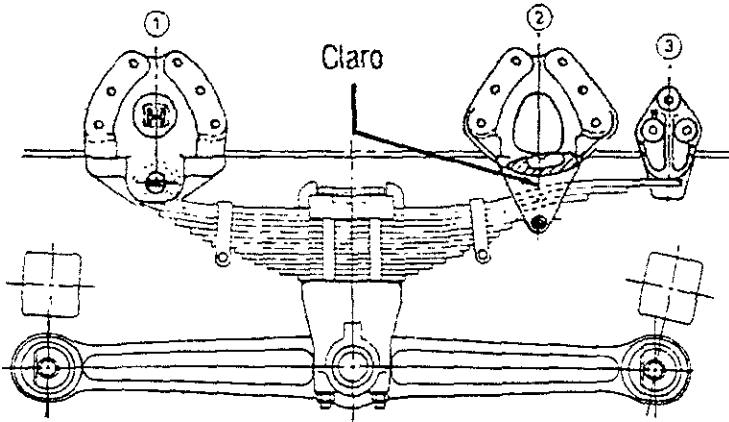
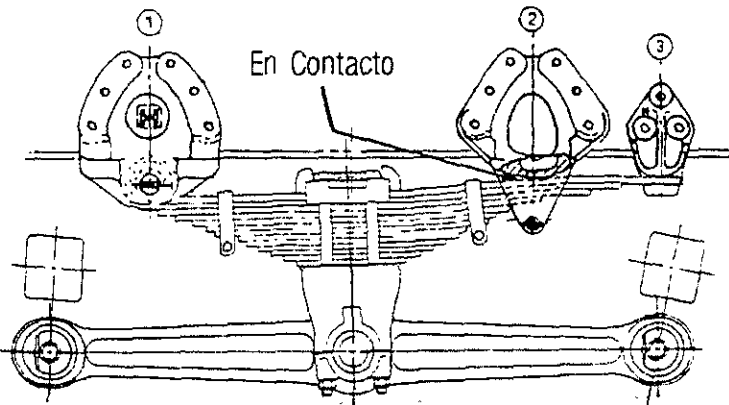


Figura 4—RTE—Muelle Cargada



12.1.2 ALINEACIÓN

No se requieren ajustes adicionales para la alineación de las suspensiones series RT y RTE. Los puntos de alineación que se deben controlar son:

La localización original de los barrenos en el chasis para la sujeción de las perchas dada por el fabricante del vehículo.

La localización de soportes de la viga igualadora soldados de origen por el proveedor de los ejes.

12.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

12.2.1 LUBRICACIÓN.- En las suspensiones series RT/RTE se utilizan bujes bimetalicos de bronce mellados con boia, en los ojos de las muelles. Estos bujes se ensamblan con pernos de acero endurecido ó tratado, los cuales están acanañados para la lubricación correspondiente.

La lubricación debe efectuarse como rutina cada vez que se lleva a cabo de acuerdo a la programación, el mantenimiento preventivo al vehículo y se debe utilizar un lubricante de chasis de buena calidad. Para unidades que desempeñen un trabajo severo la frecuencia de lubricación debe ser incrementada.

La parte trasera del chasis debe ser levantada para aligerar la carga en los bujes y pernos para permitir que el lubricante fluya alrededor de pernos y bujes. Continúe la lubricación hasta que salga por ambas terminales del buje.

Si el perno no aceptara el lubricante, remueva el perno y limpie los canales de lubricación ó engrasado donde el lubricante puede estar endurecido.

PRECAUCIÓN. No use calor porque esta es una pieza tratada térmicamente.

Percha No. 1.- Diseño de doble candado. Cheque el par de apriete de las tuercas de seguridad del tornillo. Si existe un desgaste en el agujero de la percha reemplace la percha.

Percha No.2.- Superficie de la cama de la percha. Inspeccionar si existe desgaste por acumulamiento de kilometraje en la superficie de la cama de la Percha No.2, también inspeccionar las patas exteriores para verificar si hay desgaste y si fue originado por el buje ya gastado del ojo de la muelle. Si hay excesivo desgaste en ambas áreas se requiere reemplazar la percha.

NOTA.

En las suspensiones SERIES RTE de muelle extendida se requiere que exista un claro mínimo de 3/8" (0.375") entre la superficie de la leva de la Percha No.2 ó intermedia y la parte superior de la hoja principal del conjunto, siempre que la unidad esté descargada como se muestra en la Figura 3. Si el claro es menor de 3/8" en la muelle extendida, la suspensión no desarrollará satisfactoriamente su función cuando la unidad circule sin carga o vacía.

Percha No. 3. Estas perchas traseras ó No. 3, son usadas con la suspensión RTE ó de muelle extendida solamente. Inspeccionar la superficie de la cama de estas perchas.

para verificar si hay desgaste o no. Si hay desgaste excesivo en ese punto se reducirá el claro o abertura de la Percha No.2.

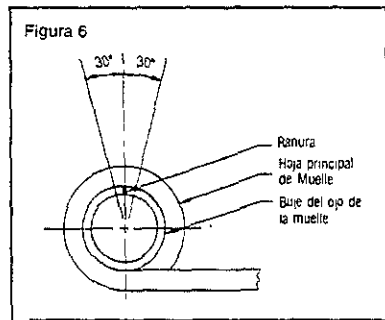
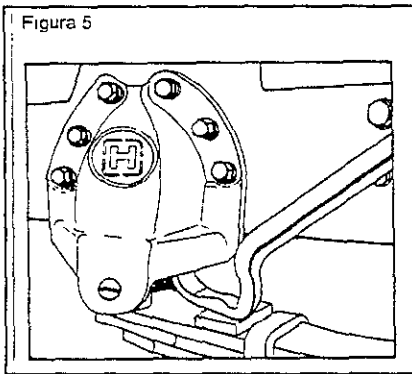
NOTA DE SEGURIDAD:

Tenga precaución cuando aplique estas técnicas, no arriesgue su propia seguridad y la seguridad del vehículo.

12.2.2 PERNO DEL OJO DE LA MUELLE Y BUJE

Para checar el desgaste de el buje en la hoja principal utilizar un bloque de madera sobre la muelle y con una barreta intentar levantar la percha y el larguero como se muestra en la Figura 5. Alternativamente con el chasis vacío y los frenos puestos ó aplicados, intentar mover el chasis hacia atrás y hacia adelante observando el ojo de la muelle. En cualquiera de los dos casos si se nota que hay un movimiento de 1/8" (0.125") o más, el buje y el perno deberán ser reemplazados. Ese movimiento también puede ser provocado por un ojo de muelle roto, dejando solamente que la 2a. Hoja envolvente esté en contacto con la percha en cuyo caso la hoja principal ó el conjunto de hojas de la muelle completa deberán ser reemplazados inmediatamente.

Cuando reemplace el buje de la muelle, la ranura del buje debe ser posicionada al tope del ojo de la muelle + - 30° como se muestra en la Figura No 6.



12.3 PARTES DE RETENCIÓN DE LA SILLA

Para prevenir el desgaste del buje central contra las patas de la silla. Las tuercas de seguridad de la tapa inferior de la silla deberán ser apretadas de 225 a 275 libras/pie. Mantener un claro entre la tapa inferior de la silla, para evitar posible distorsión de las tapas y/o tornillos pandeados.

12.3.1 ENSAMBLE DE LA MUELLE

Inspeccionar todas las hojas y abrazaderas del conjunto para checar si hay fracturas ó daños. Se recomienda que muelles con mucho kilometraje acumulado y sometidas a cualquier tipo de operación, con una ó más hojas fracturadas que se encuentren bajo la hoja No.2 se reemplacen completamente por un conjunto nuevo, genuino

La hoja principal y la hoja envolvente se encuentran normalmente como partes de refacciones. El número de partes de la muelle se encuentra identificado en la muelle principal. (Parte superior de cada hoja). También se recomienda que ambas muelles sean reemplazadas para asegurar la deflexión correspondiente del conjunto de hojas de muelle. Todas las hojas de muelle deben estar hechas bajo especificaciones muy severas y cada hoja diseñada para una larga duración.

12.3.2 DESENSAMBLE

La experiencia en servicio nos dice que cuando una suspensión RT y/o RTE requiere de una reparación mayor, la unidad TANDEM completamente debe ser separada de los largueros del chasis.

Sin embargo barras de torsión, conjuntos de muelle, barras igualadoras y otros componentes deben ser desensamblados separadamente, conforme se vaya requiriendo.

12.3.3 CONJUNTOS SILLA-MUELLE

Con las barras igualadoras y los ejes desplazados hacia afuera y debajo del chasis, soportar ó detener (levantando), el conjunto de muelles con un gato de piso. Como se muestra en la Figura No. 8. Remover el pasador ó los tornillos de seguridad de la Percha No. 1, aflojar y sacar el perno de la percha. Como se muestra en la Figura No. 9.

Remover el tornillo y el espaciador de rebote de la percha No.2 ó intermedia y bajar o desmontar el conjunto silla-muelle de las perchas. Desmontar el conjunto del lado opuesto del chasis de la misma manera y localizarlos en otra área de trabajo para desensamblarlos.

Muelles. Aflojar los tornillos opresores de la tapa, quite los tornillos y la tapa misma, después remueva la muelle de la silla.

Figura 8

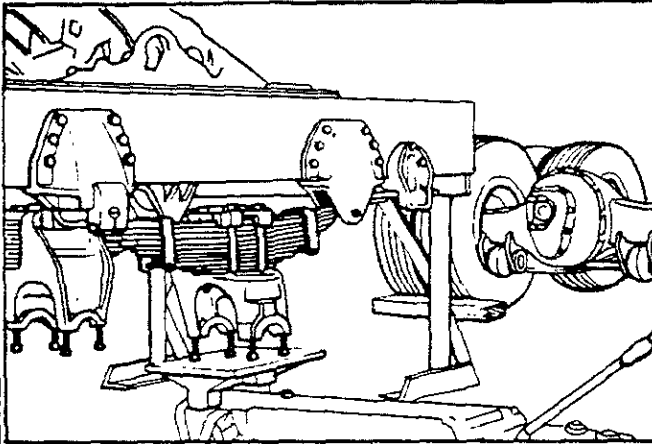
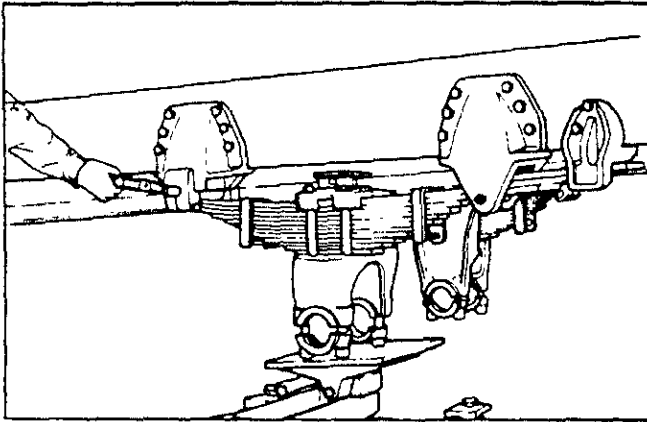


Figura 9



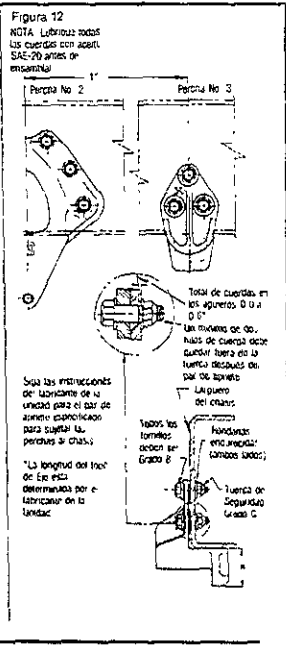
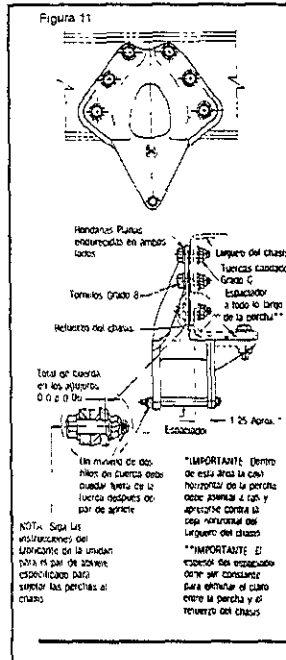
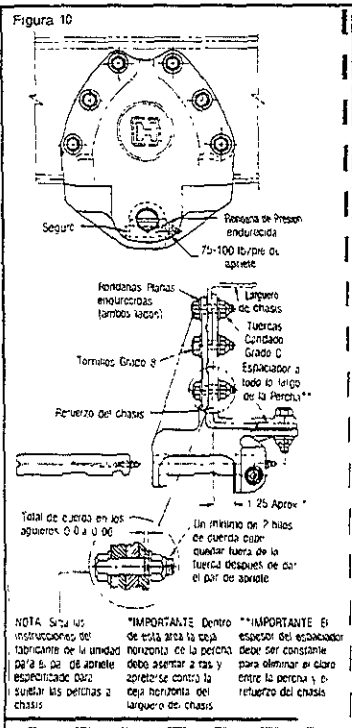
Perchas. Remueva las perchas del chasis.

Sección 7
REENSAMBLE

12.4 REENSAMBLE

12.4.1 PERCHAS. Desensamblar las perchas del larguero para su inspección, posteriormente instalar nuevas ó reinstalar las revisadas al larguero. El ensamblador del equipo suministra las partes de sujeción de las perchas al chasis. Se deben de seguir las recomendaciones del fabricante del camión, al aplicar los pares de apriete a las partes de sujeción.

El fabricante de muelles HENDRICKSON recomienda el uso de grado 8 para los tornillos, grado C para las tuercas de seguridad y de rondanas planas zincadas y tratadas bajo la cabeza de los tornillos y tuercas de seguridad. Como se muestra en las Figuras 10, 11 y 12.



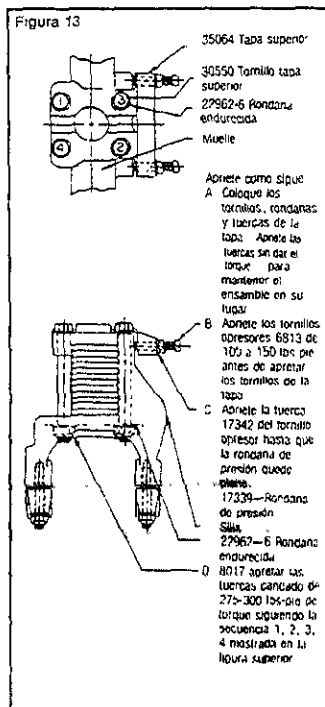
12.4.2 REENSAMBLE MUELLES Para el ensamble de un conjunto silla-muelle lado izquierdo ó derecho se debe posicionar el ensamble de muelles nuevo ó reconstruido en la silla; el agujero o la cavidad en la silla es para alojar el tornillo pitón del ensamble de muelles. Más no un barreno piloto.

Ensamblar la tapa superior de la silla entre las orejas superiores de la silla y la parte superior de la hoja de muelle principal ensamblada. La hoja principal tiene un borde alrededor del barreno central que pivotea dentro de la cavidad de la tapa superior. Esta característica promueve la correcta alineación del ensamble de las hojas de las muelles en la silla.

A continuación colocar los 4 tornillos superiores de la tapa con rondanas y tuercas de seguridad a través de la tapa superior y la silla. Apretar las tuercas de seguridad lo suficiente para retener el ensamble en su lugar.

Ensamblar ó colocar (el conjunto de) tornillos opresores de la tapa en los barrenos horizontales de la tapa superior de la silla con rondanas de presión y tuercas, como se muestra en la Figura 13. Apretar dichos tornillos hasta dar el torque recomendado, después, apriete las tuercas de los tornillos opresores hasta que las rondanas de presión estén completamente planas.

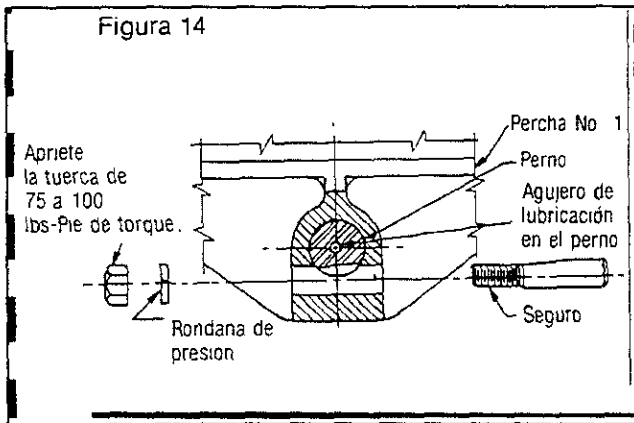
Igualmente apriete las tuercas de seguridad de la tapa. Como se muestra en la Figura 13.



12.4.3 ENSAMBLADO DE LA MUELLE Y LA PERCHA Cubra completamente la parte interior del buje del ojo de la muelle con lubricante. Usando un gato de patin posicionar el conjunto silla muelle dentro de las Perchas No.1 y No.2, alinear el ojo de la muelle con el agujero del perno en la percha No.1.

Cubra completamente el perno de la percha con lubricante y piloteando en el reborde de el barreno de la Percha No.1 pasar el perno a través de la pata exterior de la silla, el ojo de la muelle y hasta la pata interior de la percha.

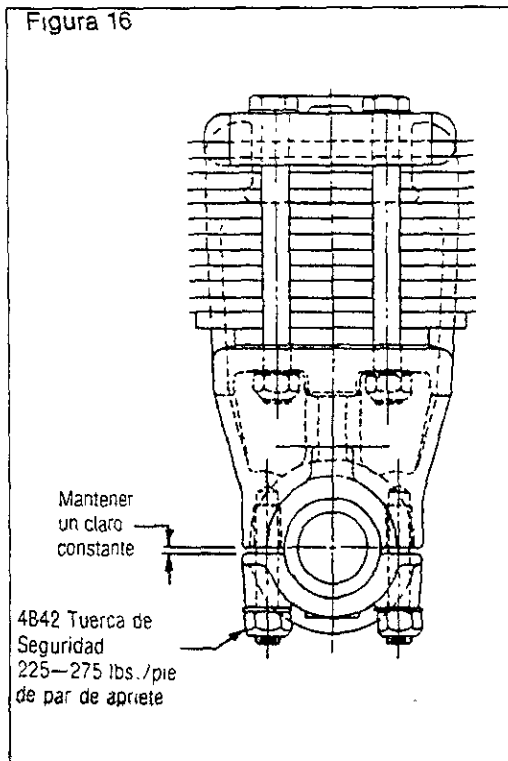
Para las Perchas No.1 de Pasador de Seguridad, girar el perno usando la ranura para alinear el barreno de la percha y la ranura del perno para el pasador y colocar el pasador de seguridad con la parte plana hacia arriba. Ajustar la parte plana del pasador dentro de la ranura del perno. Alojarse o dirigir el pasador de seguridad con un martillo ó mazo de madera. Acomodar la rondana de presión y la tuerca y darles un par de apriete de 75 a 100 libras/pie como se muestra en la Figura 14. Si el pasador de seguridad es alojado y el perno de la percha se mete en ángulo, éste se deformará y dañará. Cuando se apriete en esa posición, éste empezará a aflojarse en corto tiempo, y permitirá que el perno se gire y se agrande el barreno del pasador de la percha. Esto puede ocasionar la falta del perno, del ojo de la muelle y/o de la percha.



Instalar la grasera y aplicar el lubricante a presión hasta que aparezca en ambos lados del ojo del buje de la muelle.

Ensamblar el tornillo y espaciador de rebote con tuerca de seguridad y a través de las patas de la Percha No.2, apretar la tuerca de 38 a 45 libras/pie. Como se muestra en la Figura 11.

Desplace los ejes con las barras igualadoras ya ensambladas hasta colocarlos bajo el camión. Con las tapas inferiores de la silla desensambladas, baje el chasis hasta que las patas de la silla tengan contacto con el buje central de la barra igualadora. Instale ó ensamble las tapas inferiores de la silla, rondanas y tuercas de seguridad ó candado. Igualmente apriete las tuercas de seguridad para prevenir ó evitar deformaciones de las tapas inferiores de la silla y/o los pernos como se muestra en la Figura 16.



12.5 CUADRO DE ESPECIFICACIONES PARA LOS PARES DE APRIETE

DESCRIPCIÓN	CUERDA/GRADO	PAR DE APRIETE LIBRAS/PIE
Tuerca del tornillo pítón	1/2-13 grado 5	65-75
Tuerca del pasador	1/2-13 grado 5	75-100
Tuerca para doblecandado	1/2-13 grado C	45-63
Tomillo opresor	3/4-10 grado 2	100-150
Tuerca candado (tapa sup)	1-14" grado C	275-300
Tuerca tornillo de rebote	1/2-13 grado C	38-45
Birio de Silla (340)	7/8-14 grado 5	55-65
Birio de Silla (381-450)	7/8-14 grado 5	55-65
Tuerca candado para birlo	7/8-14 grado B	225-275

NOTA

Todas las cuerdas deberán estar limpias y lubricadas con aceite SAE 20, antes de armar para obtener la correcta relación de par de apriete y tensión del tomillo.

Para obtener una vida de servicio más larga en el sistema de suspensión, todos los tornillos y tuercas de montaje deberán ser revisados y apretados al par especificado periódicamente.

12.6 PROCEDIMIENTO PARA UNA REPARACIÓN MAYOR DE SUSPENSIÓN

Basados en la experiencia de HENDRICKSON en el servicio a las suspensiones RT y RTE indica que cuando una reparación mayor sea necesaria, los ejes TANDEM con todo y ruedas, rines y vigas igualadoras; deben ser separados del vehículo como una unidad compuesta, como se muestra en la Figura 21. Sin embargo las barras de torsión y otros componentes pueden ser removidos por separado si es necesario.

Cuando una reparación mayor sea requerida, se debe de atrancar las ruedas delanteras y las de ambos ejes TANDEM para evitar cualquier movimiento de la unidad. El camión debe estar localizado en una área que permita remover los ejes TANDEM y las vigas igualadoras como una sola unidad rotándola hacia atrás y fuera del camión por abajo del propio chasis.

Drene el sistema de aire del camión. Desconecte las líneas de aire iniciando por el eje trasero. Marque cada línea que desconecte con una referencia para un reensamble posterior sin dificultades.

PRECAUCIÓN:

Antes de continuar apoye los ejes sobre bloques de madera y asegúrese de que las ruedas delanteras y las de los yoyos de los ejes traseros estén **perfectamente atrancadas** ya que al desmontar las barras de torsión los ejes se pueden girar libremente o pivotar en los extremos de las vigas igualadoras. Cualquiera de éstos movimientos puede dañar su integridad física o bien que la unidad resulte dañada.

Desconecte la flecha Cardan de la parte frontal del eje motriz. Quite los tornillos y desensamble las barras de torsión de los soportes en los ejes TANDEM.

Como se muestra en la Figura 22, quite las tuercas y arandelas de las tapas inferiores de la silla de ambos lados. Quite ahora las 4 tapas reemplace las tuercas y las arandelas para proteger la cuerda de los birlos de las sillas.

Levante el chasis de la parte trasera y rote hacia atrás los ejes con todo y vigas igualadoras hasta quedar fuera de la unidad, como se muestra en la Figura No.21.

Para quitar los adaptadores (mostrados en la Figura No.23) utilice la herramienta "Owatonna Tool No. 1745" o bien un cinzel neumático. En cualquiera de los dos casos se recomienda usar previamente aceite penetrante en todas las articulaciones de la viga igualadora.

Figura 21—Ambos ejes con sus vigas rotados hacia atrás de la unidad

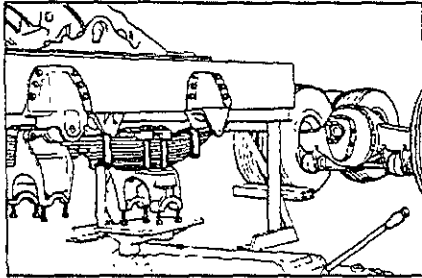


Figura 22—Desensamble de las tapas inferiores.

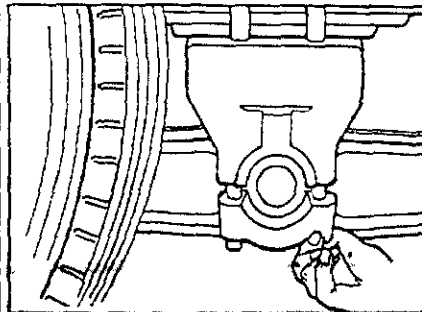
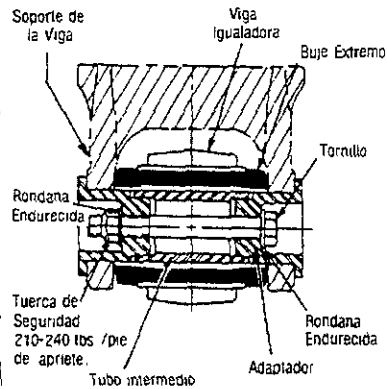


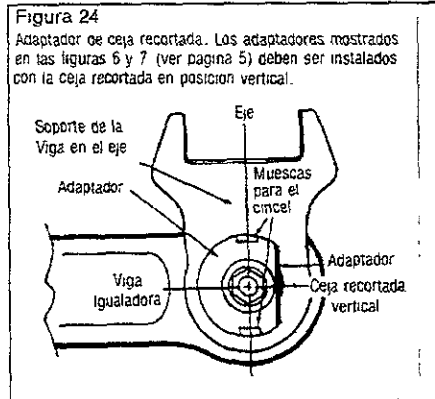
Figura 23 - Adaptador - Ensamble de 3 piezas Series 340 a 440.



NOTA Los adaptadores no deben ser usados sin el tubo intermedio

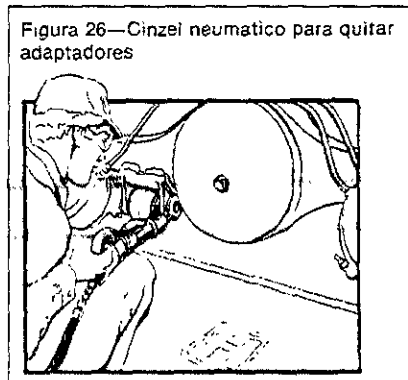
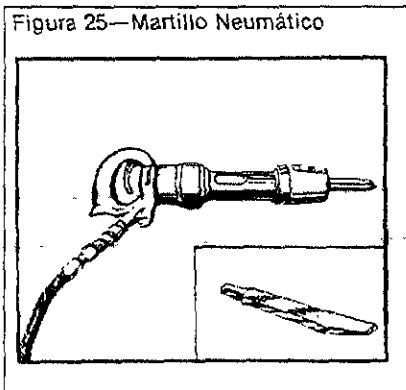
12.6.1 DESENSAMBLE DE ADAPTADORES

Si utiliza el cinzel neumático, empiece quitando el tornillo del adaptador. Cada adaptador en la ceja tiene dos entradas para el cinzel neumático, como se muestra en la Figura No. 24.



Con el cinzel neumático gire el adaptador hasta encontrar los resagues o entradas, como se muestra en la Figura No.26. Si el adaptador no gira, use un martillo, para golpear por la parte exterior las patas del soporte de la viga (parte componente del eje) la ceja del adaptador, repita con martillo neumático, como es mostrado en la Figura No. 25 Cuando el adaptador tenga espacio contra el soporte use cinzel neumático como cuña hasta botar el adaptador, esta operación también puede efectuarse con herramienta manual.

Es necesario utilizar un aceite penetrante en las terminales de cada Viga Igualadora. No dañe los soportes al eje de las vigas igualadoras.



PRECAUCIÓN:

Soporte la viga con un gato o una torre para evitar que se caiga al quitar el adaptador del otro lado. Tan pronto termine de quitar los adaptadores tirelos a la basura. No los utilice nuevamente.

Repita el mismo procedimiento para quitar los adaptadores del otro extremo de la viga y para los de la viga del otro lado.

12.6.2 DESENSAMBLE DEL TUBO TRANSVERSAL O SEPARADOR

Cuando las vigas hayan sido removidas de los ejes, quite el tubo separador que las une, empujando una de las vigas hacia afuera y a la otra quitele el tubo. Esta operación hágala manualmente.

12.6.3 DESENSAMBLE DE BARRAS DE TORSIÓN

Las barras de torsión remuévalas del travesaño del chasis. Para inspeccionar ambas terminales. Para renovar las barras reemplace los bujes de la siguiente manera.

Anote el número de lainas si las hay, para ser reinstaladas, de la misma manera en su momento para evitar que se afecte el ángulo de los ejes.

12.6.4 DESENSAMBLE DE LOS BUJES DE LA VIGA IGUALADORA

Nunca se debe usar soplete, soldar o retener material a la viga igualadora. Todas las vigas están tratadas térmicamente para incrementar la resistencia y vida en servicio.

El uso de calor afecta seriamente la resistencia de las vigas. Después de quitar los bujes, inspeccione cuidadosamente los alojamientos para cada buje. Si existen huellas de soplete reemplace la viga por una nueva. No se arriesgue a reembujar la viga si presenta huellas de soplete. La unidad presentará un serio peligro en su uso.

12.6.5 DESENSAMBLE DE LOS BUJES EXTREMOS DE LA VIGA

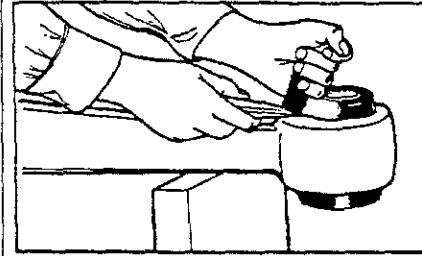
Los bujes extremos de la viga pueden ser desmontados con las herramientas de la Empresa "Owatonna Tool Company" o con herramientas de ayuda fabricadas o mandadas a hacer para este uso.

Si la herramienta de ayuda va a ser usada empiece por cortar el hule que sobresale de uno de los lados de cada buje extremo de la viga igualadora, como se muestra en la Figura No. 27. Esto permite que la herramienta de empuje apoye directamente sobre la parte metálica exterior del buje.

Use una pieza de tubo de acero de 4 25" de diámetro exterior por 4.0" de largo para remover los bujes. Acomode la viga en la prensa con el extremo de la misma perfectamente apoyado en la mesa de la prensa por su seguridad y para evitar que la viga se llegue a deformar.

Centre la herramienta de empuje en la superficie metálica exterior del buje y aplique la carga hasta botar el buje de la viga.

Figura 27—Corte el hule de un lado del Buje para que apoye la prensa sobre la superficie metálica exterior.



12.6.6 DESENSAMBLE DEL BUJE CENTRAL

Antes de usar la herramienta para quitar el buje de hule central inspeccione perfectamente la parte metálica exterior del buje para checar si está pegada por óxido o residuos de material sobre el mango o centro de la viga. En cuyo caso se tendrá que usar cinzel o esmeril para quitar esa porción de óxido o material del lado del contacto de la herramienta de empuje.

Si utiliza herramientas de ayuda, inicie por colocar la viga igualadora en la prensa con el centro de la viga descansando perfectamente sobre la mesa de la prensa por su seguridad y para evitar que la viga se llegue a deformar.

Para desensamblar los bujes usados en las Suspensiones Series 340, utilice un tubo de acero de 3.5" de diámetro exterior por 7" de largo, también utilice esta herramienta para instalar los bujes nuevos.

Para desensamblar los bujes usados en las Suspensiones Series 380, utilice un tubo de acero de 4.625" de diámetro exterior por 7" de largo, también utilice esta herramienta para instalar los bujes nuevos.

Centre la herramienta de empuje en la superficie metálica exterior del buje y aplique la carga hasta botar el buje de la viga

12.6.7 DESENSAMBLE DEL BUJE CENTRAL DE BRONCE

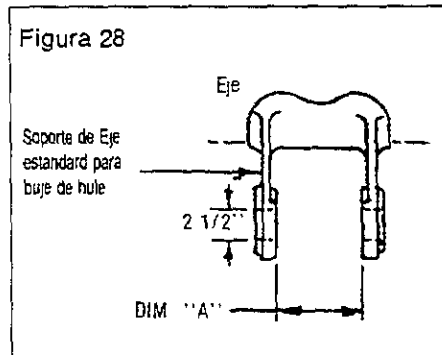
Si utiliza las herramientas de ayuda, siga el procedimiento y use las herramientas descritas para desembujar también el buje central de hule. Antes de usar cualquier herramienta quite el sello o retén de la viga igualadora del lado del contacto de la herramienta de empuje.

12.6.8 LIMPIEZA E INSPECCIÓN

Inspección del Soporte de Sujeción de los extremos de las Vigas.- Los soportes de sujeción de las terminales de las vigas en los ejes deberán ser limpiados e inspeccionados.

Cualquier rebaba o material debajo de los adaptadores usados (removidos) debe ser eliminado. Use un adaptador nuevo como calibrador para asegurarse de que este entra en los agujeros exteriores de cada pata de los soportes.

La dimensión entre las patas de los soportes como se muestra en la Figura No. 28, debe ser 5.260"/5.270" para las primeras Suspensiones 340 con bujes extremos de 5.25 de largo o de 5.760"/5.770" para las nuevas Suspensiones 340 así como de la 380 a 460 con bujes extremos de 5.750" de longitud.



12.6.8.1 INSPECCIÓN DEL TUBO TRANSVERSAL - Limpie perfectamente el tubo transversal y verifique que no hay fracturas o desgaste excesivo en los extremos del tubo exactamente en el área que se aloja en la camisa de los bujes centrales. Utilice una regla para verificar la rectitud del tubo, si existe fractura, desgaste o pandeamiento del tubo reemplácelo.

12.6.8.2 INSPECCIÓN DE LOS TOPES DE EJE.- Los cuatro topes de eje son de fundición e instalados en el chasis por el fabricante del vehículo. La localización de estos topes limita la libertad del eje de tal forma que el ángulo de acción y el claro para la cámara de frenos no sean encendidos.

Checar que los tornillos y tuercas de sujeción de los topes, estén apretados al torque especificado por el fabricante del vehículo. Si los topes están golpeando la parte superior de la cubierta del eje avise inmediatamente al fabricante del vehículo, (distribuidor) de esta condición.

12.6.9 INSTALACIÓN DE BUJES NUEVOS.- Las superficies metálicas exteriores de todos los bujes de hule, están cubiertos con una capa de fosfato para evitar corrosión prematura. Antes de instalar los nuevos bujes, limpie dicha superficie con lija y aplique una capa de grasa para facilitar la operación de reembujado.

12.6.9.1 INSTALACIÓN DE BUJES EXTREMOS.- Los bujes de hule extremos pueden ser instalados con la herramienta de ayuda, utilice una pieza de tubo de acero de 4.5" de diámetro interior por 4" de longitud para instalar todos los bujes de hule de las Series 340 a 460. Un extractor de abrazadera es necesario para comprimir el hule del buje para que la herramienta de ayuda se apoye en la superficie metálica exterior del buje como se muestra en la Figura No. 29.

Coloque la viga en la prensa y asegúrese de que el extremo de la viga esté perfectamente asentado en la mesa de la prensa, por su seguridad y para evitar deformación de la viga misma.

Aloje el buje en la viga aplicando la carga, antes, verifique que el buje está centrado en el alojamiento, aplique la carga sobre el buje nuevo como se muestra en la Figura No. 29.

Al terminar verifique que hay la misma cantidad de superficie metálica del buje fuera en ambos lados de la viga igualadora

Los números de parte y la identificación para los bujes de hule son como se muestran en la Figura No 30.

No. de Parte	Series	Dia. Interior de la Camisa Metálica I. (Dim "A")	Longitud Total del Buje (Dim "B")
6969	340	2 1/2"	5 1/4"
45900	460	2 1/2"	5 3/4"

Figura 29

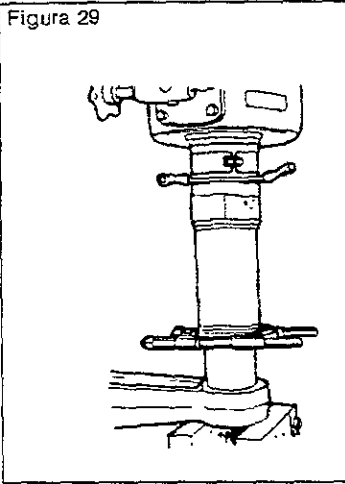
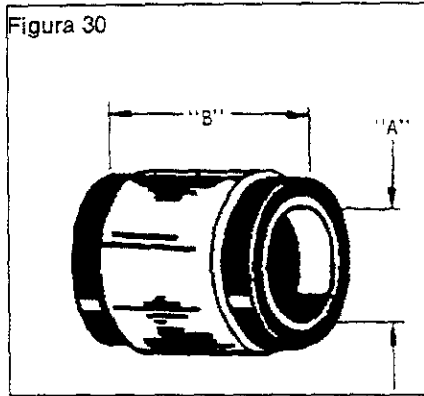


Figura 30



12.6.9.2 INSTALACIÓN DE LOS BUJES CENTRALES DE HULE.- Los bujes centrales de hule pueden ser instalados con la herramienta de ayuda, se inicia colocando la viga igualadora en la prensa y asegúrese de que el área central de la viga esté perfectamente apoyada en la mesa de la prensa, por su seguridad y para evitar deformaciones de la viga.

Para instalar los bujes de las Series 340 use como herramienta de ayuda un tubo de acero de 3.5" de diámetro exterior y 7" de largo.

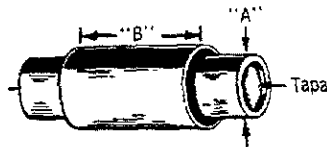
Para instalar los bujes de las Series 380 a 460 use como herramienta de ayuda un tubo de acero de 4.625" de diámetro exterior y 7" de largo

Centre la herramienta de empuje sobre la superficie metálica del buje y aplique la carga. Todos los bujes deberán quedar centrados dentro de su alojamiento en las vigas

Los números de parte y la identificación de los bujes de hule centrales con la tapa soldada a la camisa están mostrados en la Figura No. 31 y son como sigue:

No. de Parte	Series	Dim "A"	Dim "B"
6664	340	2 3/4"	7"
5919	380 y 440	3 1/2"	7"

Figura 31--Buje central de hule



12.6.9.3 INSTALACIÓN DE LOS BUJES CENTRALES DE BRONCE.- Los bujes centrales de bronce pueden ser instalados con la herramienta de ayuda, empiece con colocar la viga igualadora en la prensa con el centro de la misma perfectamente bien apoyado en la cama de la prensa, por su seguridad y para evitar deformaciones de la viga.

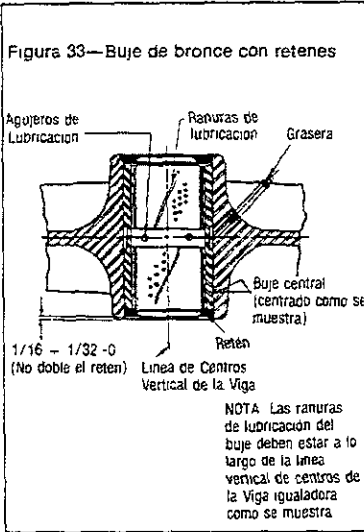
Aplique lubricante a toda la superficie exterior del buje y las paredes del alojamiento para los bujes con el objeto de facilitar la operación de reembujado.

Para instalar los bujes centrales de la Suspensión utilice una pieza de tubo de acero de 4.625" de diámetro exterior y 7" de longitud como herramienta de ayuda.

Centre la herramienta de empuje (ayuda) en el buje y aplique la carga hasta alojar el buje en la viga

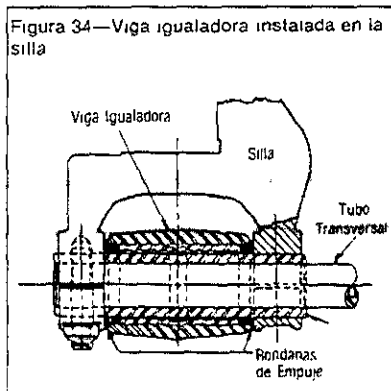
Los bujes deberán quedar centrados dentro del alojamiento de la viga como se muestra en la Figura No 33 para dejar el mismo espacio en ambos extremos del buje para alojar los retenes en su posición.

Los retenes deberán estar colocados en ambas caras del alojamiento de los bujes a 1/16" del borde o serán fácilmente dañados cuando se ensamble la viga en la silla y/o con las rondanas de empuje.



12.6.9.4 INSTALACIÓN DE LAS VIGAS IGUALADORAS A LOS EJES.- Si las vigas igualadoras tienen bujes centrales de bronce, aplicar grasa lubricante al revestimiento interior del buje y a las camisas. Ensamble la camisa con las rondanas de empuje dentro del buje. Ensamble las 4 rondanas de empuje de cada lado de tal forma que únicamente llegue a existir un claro entre las patas de la silla y la viga en ambos lados menor al espesor de una rondana de empuje. Como se muestra en la Figura No. 34

Aplicar lubricante a toda las superficies metálicas de contacto de los soportes de la Viga en los Ejes, bujes extremos y partes de sujeción. Este lubricante ayudará a facilitar el ensamble así como a evitar posible corrosión que llegaría a afectar en su futuro desensamble.



12.6.9.5 INSTALACIÓN DEL ADAPTADOR DE TRES PIEZAS.- Coloque los cuatro tubos adaptadores dentro de los bujes extremos.

PRECAUCIÓN:

Coloque el tubo adaptador en cada buje extremo antes de ensamblar los adaptadores.

Levante uno de los extremos de la viga ya con el tubo transversal instalado hasta colocar la viga dentro de los soportes de la misma soldados al eje. Instale un adaptador a través de la pata exterior del soporte de la viga dentro del buje extremo.

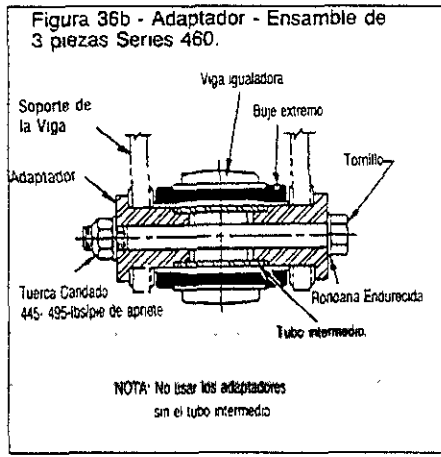
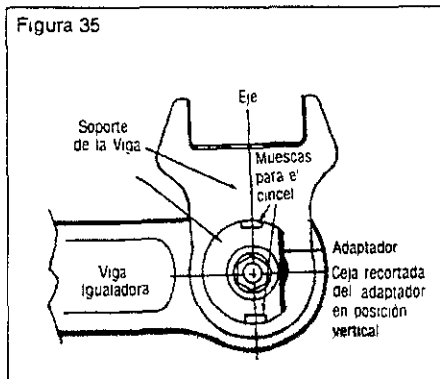
Después instale el otro adaptador a través de la pata interior del soporte con el tornillo y la arandela del adaptador con la ceja recortada del adaptador en posición vertical en el eje delantero hacia adelante y en el eje trasero hacia atrás

Gire los adaptadores de tal forma que la ceja recortada quede vertical como se muestra en la Figura No. 35.

Ensamble la tuerca candado y la rondana pero no se de el par de apriete todavía. Ensamble los adaptadores, tornillo, tuerca candado y rondanas del lado contrario de igual forma

Levante los extremos del lado opuesto de las vigas hasta localizarlos dentro de las patas de los soportes en el otro eje y ensamble los adaptadores, tornillos, tuercas candado y rondanas, de igual forma a la anterior.

Coloque los ejes en su posición normal de operación antes de apretar las tuercas al par especificado. Aplique el par de apriete de 210 a 240 lb/pie Como se muestra en la Figura No. 36. **NO EXCEDA** el par de apriete especificado.



ADVERTENCIA:

Si los pares de apriete recomendados no son alcanzados, las superficies metálicas en contacto se gastarán. Por lo que las patas de los soportes de la viga, los agujeros, los adaptadores y la superficie metálica interior de los bujes se gastarán prematuramente. La aplicación de los pares de apriete de acuerdo a lo especificado le evitarán costos de reparación, tiempos muertos de la unidad y en determinado caso, separación de componentes ocasionando la pérdida de control del vehículo, daños a su persona y a la unidad.

12.6.9.6 INSTALACIÓN DE LAS VIGAS A LAS SILLAS

Con las Vigas Igualadoras ya ensambladas a los ejes, coloque los ejes hasta el centro de las sillas asegurándose de que los Bujes Centrales de la Viga estén alineados con el centro de las patas de la silla. Baje el chasis, centrando las sillas con los bujes centrales de las Vigas Igualadoras.

Ensamble ambas barras de torsión a los soportes en el travesaño del chasis. Ensamble ambas barras de torsión a los soportes en los ejes.

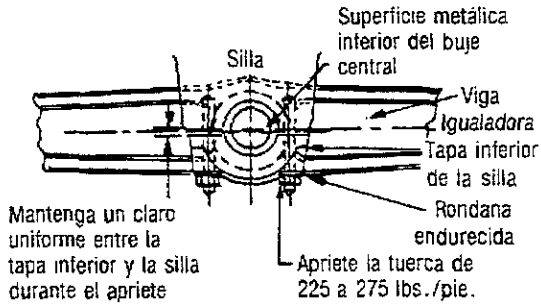
Ya con el peso de la unidad apoyando sobre los bujes centrales, instale las tapas inferiores de las sillas, rondanas y tuercas candado.

Apriete las tuercas candado de las tapas de 225 a 275 lb/pie, durante el apriete como se muestra en la Figura No. 37, mantenga un claro entre la tapa inferior de la silla y la base de las patas de la silla para evitar deformación de los birlos

Coloque nuevamente en su sitio en los ejes las partes componentes y de sujeción del freno de estacionamiento y coloque la flecha cardan al eje frontal o motriz.

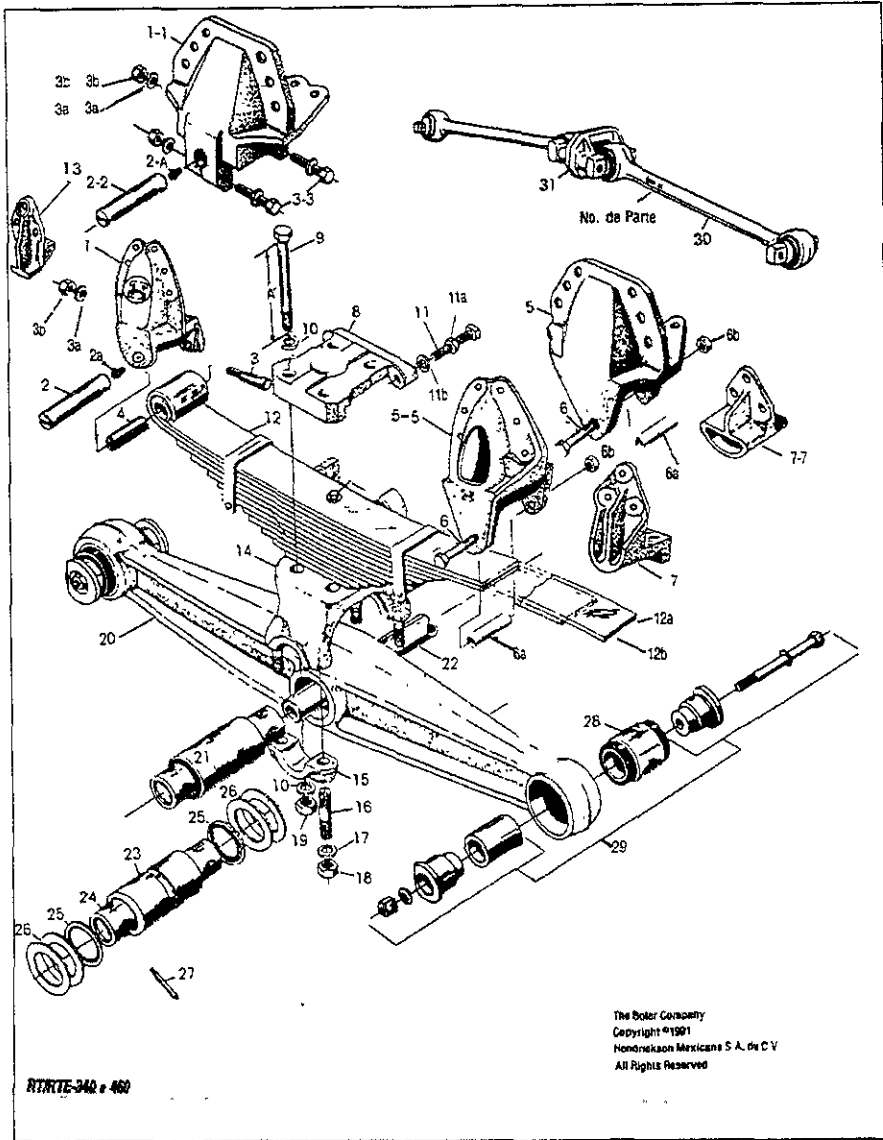
Reconecte todas las líneas de aire iniciando por el eje trasero y recargue el sistema de aire de la unidad. Quite los bloques que sirvieron para atrancar las llantas delanteras de la unidad.

Figura 37—Instalación de vigas igualadoras a las sillas



Mantenga un claro uniforme entre la tapa inferior y la silla durante el apriete para evitar deformación de las tapas

NOTA: Los ejes deben estar en posición de operación antes de apretar las tuercas de las tapas inferiores de las sillas cuando en la suspensión se usen bujes centrales de hule



RTRITE-342 e 460

LISTA DE PARTES

Clave	Parte	Descripción
1	73282-30	Percha Delantera No.1
1-1	46841-2	Percha Delantera No.1 de doble candado
2	32277	Perno 1 3/8
2-2	43146	Perno 1 3/8 doble candado
2-a	33117	Grasera
3	62	Pasador
3a	17341	Rondana de presión 1/2
3b	17351	Tuerca de 1/2 -13
3-3	24531-9	Tornillo 1/2
3a3a	22962-11	Rondana de 1/2
3b3b	46578	Tuerca de 1/2
4	30057-8	Buje de muelle
5	73282-30	Percha intermedia No.2
5-5	47076-2	Percha intermedia No.2
6	24531-5	Tornillo de rebote
6a	194	Tubo espaciador
6b	46578	Tuerca de 1/2
7	45813-2	Percha trasera No.3
7-7	27761-8	Percha trasera No.3
8	35064	Tapa superior (alternantes)
9	30550	Tornillo 1 (especifique longitud)
10	22962-6	Rondana
11	6813	Tornillo Opresor
11a	17342	Tuerca tornillo
11b	17339	Rondana de presión
12	45121	Muelle RTE 380/400
12a	45028	Muelle RTE 440
12b	45332	Muelle RTE 440/460
13	73650-3	Tope de eje (RTE)
14	73217-16	Silla 6" RT/RTE
14a	33317-1	Silla RTE 7"
14b	45865	Silla RT 7"
15	73272-16	Tapa inferior
15a	48545	Tapa inferior
16	6696	Birto 7/8
17	22962	Rondana 7/8
18	4842	Tuerca 7/8
19	8017	Tuerca 1"
20	30247	Barra igualadora (52"), Ens RT-RTE 440-460
20a	30247-115	Barra igualadora RT-RTE 460(54")
20b	7500-554	Barra igualadora RTE-400 (52")
20c	7500-445	Barra igualadora RTE-340/380 (52")
21	5919	Buje de huile Central
21a	49400	Buje de huile Central
22	44643	Tubo separador
23	30437	Juego de Bujes Centrales de Bronce
23	30240-2	Buje Bimetálico
24	14685	Camisa
25	30334	Retén
26	32365	Rondana de Empuje
27	30087	Grasera Recta
28	45900	Buje Extremo
29	45000-7	Juego de Adaptadores RT-RTE 380-440
29a	27425-90	Juego de Adaptadores RT-RTE 360

Clave	Parte	Descripción
30	34669	Barra de Torsion
31	73156-5	Soporte Barra de Torsión
31a	22186	Soportes Barra de Torsión

Conclusiones

El mantenimiento es la actividad humana, la cual se encarga de mantener en optimas condiciones equipo, maquinaria, edificios, etc. En donde se obtiene un beneficio, el cual es remunerado.

Evitando un mal funcionamiento, donde se pueden tener consecuencias, desde el paro de la maquinaria, daños físicos a personas, descomposturas de las mismas, una mayor depreciación del mismo, etc.

Lo que se trata de evitar es un paro imprevisto, por lo cual es necesario tener en condiciones optimas, la maquinaria, para poder tener un mayor margen de confiabilidad del equipo en labores, una mayor eficiencia, como una mayor rentabilidad.

Un buen programa de mantenimiento preventivo ayuda a obtener la mayoría de los puntos anteriormente mencionados, lo mismo que una correcta capacitación del personal encargado del mantenimiento, ayudara a lograr estos aspectos.

Se requiere una visión diferente a nivel administrativo, para visualizar las expectativas que el mantenimiento no es un gasto si una inversión, la cual será representada, por una reducción de los paros imprevistos de la maquinaria, una mayor confiabilidad del mismo.

La manera de realizar un mantenimiento correcto será basándose a las especificaciones, las cuales serán otorgadas por el fabricante del equipo, añadiendo algunos aspectos que se consideren importantes por parte del personal encargado de realizar el mantenimiento, el cual realizara un estudio donde pueda apoyar, sus experiencias en el manejo de la maquinaria, donde serán manifestados todos los puntos sobresalientes encontrados dentro del mismo.

Para finalizar será de gran importancia tener, como primordial punto a seguir la metodología de la Reingeniería para implantar su programa, mejoras y diseño.

BIBLIOGRAFIA:

- **MANUAL DE TRABAJO DE REINGENIERIA DE PROCESOS**
JERRY L. HARBOUR
EDITORIAL PANORAMA
- **COMO HACER REINGENIERIA**
RAYMOND L. MANGANELLI
MARK M. KLEIN
GRUPO EDITORIAL NORMA
- **REINGENIERIA**
HAMMER, MICHEL Y JAMES CHAMPY
GRUPO EDITORIAL NORMA
- **BUSINESS PROCESS IMPROVEMENT**
HARRINGTON, JAMES H.
McGRAW-HILL
- **MOTIVACION Y PERSONALIDAD**
MASLOW, ABRAHAM
McGRAW-HILL
- **SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS**
VICTOR LAZZARO
EDITORIAL DIANA
- **MEDICION DEL TRABAJO**
WILLIAM H. BRUSH
EDITORIAL DIANA
- **SIMPLIFICACION DEL TRABAJO**
RICHARD NEUMAIR
WILLIAM R. MULLEE
EDITORIAL DIANA
- **MANUAL DE TRABAJO DE REINGENIERIA DE PROCESOS**
JERRY L. HARBOUR
EDITORIAL PANORAMA
- **COMO HACER REINGENIERIA**
RAYMOND L. MANGANELLI
MARK M. KLEIN
GRUPO EDITORIAL NORMA

BIBLIOGRAFIA:

- **REINGENIERIA**
HAMMER, MICHEL Y JAMES CHAMPY (1994)
GRUPO EDITORIAL NORMA
BOGOTA COLOMBIA

- **BUSINESS PROCESS IMPROVEMENT**
HARRINGTON, JAMES H.
McGRAW-HILL

- **SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS**
VICTOR LAZZARO
EDITORIAL DIANA
MÉXICO, 1984

- **MEDICION DEL TRABAJO**
WILLIAM H. BRUSH
EDITORIAL DIANA
MÉXICO, 1984

- **SIMPLIFICACION DEL TRABAJO**
RICHARD NEUMAIR
WILLIAM R. MULLEE
EDITORIAL DIANA
MÉXICO, 1984

- **TEORIA GENERAL DE SISTEMAS**
VAN GIGCH, J.
EDITORIAL TRILLAS
MÉXICO, 1990

- **REINGENIERIA DE PROCESOS DE NEGOCIOS**
JOHANSSON, HENRY (1994)
EDITORIAL LIMUSA, MÉXICO

- **INDUSTRIAL ENGINEERING**
"AN ABC GUIDE TO BUSINESS PROCESS REENGINEERING"
PARKER JON (1993)