



**UNIVERSIDAD NACIONALAUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ARAGÓN**

**“IMPLEMENTACIÓN DE CALIDAD PARA
LA EMPRESA TRANSGRANEL”**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :
.INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

AREA: MECANICA

P R E S E N T A :

DAVID MENDOZA TELLEZ

ASESOR: DR. JAVIER JIMENEZ GARCIA

MÉXICO

2005

m. 342429



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.

A DIOS

Por estar conmigo cada día de mi existencia, por darme la vida, salud e inteligencia, y de esta manera poder dar testimonio de Él

A MIS PADRES

Gracias por su apoyo incondicional, cariño, paciencia y confianza. Gracias por su ejemplo de tenacidad, humildad, bondad y esfuerzo, sin el cual no hubiera sido posible la culminación de mi carrera..... pero sobre todo gracias por su amor.

A MIS HERMANOS

Por todo su apoyo, paciencia, consejos y por todo su cariño, que me ayudo siempre a seguir adelante.

A LA UNAM, ENEP ARAGÓN

Por permitirme formar parte de esta institución , de la cual me siento muy orgulloso.

A LA EMPRESA TRANSGRANEL

Por brindarme todas las facilidades para la realización de este proyecto de investigación.

A MI ASESOR

Por todo su apoyo y por todos los consejos que me dio, para poder realizar este trabajo de investigación de la manera más satisfactoria.

Índice.

Palabras clave para su identificación bibliográfica.

	Páginas
Introducción	1
I. Calidad.	3
I.1. ISO.	4
I.1.1. Procesos clave.	6
I.1.2. Responsabilidad de la Dirección de la Empresa-Política de la Calidad.	8
I.1.3. La nueva familia ISO 9000 versión 2000 consiste en las siguientes normas.	10
I.1.4. Sistema de gestión de la Calidad.	11
I.1.5. Etapas para implementar un sistema de gestión de la Calidad.	13
I.1.6. Documentos requeridos por la norma ISO 9000:2000.	15
I.1.7. Implementación de un sistema de calidad al transporte (ISO 9000).	16
I.1.8. Calidad total en el transporte.	17
I.1.9. Mejora continua y Productividad.	18
I.2. ¿Qué es el Kaisen?	21
II. Sistema de Gestión de Calidad.	23
II.1. Mantenimiento.	30
II.1.1. Las Políticas de mantenimiento.	33
II.1.2. Planes de mantenimiento.	35
II.1.3. Herramientas de gestión técnica.	45

II.1.4. Análisis de fallas.	49
II.1.5. Optimización del mantenimiento en un taller interno.	51
II.1.6. Operador Profesional.	52
II.1.7. El arranque.	57
II.1.8. En la carretera.	59
II.1.9. Manejando en tiempo frío.	62
III. Limpieza exterior e interior de la tolva.	65
Conclusiones.	68
Bibliografía.	69

Palabras clave para su identificación bibliográfica.

- ❖ Sistemas de Calidad.
- ❖ Transporte.
- ❖ Mantenimiento.

Introducción

Sin duda alguna las empresas de transporte mexicanas, requieren para su adecuada proyección de la implementación de Sistemas de Gestión de Calidad para su certificación a nivel internacional.

Esto con el objetivo primordial de lograr la Calidad Total, que abarca la administración, el trabajo que se realiza y el entorno del mismo, dando como resultado la calidad en los productos y servicios entregados al último usuario o consumidor, que es el que establece los requerimientos que se deben cubrir.

Lo que a su vez permite definir a la empresa su misión, valores, metas, desempeño, trabajo en equipo y capacitación, para generar procesos eficientes y fluidos diseñados para solucionar las necesidades de los clientes.

Así la empresa Transgranel, dedicada al transporte especializado en productos químicos, alimenticios, minerales y resinas plásticas a granel desde 1979, requiere de un Sistema de Gestión de Calidad, que le permita competir bajo los estándares internacionales.

Es importante destacar que la empresa trabaja actualmente bajo esquemas funcionales, que le han permitido mantenerse activa, a pesar de la gran competitividad que existe en el mercado del transporte nacional.

Sin embargo su proyección se ha visto limitada, debido a que no cuenta con la documentación que respalde todas sus actividades, para poder brindar un mejor servicio.

Esto ha generado que existan áreas dentro de la empresa que no tienen una adecuada planeación, ni administrativa ni técnica, lo que provoca sin duda retrasos en los procesos de mantenimiento, tráfico, entregas, salidas, llegadas, manejo de materiales, pagos y accidentes en donde se involucran desafortunadamente pérdidas humanas.

Por ello, el objetivo de esta investigación es el de diseñar e implementar un Sistema de Calidad para la Empresa de Transporte Transgranel, mediante un estudio integral, que permita definir los requerimientos de la empresa, analizando su devenir histórico, sus recursos tecnológicos y humanos y sus necesidades futuras, para poder ser competitiva dentro del marco nacional e internacional.

Cabe destacar que durante el transcurso de esta investigación se han puesto en marcha algunas propuestas de mejoramiento continuo, que ya han dado resultados en procesos de mantenimiento, contratación de operadores y mecánicos, debido a que se tiene un mejor control por los registros de las actividades que diariamente se realizan en la empresa.

I.- Calidad.

La calidad en su acepción latina (qualitas) significa forma o manera de ser. Esto significa que los servicios y los productos llevarán siempre el sello de la personalidad de quienes los elaboran.

En el transcurso del tiempo esta palabra ha tenido múltiples definiciones que expresan mas o menos lo mismo: la satisfacción de expectativas y el cumplimiento o superación de los requerimientos de los clientes. Sin embargo, el verdadero significado no esta en la palabra en sí, sino a lo que hay alrededor de ella.

La calidad productiva esta íntimamente ligada a la calidad de vida. Debemos de recordar que tanto empleados como clientes, son ante todo seres humanos. Donde hay calidad total, hay una mejor calidad de vida.

Calidad es precisión; desarrollo humano, uso de tecnologías; orgullo por lo bien hecho, trabajo en equipo; autoconfianza, autocontrol, autoplaneación; es una actitud de superación constante y de perfeccionamiento continuo.

La calidad total puede abarcar a la calidad de la administración, la calidad del comportamiento humano, la calidad del trabajo que se efectúa, la calidad del entorno de trabajo, y como resultado la calidad de los productos y servicios entregados al último usuario o consumidor. Pero más importante todavía, significa la habilidad para conocer y proporcionar servicios y productos de alta calidad que los clientes requieran.

En un ambiente de calidad total, los responsables de la calidad son todos los miembros de la organización y todos deben verificar la calidad de su propio trabajo; si hay supervisión o inspección, la realizan las cadenas internas de proveedores y clientes, y existe mas bien como un medio de aprendizaje.

La innovación es una parte importantísima del proceso de calidad total, así como la educación continua de todo el personal, que no solo se refiere a aspectos técnicos, sino también a filosóficos, e incluye el desarrollo de las habilidades personales de comunicación y de trabajo en equipo.

La calidad total se llama así por que es TOTAL, es decir, incluye todo e implica confiabilidad.

¿Qué hay detrás del concepto de calidad?.

- ❖ Una definición del propósito de la compañía (misión) sus valores y sus metas.
- ❖ Una visión de largo plazo orientada a un mercado que cambia cada vez a mayor velocidad.
- ❖ Un sistema de medición del desempeño de los procesos clave.

- ❖ Un sistema de reconocimientos a los avances en calidad.
- ❖ Un sistema para el desarrollo y la educación continua al personal.
- ❖ Trabajo en equipo.
- ❖ Un grupo directivo convencido apoyando las tareas de mejora de la calidad.
- ❖ Un sistema confiable de información sobre las necesidades y expectativas de los clientes y sobre como estas van cambiando.
- ❖ Procesos eficientes, sencillos y fluidos, diseñados para solucionar las necesidades de los clientes, [1].

Para conocer el impacto de las normas internacionales de calidad, a continuación hablaremos sobre lo que es ISO.

I.1. ISO.

La Organización Internacional para la Normalización (ISO) es la entidad responsable para la normalización a escala mundial con una agrupación hasta la fecha de 91 países. La Dirección General de Normas (DGN) de la Secretaría de Economía es la representante de ISO en México. ISO está formado por comités técnicos, cada uno de los cuales es responsable de la normalización para cada área de especialidad desde, por ejemplo, asbestos hasta el zinc, [2].

La serie de Normas ISO 9000 son un conjunto de enunciados, los cuales especifican que elementos deben integrar el Sistema de la Calidad de una empresa y como deben funcionar en conjunto estos elementos para asegurar la calidad de los bienes y servicios que produce la empresa.

Las Normas ISO 9000 son generadas por la International Organization for Standardization, cuya sigla es **ISO**. Esta organización internacional está formada por los organismos de normalización de casi todos los países del mundo. Los organismos de normalización de cada país producen normas que se obtienen por consenso en reuniones donde asisten representantes de la industria y de organismos estatales. De la misma manera, las Normas ISO se obtienen por consenso entre los representantes de los organismos de normalización enviados por cada país.

¿Que significa Calidad? La palabra calidad se ha definido de muchas maneras, pero podemos decir que es el conjunto de características de un producto o servicio que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades del cliente.

¿Qué significa Sistema de la Calidad? En primer lugar, es necesario definir que significa sistema. Formalmente sistema es un conjunto de elementos que están relacionados entre sí. Es decir, hablamos de sistema, no cuando tenemos un grupo de elementos que están juntos, sino cuando además están relacionados entre sí, trabajando todos en equipo.

Entonces, Sistema de la Calidad significa disponer de una serie de elementos como Manual de la Calidad, Procedimientos de Inspección y Ensayo, Instrucciones de Trabajo, Plan de Capacitación, Registros de la Calidad, etc., todo funcionando en equipo para producir bienes y servicios de la calidad requerida por los clientes. Los elementos de un sistema de la calidad deben estar documentados por escrito.

Las Normas ISO relacionadas con la calidad son las siguientes:

- ❖ ISO 8402: En ella se definen términos relacionados con la calidad.
- ❖ ISO 9000: Provee lineamientos para elegir con criterio una de las normas siguientes.
- ❖ ISO 9001: Es para el caso de una empresa que desea asegurar la calidad de los productos o servicios que provee a un cliente mediante un contrato. Abarca la calidad en el diseño, la producción, la instalación y el servicio post-venta.
- ❖ ISO 9002: También para el caso de una empresa que desea asegurar la calidad de los productos o servicios que provee a un cliente mediante un contrato. Más restringida, abarca sólo la calidad en la producción y la instalación.
- ❖ ISO 9003: También para el caso de una empresa que desea asegurar la calidad de los productos o servicios que provee a un cliente mediante un contrato. Todavía más restringida, abarca sólo la inspección y ensayos finales.
- ❖ ISO 9004: Las máximas autoridades pueden desear la seguridad de que su empresa produce bienes y servicios de calidad. Esta norma establece los requisitos de un sistema de la calidad para obtener esta garantía.

¿Qué norma se debe utilizar? Bueno, esta pregunta es clave a la hora de decidir cuáles requisitos utilizar para nuestro sistema de la calidad. El camino lógico sería establecer un sistema de la calidad de acuerdo a la Norma ISO 9004, que asegure a la dirección de la empresa que se cuenta con un sistema de la calidad normalizado. Una vez que el sistema de la calidad está funcionando adecuadamente, si la empresa desea realizar contratos para dar garantía de calidad a sus clientes, puede obtener una certificación de que su sistema de la calidad cumple con los requisitos de alguna de las Normas ISO 9001, 9002 ó 9003, [3].

El propósito de ISO es promover el desarrollo de la normalización para fomentar a nivel internacional el intercambio de bienes y servicios y para el desarrollo de la cooperación en actividades económicas, intelectuales, científicas y tecnológicas.

El resultado del trabajo técnico dentro de ISO se publica en forma final como normas internacionales, [2].

Por otro lado cabe mencionar que el Comité Técnico 176 (ISO/TC 176) se formó en 1979 para armonizar la creciente actividad a nivel mundial en administración y aseguramiento de calidad. La nueva familia ISO 9000 se volvió vigente a partir del 15 de diciembre del 2000 y sustituye a la versión 1994, cuya vigencia es hasta el 14 de diciembre del 2003.

La versión 1994 de ISO 9000 es una serie de normas que principalmente se dividen en normas de guía y normas contractuales. Las normas de guía sirven para aclarar algunos requisitos contenidos en las normas contractuales, que son aquellas normas que están sujetas a certificación y que se aplican especialmente cuando existe una relación entre dos partes, cliente y proveedor, mediados por un contrato.

Se entiende por Certificación el documento emitido por un organismo acreditado que da fe de que el Sistema de Calidad de una organización cumple con los requisitos de la ISO 9001, ISO 9002 ó ISO 9003 . La validez de la certificación es normalmente de tres años, debiendo realizarse auditorias de mantenimiento, que pueden ser anuales o semestrales, dependiendo de la compañía que auditara. Transcurrido el período de tres años se efectúa una nueva auditoria de certificación completa.

Un proceso consiste en un grupo de actividades relacionadas y secuenciales que transforman unos inputs , material , mano de obra, capital, etc), en los outputs deseados (bienes o servicios), añadiendo valor Los procesos atraviesan las funciones de la organización, se orientan a resultados y muestran las relaciones proveedor / cliente entre funciones y cómo se realiza el trabajo realmente.

Tienen asociadas las siguientes características Coste, Plazo, Impacto en Calidad y Valor Añadido, Como procesos empresariales cabe citar el proceso de desarrollo de un nuevo bien o servicio, el proceso de tratamiento de reclamaciones, el proceso de créditos, el proceso logístico, el proceso del pedido, etc.

I.1.1. Procesos clave.

Los procesos clave de la empresa se establecerán por el Equipo Directivo, que se habrá constituido en Grupo de Dirección del Proyecto de Implantación de la ISO 9000 o Comité de Calidad . Las actividades de los procesos clave se detallarán, dando origen a subprocesos de los anteriores, Cada subproceso se describirá mediante el procedimiento correspondiente.

El conjunto de procedimientos constituirá el Manual de Procedimientos, y el detalle de alguno de estos procedimientos llevará a Instrucciones de Trabajo. Si no existiese proceso ligado a algún requisito, como podría ser el de auditorias

internas, se procederá al diseño del proceso correspondiente. El conjunto de procedimientos constituirá el Manual de Procedimientos, y el detalle de alguno de estos procedimientos llevará a Instrucciones de Trabajo.

En paralelo al Manual de Procedimientos se irá desarrollando el Manual de Calidad, en el que estará la Política de Calidad, el organigrama y una síntesis de la forma como la empresa satisface los diferentes requisitos de la ISO 9000.

La forma de implantar el modelo ISO 9000 en base a procesos, anteriormente descrita, establece el fundamento del trabajo por procesos de la empresa, y por ende de su futuro camino hacia la Calidad Total. La organización puede realizar el proceso de implantación anterior únicamente con sus propios recursos, o con el apoyo de consultores externos, una vez la empresa considere que tiene implantada la ISO 9000, requerirá los servicios de una entidad certificadora, para que de fe de este hecho, emitiendo el correspondiente documento.

Si el desarrollo e implantación de los procedimientos se realizase sin partir de los procesos operativos de la organización, se caería en un tipo de implantación burocrática que en el encabezamiento de este artículo se denomina como Título, lo que significaría que todo el esfuerzo se dirige hacia la obtención del diploma de empresa certificada, que pueda utilizarse como instrumento de marketing.

Este tipo de implantación reviste un carácter muy negativo. En efecto, si la empresa en cuestión únicamente buscarse obtener el título de empresa certificada, el redactado de los procedimientos no partiría de los procesos operativos, sino del enunciado de cada requisito ISO 9000 intentando solamente complimentarlo a nivel formal, mediante un texto más o menos afortunado. Se iría creando una documentación paralela en la que la organización no se sentiría involucrada.

Un esfuerzo de entrenamiento en la documentación paralela, previo a la auditoria de certificación, podría llevar a conseguir el ansiado diploma. A continuación se iniciaría su utilización como herramienta de marketing mediante la publicidad en distintos medios de comunicación. Esta implantación cosmética resulta muy negativa por los medios siguientes:

- ❖ Se crea una estructura burocrática, paralela a la operativa, que tiene que ser mantenida, con los costes que esto ocasiona.
- ❖ Se introduce un corsé a la flexibilidad empresarial. En efecto, al haberse implantado la ISO 9000 sin tener como base los procesos operativos reales, se ha creado un foso entre lo que sucede en la empresa y lo que está escrito.
- ❖ El temor a no pasar las auditorias de mantenimiento mencionadas antes, hace que no se introduzcan los cambios en los procesos que alejarían aún más lo existente de lo escrito, estableciéndose el corsé anterior. Sin embargo, la implantación en base a procesos no plantea traba alguna a la

flexibilidad empresarial, ya que los cambios en éstos son traducidos de inmediato en modificaciones de sus procedimientos asociados.

Por el contrario, una implantación de la ISO 9000 basada en procesos, satisfará el requisito de Control de los procesos desde la descripción y mejora de los procesos clave de la organización, estructurando sobre éstos los procesos de apoyo y procedimientos asociados que constituyen el Control de los productos no conformes y Acciones correctoras y preventivas, [3].

I.1.2. Responsabilidad de la Dirección de la Empresa – Política de la Calidad.

La dirección de la empresa debe definir por escrito la política de la calidad, y debe proveer los medios y recursos necesarios para que ésta se lleve a cabo. Es responsabilidad de la dirección que esta política sea entendida y aplicada por todo el personal de la empresa.

Por un lado, se requiere definir los roles y responsabilidades de todo el personal con respecto a la calidad. Por otro lado, se debe nombrar a un representante de la dirección de la empresa con autoridad para poner en marcha y mantener el sistema de la calidad, informando permanentemente a la dirección sobre el desempeño del mismo.

Y además la dirección de la empresa debe revisar periódicamente el sistema de la calidad para asegurarse de su efectividad y del cumplimiento de los objetivos fijados en la política de la calidad.

El sistema de la calidad se debe documentar preparando un **Manual de la Calidad**. El Manual de la Calidad debe realizar una descripción adecuada de los elementos y procedimientos del sistema de la calidad y servir como referencia permanente en la implementación y mantenimiento del sistema de la calidad. Debe explicitar la Política de la Calidad de la empresa, los objetivos a alcanzar y el plan para lograrlo.

a) Control de la Documentación y de la Información.

Es necesario contar con procedimientos por escrito respecto a como crear y autorizar el uso de la documentación sobre la calidad, como distribuirla entre los distintos sectores y personas, como modificarla cuando sea necesario y como retirar la documentación obsoleta para que no se confunda con la que es válida.

b) Control de las Compras.

Es indispensable realizar una permanente evaluación y selección de los subcontratistas (proveedores de materias primas, elementos o partes de lo que se

está fabricando) en base a su sistema de la calidad. Se deben mantener registros de la calidad de los subcontratistas aceptados.

Las compras deben estar acompañadas de documentación que describa el producto, y aporte datos sobre tipo, grado, especificaciones, instrucciones de inspección y otros datos técnicos pertinentes.

c) Control de los Procesos.

Se debe contar con procedimientos escritos que definan la forma de producir, cómo monitorear los parámetros del proceso y criterios para la ejecución de las tareas. Por otro lado es necesario disponer de los equipos de producción adecuados y procedimientos de mantenimiento para asegurar la continuidad de la capacidad del proceso.

Es necesario establecer los requisitos para la calificación de las operaciones y del personal asociado.

d) Acciones Correctivas y Preventivas.

Las acciones correctivas son aquellas que se ejecutan cuando se descubre una no conformidad en un producto o se presenta una queja de un cliente.

Las acciones preventivas se deben realizar cuando se encuentran causas potenciales de no conformidad.

Es necesario definir procedimientos por escrito sobre como tratar las quejas de los clientes, como investigar las causas de las no conformidades y como eliminarlas.

e) Manipulación, Almacenamiento, Embalaje y Entrega.

Se deben establecer procedimientos por escrito sobre como conservar, embalar y entregar los productos fabricados sin que se produzca deterioro de la calidad de los mismos.

f) Registros de la Calidad.

Toda la información que produce el Sistema de la Calidad debe registrarse (almacenarse), ya sea en papel o en un sistema informático. Esta información debe mantenerse y estar a disposición del cliente. Se deben establecer procedimientos por escrito acerca de como almacenar y conservar sin deterioro la información sobre la calidad:

g) Auditorias Internas de la Calidad.

Una auditoria es un examen objetivo realizado por personas calificadas para evaluar sistemas de la calidad. Es necesario disponer de un plan de auditorias

internas, a realizar periódicamente por personal calificado independiente del responsable de la actividad que se va a auditar. Los resultados de la auditoria serán utilizados para establecer acciones correctivas y preventivas en las áreas donde se encontraron no conformidades.

h) Capacitación del Personal.

La base fundamental de la calidad es la capacitación. Por muy bueno que sea el sistema de la calidad, si el personal no está suficientemente capacitado el sistema no funcionará. La capacitación debe cubrir dos aspectos: Por un lado es necesario que el personal de todos los niveles de la organización tenga los conocimientos y el entrenamiento adecuado para realizar su propia tarea, conociendo a fondo los procedimientos fijados para su área de trabajo. Y por otro lado, es necesario capacitar y entrenar al personal en el conocimiento del sistema de la calidad y su propio rol dentro del mismo.

Se deben establecer procedimientos por escrito para identificar las necesidades de capacitación y preparar un plan para cubrir estas necesidades.

La nueva familia versión 2000 se ha simplificado con el objetivo de evitar la proliferación de normas. Muchas normas de guía de la versión 1994 desaparecen y otros se convierten en reportes técnicos , [4].

1.1.3. La nueva familia ISO 9000 versión 2000 consiste en las siguientes normas.

- ❖ ISO 9000:2000 describe los principios y terminología de los sistemas de gestión de calidad.
- ❖ ISO 9001:2000 especifica los requisitos para los sistemas de gestión aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios. Su fin es la satisfacción del cliente. Es la única norma sujeta a certificación. Desaparecen ISO 9002:1994 e ISO 9003:1994.
- ❖ ISO 9004:2000 proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de la calidad. Su objetivo es la mejora en el desempeño de la organización.
- ❖ ISO 19011 proporciona orientación relativa a las auditorías a sistemas de gestión de la calidad y de gestión ambiental.

¿Existen normas nacionales que equivalgan a ISO 9000?

Sí. México adoptó la serie ISO 9000 a fines de los años ochenta como Norma Oficial Mexicana como la serie NOM-CC. A raíz de la emisión de la Ley Federal de Metrología y Normalización en 1992, se cambió la nomenclatura a NMX o Norma Mexicana, la cual a diferencia de las NOM que son obligatorias, son normas voluntarias. La serie NMX-CC, emitida a mediados de los años noventa, es equivalente con la serie ISO 9000 versión 1994 de la NMX-CC-001 hasta la NMX-CC-008 y de la NMX-CC-017/1 a la NMX-CC-019. El Comité Técnico Nacional de Normalización en Sistemas de Calidad (COTENNSISCAL) es el responsable de la elaboración y revisión de estas normas mexicanas equivalentes a la serie ISO 9000.

Esto es tan solo una parte de la estructura sobre la cual se debe fundamentar la administración por calidad en una empresa como un inicio para crear una cultura de calidad y lograr el mejoramiento continuo. ISO 9000 es visto por muchos expertos como un buen inicio para un programa de calidad, porque representa la destilación de las mejores prácticas de administración de la calidad.

La reingeniería y otras herramientas o modelos son igualmente útiles (el Premio Nacional de Calidad es una herramienta excelente de auto evaluación para procesos de calidad total o el propio anexo contenido en ISO 9004:2000) y pueden complementar a ISO 9000, aunque hay que tener la precaución al emplearlas y evitar su uso como si se tratara de recetas, fórmulas mágicas o de éxito, así como contemplar el proceso ISO 9000 como estratégico.

La ventaja de ISO 9000 es que ha sido un éxito dentro del campo de la normalización porque por primera vez existe una serie que representa el consenso mundial sobre las mejores prácticas de gestión para la calidad, [2].

I.1.4. Sistema de gestión de la calidad.

Este sistema fue elaborado para apoyar a aquellas organizaciones, como son los Transportistas de Carga, en este caso la empresa **Transgranel**, figura 1, 2 y 3, que se está preparando para la actualización o primera certificación de la norma más popular de la ISO, consistente en una serie de estándares internacionales, cuyo objetivo es la gestión de la calidad en los procesos, mediante la medición y control en la administración de los mismos.



Figura 1. Tractocamión con remolque tipo tolva.



Figura 2. Tractocamión con remolque tipo caja seca.



Figura 3. Tractocamión con doble semiremolque.

Cada día crece el número de organizaciones certificadas bajo las normas ISO, y esto obedece a los grandes beneficios que se obtienen al contar con un Sistema de Gestión de Calidad.

Asimismo, en toda organización resulta indispensable llevar un adecuado control de documentos para disponer así de información confiable y oportuna, ofrecer un mejor servicio a los clientes y evitar el caos administrativo, entre otros problemas. De igual manera, este sistema señala los tipos de documentos que requiere la norma ISO 9000:2000 para efectos de certificación.

Los clientes demandan servicios con ciertas características que satisfagan sus necesidades y expectativas, las cuales se expresan en especificaciones llamadas "requisitos del cliente". Debido a que éstos son cambiantes, se debe mejorar constantemente los servicios.

I.1.5. Etapas para implementar un sistema de gestión de la calidad.

1. Análisis de la situación existente.
2. Formación de un equipo de trabajo.
3. Determinar las necesidades y expectativas de los clientes y de otras partes interesadas.
4. Detectar necesidades de estandarización.
5. Establecer la política y objetivos de la calidad de la organización.

6. La política y los objetivos de la calidad se establecen con el fin de proporcionar un punto de referencia para dirigir la organización.
 7. Determinar los procesos y las responsabilidades para el logro de los objetivos de la calidad.
 8. Identificar los procesos necesarios para el SGC y su aplicación a través de la organización.
 9. Determinar la secuencia y la interacción de estos procesos.
 10. Disponibilidad de recursos e información necesarios.
 11. Realizar el seguimiento, medición y análisis correspondientes.
 12. Establecer los medios y métodos para medir la eficacia y eficiencia de cada proceso.
 13. Determinar los medios para prevenir inconformidades y eliminar sus causas.
 14. Establecer y aplicar un proceso para la mejora continua del sistema de gestión de la calidad.
- ❖ Análisis y evaluación de la situación existente.
 - ❖ Objetivos para la mejora.
 - ❖ Posibles soluciones.
 - ❖ Evaluación de dichas soluciones.
 - ❖ Implementación.

¿Por qué documentar?

- ❖ Porque es indispensable disponer de información apropiada y oportuna en la toma de decisiones
- ❖ Contar con evidencia objetiva y,
- ❖ Evaluar la eficacia.

Razones del control de documentos:

- ❖ Antes de ser emitidos, los documentos deben ser aprobados en forma adecuada.
- ❖ Revisarlos y actualizarlos cuando sea necesario, y aprobarlos nuevamente.
- ❖ Asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso.
- ❖ Verificar que permanecen legibles y fácilmente identificables.
- ❖ Asegurarse de que se identifican los documentos de origen externo y se controla su distribución.
- ❖ Prevenir el uso intencionado de documentos obsoletos, e identificarlos en caso que se mantengan por alguna razón, [3].

I.1.6. Documentos requeridos por la norma ISO 9000:2000.

- 1. Manuales de calidad:** proporcionan información coherente, interna y externa, acerca del sistema de gestión de la calidad de la organización. Éste debe de contener:
 - ❖ Alcance del SGC (sistema de gestión de calidad), detalles y justificación.
 - ❖ Procedimientos documentados establecidos para el SGC.
- 2. Planes de calidad:** especifican qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién y cuándo deben aplicarse a un proyecto, proceso o contrato específico.
- 3. Especificaciones:** establecen los "requisitos del cliente".
- 4. Guías:** se refieren a recomendaciones o sugerencias.
- 5. Documentos técnicos:** que proporcionan información sobre cómo efectuar las actividades y los procesos de manera coherente, los procedimientos, instrucciones de trabajo y planos.
- 6. Registros:** constituyen la evidencia objetiva de las actividades realizadas o resultados obtenidos.

Papel de la Dirección:

- ❖ Crear un ambiente de trabajo en el que el personal se encuentre completamente involucrado y en el cual el SGC opere.
- ❖ Establecer y mantener la política y los objetivos de la calidad de la organización.
- ❖ Promover lo anterior con la finalidad de aumentar la toma de conciencia, la motivación y la participación del personal.
- ❖ Asegurarse del enfoque de la organización hacia los requisitos del cliente.
- ❖ Vigilar que se lleven a cabo adecuadamente los procesos apropiados para cumplir con los requisitos del cliente.
- ❖ Verificar la disponibilidad de los recursos necesarios.
- ❖ Efectuar revisiones periódicas.
- ❖ Realizar acciones de mejora continua.

Beneficios del Sistema de Gestión de Calidad:

- ❖ Reducción de desperdicios en el proceso.
- ❖ Incremento de la productividad.
- ❖ Menos trabajos innecesarios y tiempos extras.
- ❖ Mejor comunicación.
- ❖ Mejora del trabajo en equipo.

- ❖ Capacitación de personal.
- ❖ Disminución de accidentes y fallas de maquinaria.
- ❖ Ahorro de combustibles (al optar por una mejor capacitación de personal, tecnología, etc.).
- ❖ Reducción de costos.
- ❖ Mejora la eficiencia de los procesos de la organización.
- ❖ Continuidad en la satisfacción del cliente.
- ❖ Mejora la prestación de servicios.
- ❖ Mejora los procesos administrativos.
- ❖ Mejorar la imagen de la organización.
- ❖ Desarrollo del parque industrial.
- ❖ Mejoramiento de la calidad de vida, [4].

I.1.7. Implementación de un sistema de calidad al transporte (ISO 9000).

La decisión de armonizar las normas de producción en toda Europa, América del norte y en la Asociaciones de Libre Comercio como en el Mercado común, ha afectado a todas las compañías de las industrias manufactureras o de servicio.

Tomando en cuenta la globalización de la economía, estas normas emitidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO) regirán no solamente en Europa, sino también en otras partes del mundo.

En esa época, se describían estas normas como el refinamiento de los principios de sistemas de calidad más prácticos y aplicables y como la culminación de acuerdos entre las más avanzadas autoridades en este tipo de normas; significaron desde ese momento como la base de una nueva era en la administración de la calidad; con la certificación la empresa adquiere una posición en el mercado tal, que ninguna empresa le puede rechazar sus productos argumentando que no cumple con las mínimas normas nacionales del comprador.

Implantar un sistema ISO 9000 involucra más que tener un sistema de gestión de calidad dentro de la empresa sino que esta misma debe estar revisada por un tercero para que verifique que el sistema cumple con las normas y estándares internacionales exigidas.

Para lograr la certificación se requiere que la empresa sea sometida a una auditoria que asegure que cada operación y procedimiento se realice conforme a la norma y que se cumple con la documentación correspondiente.

Los beneficios de lograr la certificación es la siguiente:

- ❖ Incremento de la competitividad ya que se tiene la posibilidad de prestar servicios a compañías que requieren proveedores certificados.
- ❖ Mejora de la imagen a nivel internacional.

- ❖ Buen trabajo en equipo por parte de los empleados ya que tiene que perseguir los mismos objetivos.
- ❖ Disminución y hasta eliminación de auditorias por parte de los clientes.
- ❖ Responsabilidades claramente hacia el personal.
- ❖ Detección a tiempo de errores y corrección inmediata de los mismos.

La certificación también sirve como referencia entre la organización y los clientes potenciales, especialmente cuando el proveedor y el cliente realizan negocios por primera vez, o bien se encuentren alejados geográficamente dándose el fenómeno de exportación.

I.1.8. Calidad total en el transporte.

Hace algunos años, pocos se imaginaron que “La Cultura de la Calidad” fuera a convertirse en un tema de actualidad e interés para las empresas, y en especial para las de transporte, ya que cada día es más desafiante y competitivo buscar su permanencia y crecimiento en el mercado, y eso es porque nunca antes se había evidenciado la necesidad de modificar la manera de aprovechar al máximo los recursos materiales, humanos y tecnológicos, para elevar la productividad de personas, grupos, empresas, organizaciones, sectores, países y regiones.

En la actualidad, las empresas de transporte para subsistir en el mercado, deben alcanzar un alto grado de eficiencia operativa, reducir sus costos, mejorar constantemente el servicio que prestan y ofrecer tarifas competitivas en el mercado de servicios de transporte.

Pero para alcanzar estos propósitos se requiere cumplir con algunos aspectos básicos como:

- ❖ Contar con personal capacitado con amplia experiencia en cada una de las ramas de la actividad que se desarrolla.
- ❖ Efectuar análisis de los procesos de trabajo y estar dispuestos a modificarlos si es necesario.
- ❖ Evitar al máximo el desperdicio de los recursos materiales y sacar el máximo aprovechamiento de todos los elementos que se utilizan en cada actividad.

Esto permitirá elevar al máximo la productividad que es uno de los factores más incidentes en los costos operativos de las empresas.

Está demostrado que, para que los esfuerzos rindan frutos, deben apoyarse en una sólida estrategia que conduzca a una cultura de mejoramiento continuo. El mejoramiento continuo debe planearse con base en el ciclo: Planear, Hacer, Verificar y Actuar.

La Normativa Europea para calidad en los servicios de transporte aplica a aerolíneas, transporte sobre ferrovías, trenes, transportes públicos, autobuses, sobre rutas marítimas (mar y agua no salina), autopistas, taxis y otros de transporte público y privado.

Los requerimientos comprenden de 8 (secciones) o elementos que incluyen:

1. Disponibilidad.
2. Accesibilidad.
3. Información.
4. Itinerarios / tiempo.
5. Atención al Cliente.
6. Comodidad.
7. Seguridad en el transporte.
8. Impacto Ambiental.

Una inversión enorme en el capital humano es necesaria para que los trabajadores sean reconocidos, recompensados, motivados y retenidos en esta industria.

Hay diez básicas a desarrollar:

1. Opciones tecnológicas.
2. Cambios organizacionales.
3. Integración de sistemas.
4. Finanzas.
5. Mantenimiento.
6. Comunicaciones: especificaciones escritas.
7. Análisis Beneficio-Costo.
8. Manejo de proveedores.
9. Sistemas de soporte.
10. Planeación de negocios.

Un elemento esencial y muy importante es el programa de mejoramiento de la calidad, que es un esfuerzo dedicado a la educación y a la capacitación, [5].

1.1.9. Mejora continua y Productividad.

En la actualidad para obtener una posición competitiva las empresas necesitan orientarse hacia un cambio organizacional, que dirigido hacia el mejoramiento continuo irradie hacia todos los niveles de la estructura organizativa, requiriéndose entonces una nueva visión de gerente a quien cada día se le coloca ante el reto de mejorar sus estándares de productividad.

El gerente se considera ahora como un promotor del cambio que, estableciendo una relación de beneficio mutuo con quienes esperan algo de la empresa como

empleados, proveedores, clientes, funcionarios bancarios y organismos gubernamentales entre otros, que permita una mejora progresiva y continua de la organización.

Como empresa se debe enfocar a conocer las necesidades de sus clientes internos y externos, ya que siendo el cambio en sus necesidades muy dinámico, se deben desarrollar prácticas que hagan de ese cambio una oportunidad valiosa para mejorar hacia posiciones competitivas.

En la actualidad no solo se deben desarrollar trabajadores especializados, sino que los recursos humanos necesitan un desempeño multifuncional con amplias capacidades que les permitan participar e impactar en el proceso de cambio y mejoramiento en la empresa.

No cabe duda que con la capacitación se puede mejorar la productividad, pero esencialmente hay que introducir en la organización, un compromiso conjunto de participación en un proceso continuo de mejora, que involucre tanto a la gerencia como a los trabajadores.

La filosofía de mejoramiento continuo, supone que nuestra forma de vida en el ambiente de trabajo, social y familiar, merece ser mejorada en forma constante, ya que en cualquier momento y lugar que se hagan mejoras en los estándares de desempeño, éstas a la larga conducirán a mejoras en la calidad y en la productividad.

En el ocaso de este siglo, pareciera ser que para los administradores el logro de mayor productividad, tanto en el recurso humano como en las operaciones de cualquier corporación, es la preocupación fundamental; ya que en épocas pasadas sí se hacía énfasis en la productividad, pero se tuvo un efecto negativo sobre la calidad, y como consecuencia para equilibrar éste efecto se crearon áreas de inspección que hacen mas densa la estructura operativa.

La productividad y la calidad no pueden ser impuestas, para que fructifique el esfuerzo por lograrla, se necesita de la voluntad de los sectores obrero, campesino, empresarial, y el Gobierno Federal, quienes deben participar comprometidamente en los procesos productivos.

El antecedente del consenso en los puntos básicos sobre la necesidad de elevar la productividad y la calidad, se plasmó en el acuerdo nacional que para tal efecto se dio a conocer oficialmente en Mayo de 1992, donde se establecen 6 líneas de acción a emprenderse por los actores productivos y el gobierno, que son:

1. Modernización de las estructuras organizativas del entorno productivo, como son las empresariales, sindicales y gubernamentales.
2. Superación y desarrollo de la administración.
3. Énfasis en los recursos humanos:
 - ❖ Capacitación permanente.

- ❖ Condiciones del lugar de trabajo.
 - ❖ Motivación estímulo y bienestar de los trabajadores.
 - ❖ Remuneración.
4. Fortalecimiento de las relaciones laborales.
 5. Modernización y mejoramiento tecnológico, investigación y desarrollo.
 6. Entorno macroeconómico y social propicio a la productividad y a la calidad.

A pesar del acuerdo mencionado y de posteriores acuerdos e integración de grupos colegiados con la misma orientación, parece ser que se continúa privilegiando aspectos técnicos y de producción, siendo que el manejo del recurso humano es la parte medular del proceso de mejoramiento no solo del aspecto productivo sino del desarrollo y engrandecimiento de cualquier organización.

Las estrategias de productividad mas avanzadas permiten observar que se debe generar y estimular la participación de los trabajadores, debido al gran potencial de conocimientos y experiencias cotidianas que en el proceso de trabajo han desarrollado.

La calidad está asociada no sólo con los productos y servicios, sino tambien con la forma en que la gente trabaja, la forma en que las máquinas son operadas y la forma en que se trata con sistemas y procedimientos. Incluye todos los aspectos del comportamiento humano.

Ésta es la razón de que sea más útil hablar acerca de mejoramiento continuo - Kaizen en Japón - que respecto a calidad o productividad.

El término mejoramiento como se usa en el contexto occidental con mucha frecuencia significa mejoramiento en equipo, excluyendo así los elementos humanos. Por contraste Kaizen es genérico y puede aplicarse a la mayoría de los aspectos de las actividades de todos.

Otro aspecto importante de Kaizen ha sido su énfasis en el proceso y un sistema administrativo que apoya y reconoce los esfuerzos de la gente orientada al proceso para el mejoramiento.

Esto está en agudo contraste con las prácticas administrativas occidentales de revisar estrictamente el desempeño de las personas sobre la base de los resultados y no recompensar el esfuerzo hecho.

Como resultado de la globalización del comercio y con la finalidad de mantener la confianza entre los productores y los consumidores; y de vigilar los acuerdos establecidos para el intercambio de bienes y servicios, tanto en el ámbito nacional como en el extranjero, se han creado organismos nacionales e internacionales de normalización.

En México la Dirección de Normas Generales, dependiente de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, es la institución encargada de llevar a cabo esta tarea; en el nivel internacional, uno de los principales organismos promotores de la normalización y estandarización industrial es la Organización Internacional de Estandarización (International Standard Organization, ISO).

En el mundo moderno de los negocios, la normalización o estandarización ha alcanzado diferentes niveles de actividad, dentro de la empresa o institución, dentro de un país o, a nivel internacional y entre países. La interacción entre los diferentes niveles cobra una importancia especial.

1.2. ¿Qué es el Kaizen?

La estrategia de Kaizen es hacer un esfuerzo sin límite para el mejoramiento en los estándares existentes, los cuales se deben superar con estándares mejores.

Descomponer en tres segmentos, dependiendo de su complejidad:

- ❖ Orientar a la administración.
- ❖ Orientar al grupo.
- ❖ Orienta al individuo.

Orientado a la administración: el gerente debe dedicarse a mejorar su propio puesto. La administración japonesa por lo general cree que un gerente debe dedicar cuando menos el 50% de su tiempo al mejoramiento.

Orientado al grupo: Está representado por los círculos de control de calidad, y otras actividades de grupos pequeños que utilizan herramientas estadísticas para dar solución a los problemas.

Este método requiere que los miembros del equipo no sólo identifiquen las áreas problema, sino que también identifiquen las causas, las analicen y ensayen nuevas medidas preventivas y además establezcan nuevos estándares y/o procedimientos.

Orientado al individuo: Se manifiesta en forma de sugerencias, que aportan posibilidades casi infinitas de mejoramiento.

El punto de partida de Kaizen orientado al individuo es que el trabajador adopte una actitud positiva hacia el cambio y mejoramiento de la forma en que trabaja.

La administración debe implantar un plan bien diseñado que asegure que el sistema de sugerencias sea dinámico.

Ahora como nunca, el sentido del logro y reconocimiento por lo emprendido o realizado por el trabajador es el punto focal que se debe considerar para sentar las bases para una verdadera motivación, que, inmersa en el terreno de la calidad total, emanará hacia el mejoramiento continuo.

Sólo bajo estas bases se puede hablar de productividad, ya que el índice de la misma, determina también el nivel de autoestima.

El proceso de mejoramiento continuo es una tarea humana y para que funcione necesita que todas las personas que intervienen en el desempeñen la parte que les corresponde de la mejor manera posible.

El proceso de mejoramiento continuo no funciona con el esfuerzo de una sola persona (llámese ésta administrador, gerente, dueño, etc.) es necesario que todo el grupo se involucre directamente que todo el grupo esté convencido de los beneficios que aporta el proceso de mejoramiento continuo, el problema es como convencer a todos sobre esto; para convencer a la gente se necesita ser un verdadero líder, cualquier proyecto de mejora implica cambios y casi siempre los cambios generan resistencia, entonces es muy probable que la participación del grupo no surja espontáneamente sino que será preciso propiciarla, [6].

II.- Sistema de Gestión de Calidad.

Debido a que un sistema de gestión de calidad consiste en la implementación de procesos, mediante la medición y administración de los mismos, para poder obtener una certificación de calidad, de la norma más popular que es ISO, mencionada anteriormente, a continuación se describirá, que es y en que consiste la empresa **Transgranel**:

La empresa se constituyo en 1979.

Cuenta con la concesión de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte para el transporte de servicio público federal especializado y todos los permisos para el transporte de materiales y residuos peligrosos..

En la actualidad es socia activa de las siguientes organizaciones relacionadas con el transporte, figura 4.

- ❖ ANIERM (Asociación Nacional de Importadores y Exportadores de la República Mexicana).
- ❖ ANIPAQ (Asociación Nacional de la Industria del Plástico).
- ❖ AITAC (Asociación de Industriales de Tlalnepantla).
- ❖ CANACAR (Cámara Nacional del Autotransporte de Carga).



Figura 4. Flotilla de la empresa.

El negocio de la empresa consiste en el Transporte Especializado en Productos químicos, alimenticios, minerales y resinas plásticas a granel, en tolvas de descarga neumática, a gravedad y de autocarga. Cabe mencionar que se le llama tolva al contenedor en el cual es transportado el producto, en este caso todo material en grano, y que puede ser descargado por medio de un sistema neumático.

La misión de la empresa consiste en proporcionar a sus clientes el mejor servicio de logística; a través del cual se transportan las materias primas de y hacia sus plantas, con el mejor equipo especializado a fin de que lleguen a su destino en condiciones óptimas y a precios competitivos.

❖ Los recursos con los que cuenta la empresa son los siguientes:

- 70 tractocamiones modelo 1997/2005. (equipados con soplador para autocarga y descarga neumática), figura 5.
- 99 tolvas:
 - 19 de descarga a gravedad.
 - 21 de descarga versátil (gravedad y neumática).
 - 35 de descarga neumática.
 - 24 de autocarga y descarga neumática.
- Las tolvas son de aluminio, acero inoxidable y acero al carbón con recubrimiento interior epóxico.



Figura 5. Tractocamiones 5ta. rueda para remolques.

- ❖ En lo que se refiere a recursos administrativos, la empresa cuenta con lo siguiente.
 - Equipo de computo en red e Internet en línea.
 - Equipo de radiocomunicación en todas las unidades.
 - Telefonía celular (en caso de que el cliente lo requiera).
 - Sistema de comunicación móvil vía satélite en la mayoría de las unidades.
 - Terminal multimodal para trasvase y ensacado.

Cabe mencionar que todo lo anterior es supervisado y administrado por ingenieros mismos de la empresa.

Los clientes principales son empresas relacionadas con la utilización de materiales a granel como materia prima, para la fabricación de productos.

Dentro de los objetivos principales en cuanto a servicio, podemos mencionar los siguientes.

- ❖ Se busca lograr un margen de utilidad que le permita a la empresa, por un lado brindarle a los clientes la mejor tarifa por tonelada de carga o la renta mensual de las unidades y por el otro lado el punto óptimo de los costos de operación.
- ❖ Así como también lograr una comunicación permanente con nuestros clientes para evitar contratiempos en el servicio proporcionado, y en caso de que lo haya, llevar a cabo el plan de acción para responder a estos de manera inmediata.
- ❖ Disponer de tolvas adecuadas para transportar la mayor carga útil dentro del reglamento de pesos y dimensiones, las cuales cubran las necesidades de los diferentes productos a transportar; así como estar actualizando y especializando el equipo que conforma la flotilla.

A continuación mencionaremos las empresas a las cuales se les brinda el servicio de transporte de materiales:

- Fabricantes de acero.
- Fabricantes e importadores de resinas plásticas.
- Industria alimenticia.
- Industria de jabones y detergentes.
- Industria del vidrio.
- Industria de la fundición.

❖ Los siguientes productos, son los utilizados por las empresas anteriormente mencionadas. La mayoría de ellos son materia prima. Cabe mencionar que los minerales transportados son minerales no ferrosos, esto quiere decir que no contienen hierro.

- Almidón.
- Arena sílica.
- Arroz quebrado.
- Bentonita.
- Cal hidratada.
- Caliza molida.
- Carbonato de calcio.
- Carbonato de sodio.
- Carburo de calcio.
- Catalizador de equilibrio.
- Dolomita.
- Feldespato.
- Harina de trigo y maíz.
- Metionina.
- Poli carbonato.
- Polietileno de distintas densidades.
- Polipropileno.
- Sal seca.
- Sulfato de magnesio.
- Sulfato de sodio.

A continuación mencionaremos el tipo de mantenimiento que actualmente se maneja en **Transgranel**:

La empresa cuenta con una flota de 70 tractocamiones 5ta rueda. 47 motores marca Cummins N14 select-plus 370-435HP, y 23 motores Cummins ISX 450HP.

❖ **Motores:**

El mantenimiento a estos tractocamiones es preventivo:

Cambio de aceite y filtros de motor en intervalos de 35,000 Kms. El tipo de aceite es multigrado 15W40 marca Mobil- Delvac-1300 super. Y filtros marca Fleetguard.

También se le da un seguimiento al aceite en uso en los laboratorios de Mobil.

Periódicamente se revisan bandas, fluidos, limpieza de sensores, así como diagnóstico computarizado de fallas, cambio de filtros de combustible y de aire.

❖ **Transmisiones:**

Se usan transmisiones marca Eaton-Fuller de 18 velocidades. Modelos RTLO16918B y RTLO16718B.

Se les realiza el cambio de aceite mineral del N° 50, cada 100,000 Km., se corrigen fugas de aceite y se hace una revisión cada vez que el tractocamión ingresa al taller.

En caso de requerir reparación, se desmonta para la sustitución de engranes, sincronizadores, válvulas neumáticas de control, juntas y aceite.

❖ **Diferenciales:**

Marca Meritor-Rockwell, relación 410. se realiza el cambio de aceite mineral del N°140, cada 100,000 Km, así como sustitución de retenes de aceite cuando se requiere.

Eventualmente se realiza el reemplazo de yugos, crucetas, retenes, juntas de flechas laterales y baleros.

❖ **Suspensión:**

Se cuenta con 2 marcas de suspensiones: Hendrickson y Kenworth.

Las reparaciones de estos componentes consiste en reapretar y alinear suspensión, en la suspensión Hendrickson.

Reapretar muelles, alinear suspensión, cambio de bujes, granadas, tensores en la suspensión Kenworth.

En ambas suspensiones el reemplazo de bolsas de aire, cuando se requiera, así como válvulas de control de altura.

❖ **Sistema de frenos y sistema neumático:**

Cambio de balatas, por norma en todas las unidades se cambian juegos completos de cada unidad, que incluyen:

Zapatas, resortes, bujes de gavilanes, laines de ajuste, rodillos moleteados, eventualmente matracas auto ajustables y gavilanes; así como también, válvulas repartidoras, de retención, de descarga rápida, válvulas de tablero.

Los tanques que almacenan el aire, deben tener una presión constante de 125 psi en el manómetro del tablero.

❖ Sistema eléctrico:

Los tractores usan 3 baterías de 12-16 volts, el mantenimiento consiste en limpieza y reemplazo de las mismas, así como terminales y cables, reparación y reemplazo de alternadores, motores de arranque (marchas) y luces en general.

❖ Llantas:

Marca Michelin, rodada: 305/75/24.5. la presión de estas debe estar en frío a 100 lbs. Periódicamente se hace rotación y reemplazo de estas cuando se requiera. Cuando se tiene un piso remanente de 5mm aproximadamente se deben cambiar para renovar o recubrir.

Las llantas son infladas a la presión correcta cuando la temperatura es baja, con el peso de la unidad y las temperaturas altas en algunas parte del país, aumentan notablemente, por lo cual no deben sangrarse, es decir, bajarles la presión de aire, es preferible detener la unidad, y esperar a que se enfríen un poco.

Las llantas requieren de un mantenimiento muy bajo y barato, puesto que solo se requiere mantenerlas a su presión ideal..

❖ Tolvas:

Las tolvas de aluminio se usan para los siguientes productos. Figura 6.

- Polietilenos.
- Polipropilenos.
- Harinas.
- Alimento para aves (metionina).
- Caolín.

Las tolvas de acero al carbón con recubrimiento interior de pintura epóxica transportan los siguientes productos. Figura 7.

- Carburo,
- Bentonita,
- Carbonato de calcio,
- Carbonato de sodio,
- Sulfato de sodio,
- Dolomita,
- Sulfato de magnesio,
- Arena sílica,
- Feldespato,
- Caliza molida,
- Almidón.

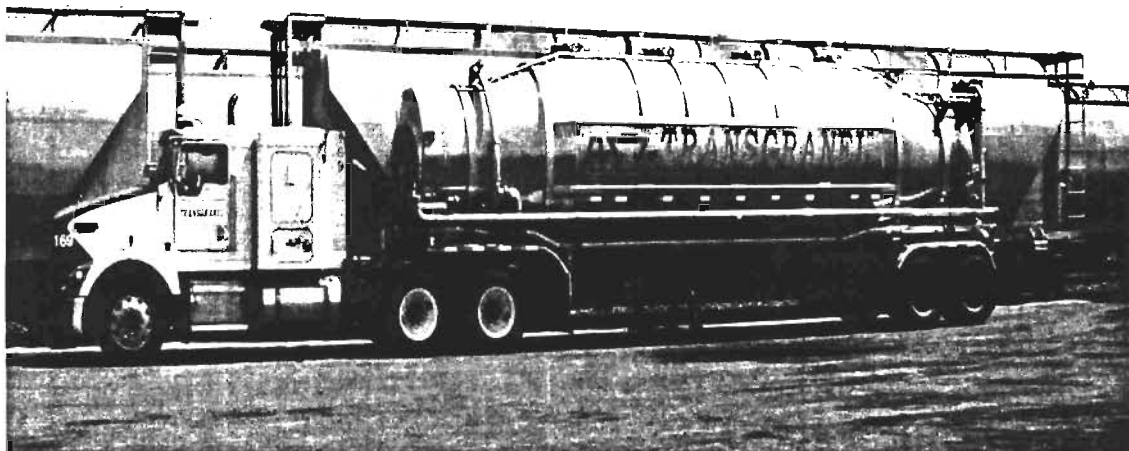


Figura 6. Tractocamión con tolva de aluminio.



Figura 7. Tractocamión con tolva de acero al carbón.

II.1.- Mantenimiento.

A continuación mencionaremos una propuesta de cómo administrar y efectuar el mantenimiento a equipo de transporte, basándonos en la empresa **Transgranel**.

El mantenimiento consiste en conservar en óptimas condiciones equipo, en este caso tractocamiones y tolvas, para su disponibilidad en cualquier momento que se requiera con el menor costo posible; con un sistema de mantenimiento moderno se aumenta la eficiencia energética del mismo.

En muchas empresas de transporte el mantenimiento se considera como un mal necesario o un centro de costo sin rentabilidad.

La empresa busca ante todo dar prioridad a funciones mas rentables como es el área de operaciones, que proporciona utilidades y poner al mantenimiento bajo el dominio del sistema de operaciones.

Es fundamental buscar y lograr un mejor balance entre los diferentes centros operativos de la empresa, sobre todo entre los sistemas de mantenimiento y los de operación.

Importancia de la renovación vehicular en la política de mantenimiento.

La política de mantenimiento no puede desvincularse de la política de renovación de la flotilla, puesto que es fundamental que estas dos políticas sean compatibles y complementarias, ya que ambas tienen el mismo objetivo el cual es hacer eficiente y mantener la flotilla en su nivel máximo de rentabilidad y de competitividad.

Un ciclo rápido de renovación es sinónimo de un taller interno con costos de mantenimiento bajos.

Lo contrario de ello es una política de conservación hasta que los vehículos se conviertan en "chatarra", con una confiabilidad y disponibilidad decrecientes, lo cual genera costos técnicos altos, un taller "pesado", recursos humanos y materiales excesivos, la pregunta es:

¿Cuál es el costo real de mantenimiento?

Este costo depende básicamente de cinco factores:

1. Selección del vehículo (fabricación, tren motriz, confiabilidad)
2. Actividad (recorridos, demanda, sobrecarga, etc.)
3. Estilo de conducción (agresiva, tradicional, técnico-económica, etc)
4. Mantenimiento (calidad, frecuencia, disponibilidad de refacciones, etc.)
5. Política de renovación (duración del ciclo) , [7].

❖ Selección del vehículo.

Es muy raro encontrar a un empresario que reconozca haberse equivocado en la selección de sus unidades, ya que existen varios criterios subjetivos como el aspecto exterior.

La noción de confiabilidad, argumento básico de los proveedores es una noción ligera puesto que se trata de una probabilidad de funcionamiento sin falla de un dispositivo que se utiliza bajo condiciones fijas y por un período definido.

Se prefiere la noción de potencialidad que queda íntimamente ligada a la selección vehicular.

❖ Actividad.

La actividad varía mucho de una empresa a otra. Los ciclos de utilización de los vehículos fluctúan entre 40,000 y 280,000 km. por año, hay que recordar que la disponibilidad de un vehículo es de 24 horas al día, lo cual es una cuestión totalmente teórica.

El perfil de recorrido (montaña autopista, plano, etc.) y el tipo de servicio (urbano, foráneo, interurbano, etc.) tienen un impacto muy fuerte y directo sobre la velocidad promedio, así como en la periodicidad del mantenimiento.

Además la sobrecarga que se observa a menudo en el transporte de carga, acelera el envejecimiento de los vehículos

❖ Estilo de conducción de los operadores.

La influencia del comportamiento de los operadores puede representar hasta un 30% del costo de mantenimiento, este valor puede reducirse en un 5% por acciones de capacitación.

❖ Costos de mantenimiento.

El costo de mantenimiento varía mucho y queda ligado a la actividad y al sistema de operación. Generalmente este rubro representa entre un 7 y 18% del costo operativo, [7].

Si el costo de mantenimiento permite determinar los costos directos por rubro, los costos indirectos tendrían que ser también afectados para llegar al costo real de utilización.

Es necesario desglosar los costos de mantenimiento en cuatro rubros que son:

- mano de obra
- refacciones

- llantas
- lubricantes

El rubro de llantas puede distorsionar el análisis, puesto que sus cambios se realizan de manera puntual y pueden modificar el costo total, figura 8, [7].

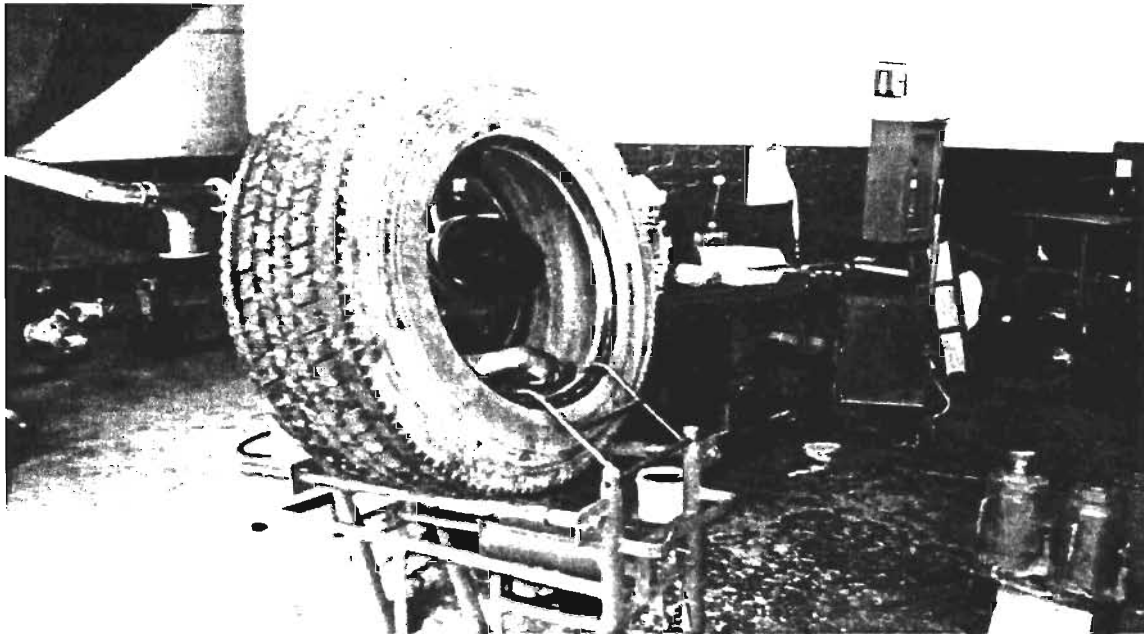


Figura 8. Área de reparación de neumáticos.

Para las empresas de transporte, las motivaciones en materia de control del mantenimiento son las siguientes:

- Conocer los costos reales.
- Simplificar y mejorar la recolección de datos.
- Mejorar la imagen de marca de la empresa.
- Balancear las relaciones entre operación y mantenimiento.
- Manejar correctamente la inmovilización de los vehículos.
- Disponer de un stock mínimo de refacciones en función de los requisitos reales.
- Mejorar el abastecimiento de refacciones.
- Motivar al personal de taller.
- Optimizar el costo técnico.
- Mejorar la calidad de las reparaciones.
- Establecer un plan de mantenimiento adecuado a los requerimientos.
- Disminuir el número de reparaciones fuera de la empresa.
- Disponer de vehículos más confiables.

En las empresas dedicadas al transporte de carga, el cálculo del costo operativo y del costo de mantenimiento son factores de extrema importancia, pues otorgan al

empresario la posibilidad de evaluar todos los aspectos inherentes a la administración de su flota, así como de sanar las deficiencias que por suerte surjan de la aplicación inadecuada del equipo del que disponen, del aprovechamiento poco racional del personal necesario para la operación y mantenimiento de los vehículos de la flota, [7].

Por lo tanto se debe considerar que siendo cada vehículo un caso particular dentro de una flota, los estudios de costos operativos y de mantenimiento deben ser adaptados en función de los criterios de utilización de esos vehículos y de la estructura administrativa de la empresa.

A pesar de que un estudio de costos operativos y de mantenimiento puede constituirse en argumento de venta, se debe tener en mente que su elaboración, partiendo de la suposición de que un vehículo será utilizado por un determinado período, en condiciones anteriormente establecidas que podrán no confirmarse en la realidad, conducirá a valores apenas estimativos que dependerán de los datos tomados como base para su elaboración.

De esta manera el cálculo que se elabore permitirá la determinación de valores estimativos de los costos antes mencionados.

Debe tenerse en cuenta que, por tratarse de una estimación, los costos operativos y de mantenimiento determinados pueden no corresponder al valor exacto.

Sin embargo, permitirá a la empresa, después de cierto tiempo y de un estudio correcto de los valores reales, un análisis del conjunto es de vital importancia administrativa, [7].

El uso de una hoja de cálculo, permitirá la elaboración de cálculos estimativos y orientadores de costos, considerando casos particulares de un vehículo, en el transporte de carga.

Es importante resaltar que el grado de exactitud de los cálculos, dependerá directamente de los valores tomados para su elaboración.

Los gastos que pueden influir en el costo operativo de un vehículo, a veces son complejos por la variación que se produce entre una empresa y otra, [7].

II.1.1. Las políticas de mantenimiento.

En materia de mantenimiento, el vocabulario es muy extenso. Se habla de operaciones de diagnóstico, de conservación, pero la noción de mantenimiento preventivo es el concepto más común, ya que los especialistas de mantenimiento prefieren asegurarse.

En realidad, se pueden observar tres tendencias en materia de política de mantenimiento: “sufrir – dominar - prever”

❖ **Método de la espera o “sufrir” el mantenimiento.**

La política de la espera es aquella en la cual la empresa espera la falla para hacer la reparación; tal es el caso de la mayoría de las empresas de auto transporte, es decir que la empresa sufre su mantenimiento.

Cabe mencionar que esta política es la más costosa

❖ **La política de “dominar” el mantenimiento”**

El mantenimiento preventivo consiste en reemplazar los elementos a cierto kilometraje o períodos determinados.

Sin embargo este método permitió llegar a planes de mantenimiento condicional (política de mantenimiento de “prever”).

❖ **Política de mantenimiento de “prever”**

Este tipo de mantenimiento condicional (o predictivo) implica el dominio de la debilidad de los elementos y la existencia de controles y operaciones bien planeadas antes de cambiarlos.

❖ **Mantenimiento correctivo.**

En la medida en que es difícil prever todas las fallas, el mantenimiento correctivo no puede evitarse. Sin embargo, junto al mantenimiento preventivo condicional , el mantenimiento correctivo puede minimizarse hasta 3 o 5% al máximo de las fallas aleatorias, [7].

El mantenimiento correctivo no es sinónimo de indisponibilidad, pues las inmovilizaciones por este tipo de falla no están planeadas y proporcionan molestias en el sistema de operación.

Además, existe el riesgo de que se desarrollen fallas adicionales que pueden llegar a la ruptura completa del elemento.

Con relación al mantenimiento correctivo, la experiencia muestra que el mantenimiento condicional (o predictivo) proporciona un ahorro hasta del 33% del presupuesto de mantenimiento, [7].

II.1.2. Planes de mantenimiento.

Fijar una política de mantenimiento es, ante todo contestar a las preguntas siguientes:

- ¿Hasta cuando hay que conservar los vehículos para que las operaciones de mantenimiento no rebasen el grado de complejidad que el taller puede admitir?
- .. ¿Cuál debe ser el nivel de los equipos y herramientas del taller para hacer estas operaciones?

La respuesta puede desglosarse en diez niveles de complejidad creciente:

Nivel 0 Operaciones de conservación (engrase, cambio de aceite, filtros).

- Nivel 1 Plan de mantenimiento tipo A, B... etc. (, control, afinación).
- Nivel 2 Reparaciones de partes que sufren desgaste continuo (frenos, embrague, neumáticos).
- Nivel 3 Cambio estándar de elementos (piezas y accesorios).
- Nivel 4 Reparación de componentes (marchas, alternadores, radiador, etc).
- Nivel 5 Reparaciones del tren motriz (motor, caja de velocidades, diferencial).
- Nivel 6 Reparaciones especializadas (aire acondicionado).
- Nivel 7 Hojalatería.
- Nivel 8 Pintura.
- Nivel 9 Reconstrucción.

Desde luego, cada empresa puede adaptar este modelo a sus propios requisitos.

El mayor interés de este desglose es que permite, gracias a un proceso informático, determinar el nivel de competitividad entre el taller externo y el taller interno de la empresa.

De todo lo anterior se puede concebir un plan de mantenimiento.

❖ Niveles de mantenimiento.

- Operaciones de conservación: cambio de aceite, filtros, etc.
- Plan de mantenimiento correctivo.
- Cambio de refacciones.
- Reparaciones comunes: frenos, embragues, llantas. Figura 9.

- Reparaciones de motor-cajas de velocidades y ejes.
- Reparación de componentes: marchas; alternadores, radiador.
- Reparación especializada (sistema de aire acondicionado).
- Hojalatería.
- Pintura.

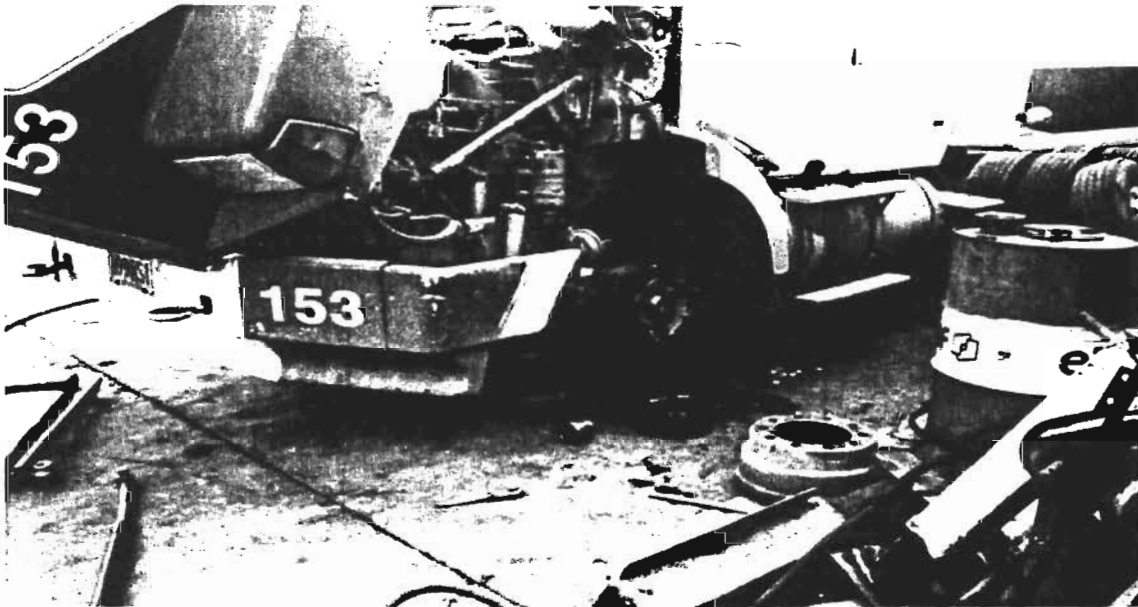


Figura 9. Sustitución de componentes.

❖ **Concepción de un plan de mantenimiento.**

Si tomamos como ejemplo dos vehículos similares, que salen de la misma línea de producción, el mismo modelo, con las mismas especificaciones, hay que preguntarse si van a tener el mismo desgaste, lógicamente la respuesta sería que no.

Ya que estos dos vehículos serán operados de manera diferente, no harán exactamente los mismos recorridos, no tendrán el mismo peso de carga, etc.

Entonces, es necesario establecer un seguimiento de los consumos, con grupos homogéneos de vehículos por tipo y por actividad, [7].

Por tal motivo a cada uno de dichos grupos va a corresponder un plan de mantenimiento específico.

Por lo tanto, los planes de mantenimiento pueden desglosarse en tres categorías:

a) Inspección de unidad.

Se efectúa de manera sistemática, al regresar de cada viaje, durante la fase de abastecimiento de combustible, el vehículo se revisa.

La meta es identificar visualmente algunas anomalías no detectadas por el operador; al seguir este diagnóstico, permite disminuir las reparaciones en carretera, de tal manera que los vehículos serán dirigidos hacia las áreas idóneas para su reparación.

b) Operaciones de conservación.

Se trata de operaciones comunes, con una periodicidad determinada como por ejemplo:

- Cambio de aceite
- Lavado y engrasado
- Cambio de filtros
- Otras verificaciones (revisión de bandas, mangueras, etc.)

Con respecto a las frecuencias de mantenimiento, es básico que se establezcan para cada empresa. Si se rebasa o se olvidan estas frecuencias, la empresa puede tener falla de elementos, figura 10.

Sin embargo, no se pueden fijar frecuencias mayores de 20,000 km., puesto que la experiencia demuestra que no puede rebasarse este valor más que en las empresas que tienen una organización técnica de primera clase, [7].

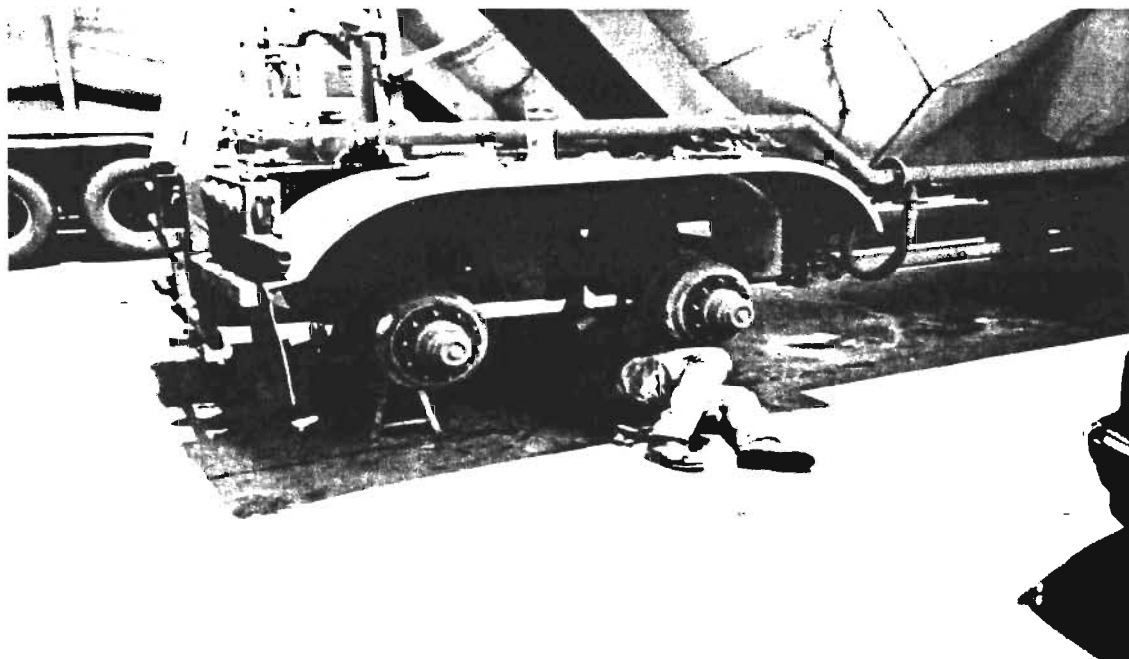


Figura 10. Mantenimiento a componentes.

c) Plan de mantenimiento preventivo condicional (predictivo).

Se trata de revisar sistemáticamente partes y accesorios sensibles a un kilometraje previsto.

Estas verificaciones pueden resultar en: afinaciones, cambios de partes o de elementos completos.

Estos planes de mantenimiento preventivo condicional (predictivo) deben ser flexibles.

❖ Periodicidad de intervención.

Los planes de mantenimiento hay que ajustarlos de manera continua para asegurar el balance óptimo entre disponibilidad de la flota y su costo técnico. Dichos ajustes tendrían que ser realizados cada año; esto permite bajar el mantenimiento correctivo cerca del 10%, [7].

❖ Análisis de aceite.

El principio se hace con base en el análisis físico químico del aceite, el cual nos permite conocer el estado de desgaste del motor.

De hecho se registra:

- Partículas metálicas de la fricción de las partes mecánicas que no están protegidas por filtración.
- Residuos sólidos o líquidos de la combustión, tales como agua, diesel, hollín, etc.

- Residuos sólidos o líquidos externos, tales como polvo, agua de condensación, etc.

La validez y la calidad del análisis esta condicionada por la base de datos históricos de los vehículos de la empresa, tabla 1.

Elemento	Motor	Aceite	Contaminación
Hierro	Camisas Anillos Cadena de distribución Cigüeñal		
Plomo	Cojinetes (diesel)		Combustible
Cobre	Cojinetes (diesel) Bielas		
Estaño	Bielas, árbol de levas		
Cromo	Anillos		
Molibdeno	Anillos	MoS2	
Aluminio	Pistones		
Níquel	Válvulas		
Silicio	Pistones		Polvo anticongelante
Calcio		Detergente	
Magnesio		Detergente	
Sodio		Antioxidante	Anticongelante
Zinc		Antidesgaste	
Fósforo		Antidesgaste	
Boro			Anticongelante
Hollín			Combustión
Dilución			Inyección
Agua			Fugas, condensación

Tabla 1. Análisis de aceite.

❖ **Administrar el mantenimiento significa por definición:**

- Definir y aplicar servicios de mantenimiento periódicos predefinidos necesarios para reponer el potencial de trabajo de las auto partes que con el paso del tiempo y kilometraje se van desajustando y desgastando.

- Determinar el potencial de trabajo requerido por las unidades y su respectivo presupuesto tanto de mano de obra como en refacciones.
- Programar la labor a realizar por el personal.
- Aplicar recambios normalizados para componentes sensibles (bombas, inyectores, compresores, etc.).
- Participar en la definición de programas de compra y de políticas de almacenamiento de refacciones, [7].

El primer punto consiste en definir el plan de mantenimiento que se adapte al desgaste de las unidades ocasionado por las características del trabajo que se les exige (kilómetros, toneladas, carreteras, etc.)

Los elementos básicos del plan de mantenimiento primario o de conservación son:

- Descripción de las operaciones por realizar (A,B,C, etc.)
- La periodicidad aplicable de cada servicio (ej. A= cada 10,000 km, B= cada 20,000 km. etc.)
- La duración de cada tipo de servicio y su costo respectivo (mano de obra y refacciones)
- La velocidad de desgaste del vehículo considerado (ej. 112,000 km./año implica una velocidad de envejecimiento de 2000 km. por semana).

Conociendo los periodos contenidos en el plan y la posición del odómetro es posible prever la fecha aproximada de las diferentes operaciones de conservación por aplicar, [7].

Por ejemplo, si se considera un vehículo que recorre 80,000 km. al año, que empieza a trabajar el 27 de octubre es posible prever que:

- En 25 días, es decir el 21 de noviembre, habrá que aplicarle un servicio primario de tipo A.
- En 50 días, el 16 de diciembre, habrá que aplicarle un servicio primario tipo B, etc.

Así vamos construyendo un programa para esta unidad.

Aplicando el mismo razonamiento unidad por unidad, es posible construir un:

- Programa mensual de mantenimiento.
- Programa anual de mantenimiento.
- Programa de coordinación y ejecución.
- Programa de carga de trabajo de taller.

❖ Programa de coordinación.

Debe ser propuesto por mantenimiento y discutido en una junta de corta duración cada semana por la tarde.

Debe ser sometido a la consideración del responsable de tráfico o de operaciones para que éste lo compare con su propio programa de transporte e integre las inmovilizaciones programadas por mantenimiento, [7].

❖ Recepción y Diagnóstico.

La sección de recepción y diagnóstico vehicular representa el corazón del ciclo vehicular. Si esta sección no funciona o funciona mal, todo el ciclo vehicular se verá afectado y se reflejará en la merma de los resultados económicos de la empresa.

La ubicación de esta importante sección especializada y la persona encargada de hacerla funcionar debe ser elegida cuidadosamente. El modo operativo de funcionamiento es el siguiente:

El control mecánico, trata de realizar un diagnóstico de la unidad a modo de transferir nítidamente la responsabilidad de la misma desde la gerencia de operaciones hacia el área de mantenimiento, figura 11.

En otras palabras, el personal encargado de operar debe, para liberarse de su propia responsabilidad, dar a mantener su unidad a talleres por un desgaste o por una falla considerada normal, pero no entregar simplemente el vehículo en condiciones anómalas, [7].

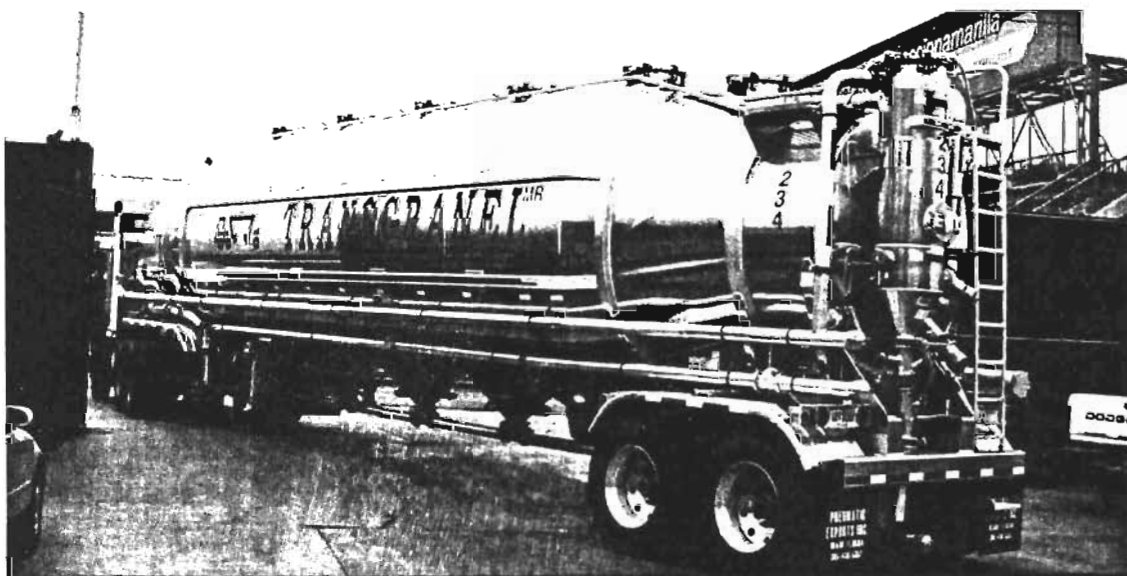


Figura 11. Unidad ingresando al taller.

Vale la pena insistir en el hecho de que el diagnóstico debe cumplir con una función de detección de fallas y además debe ser un “filtro global de anomalías.”

En efecto el operador debe estar comprometido en el ciclo vehicular de manera responsable, es decir optando por la conducción económica.

Las consecuencias de su comportamiento al volante repercuten bien o mal sobre las partes de la unidad.

Si el desgaste observado por el mecánico (falla, desajuste, etc.) es “normal” (falla, desajuste, etc.), queda claro que se está operando económicamente.

En tal caso, el mantenimiento es simple y puede ser pronosticado.

Al poder pronosticar, es posible construir un Programa de mantenimiento.

Si tal objetivo es logrado, entonces la gerencia de operaciones podrá conocer mejor la disponibilidad vehicular prevista y podrá comprometerse con los clientes y no quedarles mal.

Si por el contrario, se observa un desgaste “anormal” significa que no se respetan los principios de conducción técnica y que habrá una disminución en la duración de vida de las partes del vehículo.

Este tipo de desgaste perturba el mantenimiento.

El modo de funcionamiento del diagnóstico comprende cinco pasos importantes que han de ser ejecutados en un lapso de tiempo no mayor de 15 minutos, [7].

❖ **Control energético ó del combustible:**

- Control de rendimiento de diesel (odómetro / litros de combustible).
- Abastecimiento de diesel (¿es el rendimiento normal? si no, buscar causas).
- Abastecimiento de aceite de relleno.
- Abastecimiento de anticongelante, revisión de la presión aparente de llantas (sin medir presión ya que se encuentran calientes).

❖ **Revisión para observar fallas eventuales.**

- Fugas de fluido (anticongelante, diesel, aceite, aire, etc.).
- Calentamiento (llantas).
- Roces (partes metálicas u otras).
- Juegos (cardan).
- Ruptura de partes (muelles etc.).
- Apariencia externa del vehículo (pintura, luces, estado de llantas).

- Aspecto interno de la cabina.
Indicadores de tablero.
Juego de embrague.
Juego de la palanca de velocidades.
Limpieza y cuidado interno.
- Parte alta del motor.
Fugas.
Tensión de bandas.
Juego del ventilador.
Conexiones (mangueras, tuberías).

Entrevista con el operador y elaboración del reporte correspondiente.

Estado de operación del ventilador.- ¿variación de temperatura del motor fuera del rango normal de 75 a 85 C? ¿operación excesiva del fan clutch?, ¿operación excesiva del compresor del aire acondicionado? afirmativo, considerar chequeos de ventilador, de fan clutch, de termostato, condensador de aire acondicionado, bomba de agua, Sobre consumo posible del orden de 5 a 8%, [7].

Estado de operación del compresor de aire.- ¿variación de la potencia del motor? ¿dificultad para operar dentro del rango normal de revoluciones del motor (zona verde),? ¡afirmativo!, verificar fugas de aire y/o ajustes de frenos de servicio.

Preguntar si hay problemas de frenos (probable exceso de uso de frenos).

- Sobre consumo posible del orden de 1 a 3%.
- Ruidos sospechosos u otras observaciones del operador.
- Elaboración reporte de diagnóstico y de operador, [7].

❖ **Diagnóstico del vehículo:**

- Duración : 6/10 minutos.
- Dos mecánicos de primera.
- Abastecimiento del combustible.

- Reporte del operador:

fugas.
llantas.

tubos y mangueras, figura 12.
suspensión.
elementos sencillos.

- Control externo del vehículo.

Carrocería.
Pintura.
Llantas.
Señalización .

- Control interno de la cabina.

Juegos (embrague, caja de velocidades)
indicadores.

- Control del motor (visual).

Bandas.
Fugas de combustible.
Fugas de aceite.



Figura 12. Soldando componentes de descarga.

II.1.3. Herramientas de gestión técnica.

Tener un taller interno en la empresa no debe constituirse en una meta, ya que su implementación generalmente se fundamenta en facilitar el trabajo al sistema de operación para que los vehículos se encuentren en óptimas condiciones.

Sin embargo se debe considerar el taller interno como un centro de responsabilidad rentable, con la misma filosofía que tienen los talleres externos o subcontratados.

La disponibilidad del parque, debe reflejar la calidad y la rapidez con que se realizan los trabajos en el taller de mantenimiento.

Sin embargo, en la mayoría de las empresas estos parámetros son a menudo incompatibles.

Multiplicar las áreas técnicas en función de los diferentes niveles de intervención es todo lo contrario a la función de las tareas (esto quiere decir que por ejemplo el mecánico también conoce los sistemas eléctricos y puede hacer lo que hace el eléctrico), concepto básico de la flexibilidad del taller de la empresa.

Este fenómeno se traduce en un nivel bajo de eficiencia y recursos humanos en exceso, [7].

De esta manera, la pregunta es :

¿Transportar o reparar?

Lograr una respuesta a esta pregunta requiere la puesta en obra de una gestión técnica eficiente sin tener miedo a rechazar costumbres y métodos tradicionales.

Sobre todo hay que evitar la proliferación y la copia sistemática de documentos que proporcionan errores, monopolizan la función administrativa y no permiten su debido análisis, [7].

Modelo de una orden de trabajo.

En general, la gestión del mantenimiento en el auto transporte se caracteriza por dos comportamientos:

- La falta de información.
- El exceso de información que polariza la función administrativa y no permite su análisis.

De hecho, un formato único permite la gestión técnica por unidad.

El procesamiento de este formato permite a la empresa conocer los siguientes datos:

- Costo de la mano de obra por vehículo.
- Costo de las refacciones por vehículo.
- Tiempo de inmovilización del vehículo.

Por grupo de datos y por familia de vehículos, es posible determinar el costo global de mantenimiento de la flotilla, [7].

El desglose de los costos tiene que estar hecho de la manera siguiente:

- Refacciones
- Mano de obra
- Llantas
- Lubricantes
- Servicios externos
- Inmovilizaciones

❖ **Codificación de las operaciones.**

La codificación de las operaciones es obligatoria para las empresas que desean tener un procesamiento informático del mantenimiento.

Esta codificación permite traducir la naturaleza de las intervenciones en un idioma "informático" para facilitar el procesamiento estadística de las fallas.

❖ **Orden de trabajo.**

➤ Datos de base:

- Número y orden de trabajo.
- Fecha y hora de entrada.
- Número del vehículo o del elemento.
- Kilometraje u horas de operación.
- Fecha y hora de salida.
- Dibujo de las llantas.
- Salida de lubricantes.
- Salida de refacciones.

➤ Síntesis de los costos:

- Total de horas.
- Lubricantes.
- Refacciones.
- Llantas.
- Costo total de la orden de trabajo.

Se puede hacer de la siguiente manera:

a) Determinación de los grandes grupos del vehículo:

- Motor.
- Transmisión.
- Eje trasero.
- Dirección.
- Frenos.
- Suspensión.
- Electricidad chasis.

b) Determinación de los elementos del grupo.

Ejemplo del grupo motor:

- Camisa.
- Pistón.
- Cigüeñal.
- Culata.
- Inyectores.
- Bomba de inyección (motor diesel).

En el caso de un taller interno, el número de códigos tendrá que ser limitado a no más de 100 por grupo más allá de ese número, el proceso se vuelve pesado y el análisis de fallas es difícil.

Se puede añadir a estos códigos un nivel de intervención y estándares de tiempo, [7].

Codificación de trabajo.

La codificación de las operaciones de mantenimiento permite determinar cuales son las reparaciones más frecuentes, así como cuales son los elementos que presentan el mayor índice de falla y determinar también cual es el nivel de aprovechamiento de los recursos materiales y humanos asignados al área de mantenimiento.

Para ello es necesario en determinar los grupos, los elementos de grupo y las llaves de intervención, con estos elementos se genera la clave de la operación realizada en el vehículo y su manejo se facilita, [7].

Gestión de un taller interno.

Para realizar una gestión del taller interno de una empresa es imprescindible obtener el costo de las reparaciones realizadas en el mismo para ello es necesario determinar el costo por hora .

a) Determinación del costo por hora.

El cálculo de este costo debe hacerse por lo menos una vez por año, lo mejor es hacerlo una vez por mes, [7].

Los criterios a considerar son los siguientes:

- Gastos del personal.
- Sueldos.
- Cargas patronales.
- Gastos diversos.
- Edificios (renta u otro).
- Amortización de las instalaciones y de herramientas a largo plazo.
- Seguro de los locales.
- Agua.
- Electricidad, herramientas pequeñas.
- Vehículos de servicio del taller.
- Grúas.
- Mantenimiento del taller.
- Teléfono o fax .
- Documentación.
- Cuota de gastos diversos de la empresa.
- Capacitación del personal.

b) Tasas de productividad del taller

En un taller no todos las horas pagadas son productivas.

Una productividad del 100% no es posible. En el mejor de los casos se puede llegar a obtener hasta un 90%, sin embargo, lo más común es que ésta tasa se sitúe entre el 34% y el 72%, [7].

❖ En este tipo de cálculo no se deben tomar en cuenta :

- Vacaciones.
- Accidentes de trabajo.
- Juntas.
- Capacitación.
- Limpieza del taller.
- Mantenimiento de las herramientas.

II.1.4. Análisis de fallas.

El análisis de fallas tiene por objeto eliminar las fallas repetitivas y prever la revisión o el cambio de las piezas usadas antes de la falla o ruptura.

Solo un historial de fallas con un análisis por vehículo y por familia, en función del tiempo o del kilometraje permite observar el nivel crítico, pero también el comportamiento de los operadores y la calidad del mantenimiento influyen.

❖ Las fallas más comunes son las siguientes:

- Sobrecalentamiento de motor.
- Daño al radiador.
- Bomba de agua.
- Ventilador.
- Termostato.
- Junta de culata.
- Mangueras.
- Falla de alternador.

❖ Consecuencias de las fallas anteriores:

- Daño al regulador
- Descarga de la batería
- Focos quemados
- Bandas flojas o dañadas

Ajuste del mantenimiento por análisis técnico de fallas.

La codificación de las intervenciones toma todo su sentido si se analiza la información.

Si solo se archiva con el simple propósito de dar una idea del reparto de las intervenciones por grupo mecánico, no vale la pena.

El análisis de fallas ha sido diseñado para ser debidamente analizado, mes por mes, y también para a conocer que tanto se repiten ciertas fallas.

Conocer el índice de repetición de una falla permite determinar una solución a ese tipo de problema.

La toma de conocimiento del intervalo kilométrico de repetición de una falla conlleva a considerar un ajuste de frecuencia de servicio de mantenimiento, es decir un ajuste de los planes de mantenimiento.

En otras palabras esto es adaptar el mantenimiento a la máquina y no la máquina a la periodicidad propuesta por el constructor, ya que este último dato, resulta de cálculos del proveedor en condiciones diferentes, [7].

De ahora en adelante, el análisis de fallas debe realizarse de manera sistemática.

Las periodicidades de intervención preventivas deben ser ajustadas sobre la base de un análisis periódico permanente de las fallas del mes.

Ello se debe traducir en una reducción masiva de tiempos de taller para trabajos correctivos, y mejores condiciones de trabajo para el mantenimiento preventivo programado.

Conseguir esto es una meta, ya que es lógico querer minimizar el mantenimiento; el negocio de la empresa está en el transporte, no en la mecánica, la cual solo es una necesidad.

❖ **Fallas en relación con las condiciones de operación.**

- Suspensión.
- Llantas.

❖ **Fallas en relación con el estilo de conducción.**

- Embrague.
- Frenos.
- Llantas.
- Diferencial.
- Flecha cardan.

❖ **Otras fallas.**

- Ligas de camisa.
- Fuga de agua.
- Fuga de aceite.
- Fuga de combustible.

II.1.5. Optimización del mantenimiento en un taller interno.

Tablero de control.

El tablero de control es una herramienta indispensable para cada ejecutivo que quiere manejar correctamente su centro de responsabilidad, es decir su taller de mantenimiento.

Lo ideal, es hacerlo cada mes con la acumulación de datos desde el inicio del periodo. En el caso de un tablero anual (control anual), el responsable sufre los costos y no puede actuar, sólo hasta el año siguiente.

Con una periodicidad mensual, puede actuar de inmediato, evitar una variación del presupuesto y poner en marcha acciones correctivas concretas, [7].

❖ **Control técnico de la flotilla.**

- Mano de obra.
- Refacciones.
- Llantas.
- Lubricantes.

❖ **Inmovilizaciones técnicas.**

- Número de días parada la unidad.
- Tiempo promedio del tiempo de espera.
- Actividades del taller.
- Número promedio de entradas por día.
- Tiempo promedio de mantenimiento de cada vehículo.

❖ **Almacén.**

- Valor del "stock".
- Tiempo de rotación de las refacciones.
- Tiempo de espera de abastecimiento del almacén.
- Valor y nivel del "stock".

❖ **Personal del taller.**

- Horas teóricas potenciales.
- Tasas de ausencia.
- Horas dedicadas al vehículo.
- Tasa de productividad del taller.

II.1.6. Operador Profesional.

En **Transgranel** se considera a un Operador Profesional a aquella persona que tenga como mínimo 30 años de edad, que cuente con la documentación necesaria, y una experiencia mínima de 5 años en el manejo de tractocamiones, así como conocimiento de los sistemas neumáticos con los que cuenta el equipo.

A continuación mencionaremos algunos elementos que los operadores deben considerar antes y durante el manejo de sus unidades:

❖ Seguridad, economía y reglamentos.

Antes de salir de viaje usted debe dedicar de 10 a 15 minutos para inspeccionar su vehículo.

En viajes largos, esta inspección le ahorrará tiempo y dinero, especialmente cuando usted descubre algo que pudo haberle causado un contratiempo en la carretera.

Sin embargo el ahorrar dinero no es la única razón para hacer la inspección antes del viaje. Cumplir con los reglamentos y asegurar que su vehículo cumple los estándares de seguridad para evitar desgracias es su responsabilidad, [8].

Estableciendo una rutina.

Se sugiere que inicie su inspección en el frente del vehículo, proceda a lo largo del lado del operador hacia la parte posterior y cierre el círculo alrededor de la parte frontal, figura 13.

Esto no sólo establece una rutina regular a seguir, además asegura que usted está volteando la cara hacia el tráfico durante la inspección, un hábito de seguridad por desarrollar.

Su inspección debe cubrir tres áreas generales:

- El compartimento del motor.
- El exterior del vehículo.
- El interior de la cabina.



Figura 13. Unidad en condiciones óptimas.

❖ **Inspección del compartimiento del motor.**

Antes de arrancar el motor, verifique los siguientes puntos en esta secuencia:

❖ **Aceite de motor.**

Verifique el nivel y la condición del aceite de motor, un bajo nivel puede causar pérdida de lubricación y desgaste prematuro de partes.

❖ **Radiador.**

Verifique el nivel del anticongelante, un nivel bajo puede causar que el motor se sobrecaliente reduciendo su eficiencia.

Un tapón de radiador defectuoso puede causar la pérdida de refrigerante y sobrecalentamiento.

❖ **Bandas.**

Verifique la tensión de las bandas. Una banda floja derrapará y se gastará más rápido.

Además las baterías no se cargarán completamente.

❖ **Mangueras.**

Verifique todas las mangueras y conexiones (abrazaderas) y verifique cualquier indicio de fuga.

Las mangueras de refrigerante son siempre la causa de contratiempos, por ello es mejor hacer las reparaciones antes de iniciar el viaje.

❖ **Dirección Hidráulica.**

Verifique el nivel de fluido, por su propia seguridad, esto es esencial para mantener el nivel apropiado y detectar fugas en el sistema, antes de que se genere un problema.

❖ **Turbo cargador.**

Si su motor está equipado con turbo cargador, verifique la línea de lubricación del turbo. Esta parte del motor siempre debe tener suficiente aceite, especialmente cuando se sobre revoluciona a 50,000 rpm y a muy elevadas temperaturas.

Así la inspección del compartimiento del motor está completa ahora, pero no se debe cerrar el cofre, sino después de verificar el exterior del vehículo.

Durante la inspección exterior se deberá dejar operando el motor.

Antes de arrancar el motor se deberá asegurar que todos los instrumentos de carátula marquen cero.

Ponga la transmisión en neutral y presione el embrague completamente.

Además de ser una medida de precaución esto facilitará el arranque del motor, especialmente cuando esta frío, [8].

Inspeccionando el exterior de la unidad.

❖ **Limpieza.**

EL parabrisas, los espejos laterales y todas las luces deben ser limpiadas antes de empezar un viaje, tenga un trapo a la mano para esto.

❖ **Tanque de combustible.**

No confíe en el indicador de combustible para tener certeza de los niveles de combustible reportado.

Antes y durante el viaje, remueva el tapón de combustible y mire el interior del tanque para verificar el nivel de combustible.

❖ **Tanques de aire.**

El tanque de aire debe ser purgado diariamente para prevenir problemas de circulación de aire, aún cuando se encuentre instalado un secador de aire.

❖ **Baterías.**

Verifique las terminales de la batería, buscando indicios de corrosión.

Para evitar problemas de arranque, las terminales deben estar bien apretadas.

También verifique que el nivel del electrolito deba estar cerca de un centímetro arriba de las placas.

❖ **Rines y llantas.**

Verifique la presión de todas las llantas usando un buen medidor.

La baja presión incrementa el desgaste de la banda de rodamiento y el consumo de combustible, además puede causar sobrecalentamiento.

También verifique que todas las llantas estén libres de pinchaduras y busque objetos (piedras) entre los pares de llantas (yoyos).

❖ **Suspensión.**

La suspensión siempre debe ser revisada durante la inspección antes del viaje.

Desafortunadamente, siempre una hoja rota en el sistema de suspensión, o en su caso si se cuenta con un sistema de suspensión neumática, puede causar problemas, tales como un incremento en la carga en las hojas adyacentes, o en las cámaras de aire, y puede causar la ruptura de ellas.

El resultado final serán costos de reparación mayores o lo peor aún, un accidente.

❖ **Dirección.**

Para verificar la dirección, simplemente gire el volante y observe si existe juego en las varillas de la dirección, para hacer esto correctamente el motor debe estar encendido.

Ahora es tiempo de ver el motor. Puesto que están funcionando todos los sistemas que tienen presión, es más fácil detectar fugas: en la lubricación, enfriamiento, inyección o sistemas de aire comprimido. Si no existen problemas cierre el cofre y proceda a la inspección a la cabina.

Inspeccionando el interior de la cabina.

❖ Indicadores.

Verifique el de temperatura, presión de aceite, presión de aire y el amperímetro.

Palancas.

Verifique que el limpiaparabrisas y la calefacción estén trabajando bien.

Frenos.

Para verificar fugas grandes en la línea de frenos pise el pedal del freno y observe el medidor de presión de aire.

Si el medidor empieza a caer, hay una fuga y debe ser reparada antes de iniciar el viaje.

Suponiendo que no hay fugas, siga la rutina mencionada más adelante para asegurar que sus frenos están en buenas condiciones.

Aplique el freno de estacionamiento y trate de mover el vehículo hacia delante Aplique los frenos usando la válvula de mano y trate de mover el vehículo hacia delante.

Libere los frenos y mueva el vehículo hacia delante aproximadamente 3 ó 4 metros. Aplique los frenos de servicio y pruebe su respuesta, [8].

❖ Confort en el manejo.

Tome el tiempo necesario para ajustar su asiento de tal manera que pueda operar los pedales de manera confortable mientras mantiene un buen soporte en la espalda. Aproveche la flexibilidad del asiento y su capacidad para absorber vibraciones, [8].

❖ Circulación de aire.

Verifique que su cabina tenga una buena circulación de aire. Una circulación pobre tiene serias consecuencias incluyendo que el parabrisas se nuble reduciendo la visibilidad en días fríos o lluviosos, también puede provocar: dolores de cabeza, aturdimiento, visión borrosa y zumbidos en los oídos. Mantenga las ventanillas ligeramente abiertas de tal manera que el aire pueda circular a través de la cabina, [8].

Así se estará listo para iniciar el trayecto, figura 14.



Figura 14. Unidades listas para viaje.

❖ Seguridad en la cabina.

No es poco frecuente que los operadores se resbalen y se lastimen cuando suben o bajan de la cabina.

Una de las principales razones es que los escalones están siempre cubiertos de lodo o tienen residuos de aceite y grasa; para evitar esto:

- Mantenga los escalones limpios.
- Asegúrese que su vehículo tenga pasamanos para ayudarlo a bajar o subir de la cabina.
- Siempre mire hacia la cabina al subir o bajar.
- Tenga 3 puntos de contacto (por ejemplo: 2 pies y una mano o 2 manos y un pie) que deben estar en contacto con la cabina todo el tiempo, [8].

II.1.7. El arranque.

❖ El cambio progresivo de velocidades.

Cuando empiece a mover su vehículo, le recomendamos usar el cambio progresivo de velocidades.

Con este método usted cambia velocidades cuando la máquina ha acelerado al punto donde puede manipular la carga fácilmente en cada relación.

Cada vez que sea posible usted debe evitar sobre revolucionar el motor a sus máximas revoluciones (especialmente en las velocidades bajas) puesto que esto da como resultado un consumo innecesario de combustible, [8].

❖ El cambio progresivo y el consumo de combustible.

El cambio progresivo reduce el consumo de combustible. Contrariamente a la creencia popular, no se ahorra tiempo al presionar el acelerador a fondo cada vez que cambia de velocidad, figura 15.

Finalmente se debe tener en mente que el cambio progresivo no sólo le ahorra tiempo y combustible, sino también reduce el ruido y el desgaste del motor.

Esto significa menos estrés para el operador y reduce los costos de mantenimiento y de combustible.

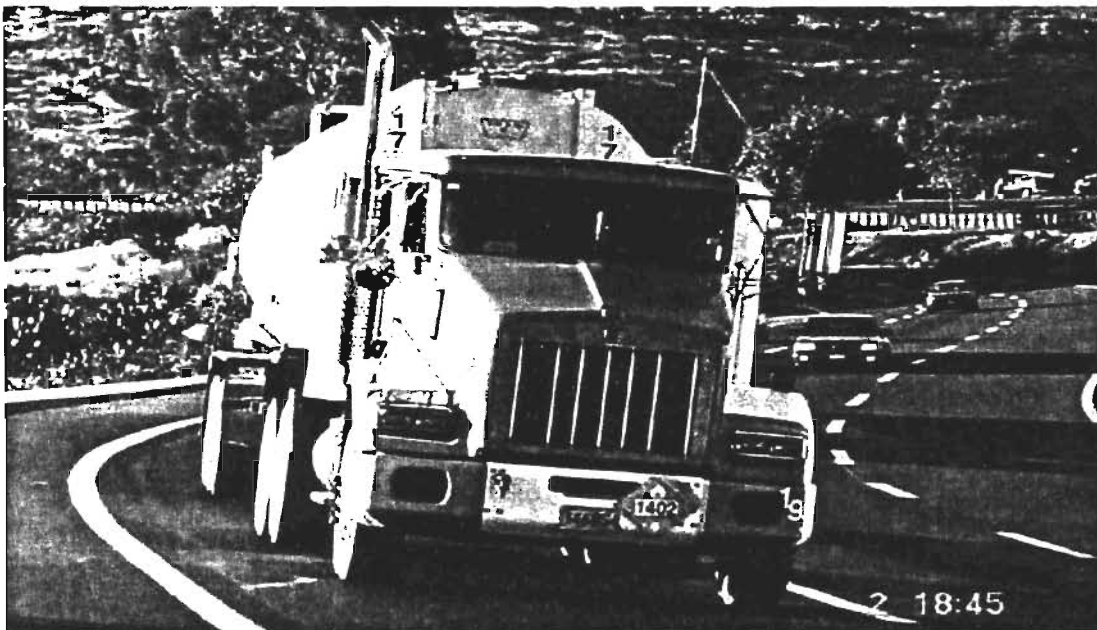


Figura 15. Unidad en trayecto.

❖ El manejo en la ciudad.

El método del cambio progresivo es la mejor manera de cambiar de velocidad, cuando se maneje en ciudad debe tratarse de alcanzar la relación más alta de la caja de velocidades lo más pronto posible y manteniéndola tanto como le sea posible.

Está bien conducir a bajas rpm puesto que se puede acelerar de este nivel a uno mayor y el motor puede hacerlo.

Debe tenerse en mente que las máquinas actuales son más sofisticadas que en el pasado y que los sistemas de enfriamiento están diseñados para prevenir excesivos incrementos de temperatura a bajas rpm, [8].

Cuando se maneja en ciudad también puede ahorrarse combustible anticipándose a los semáforos.

Los paros y arranques consumen una gran cantidad de combustible, especialmente cuando se considera que en muchos casos se puede usar "la cantidad de movimiento" del vehículo para mover la carga o evitar arrancar partiendo desde cero, [8].

Deje que el motor baje lentamente de revoluciones antes de cambiar a una relación de velocidad más baja y evitar operar el motor a altas revoluciones.

También cuando se baje la velocidad o pare, alterne entre el freno de pie y el frenado con motor (siempre a bajas rpm). Esto incrementa la vida de los frenos y reduce el riesgo de falla en los mismos.

Este tipo de manejo le permite enfrentarse con sorpresas.

El cambio progresivo de velocidades es la manera más efectiva para operar su vehículo en la carretera.

La forma en como se acelera refleja el profesionalismo como operador.

❖ **Sobre la carretera.**

Una vez que ha alcanzado la última velocidad en la caja y se tiene la velocidad crucero elegida, los principales factores que se deben tener en mente son:

- Su velocidad al subir y bajar montañas.
- Los paros.
- La planeación de rutas.
- Los tiempos muertos, [8].

II.1.8. En la carretera.

❖ **La velocidad de manejo.**

La velocidad en la cual se maneja afecta: el consumo de combustible el desgaste de las llantas, los frenos, el motor y otras partes del vehículo.

Por ejemplo, se puede reducir el consumo de combustible (y los costos) manteniendo una velocidad a 90 km/h donde la resistencia al aire se mantiene a un nivel razonable.

A 90 km/h un vehículo requiere 104 HP simplemente para contrarrestar la resistencia al aire, a 100 km/h ésta se incrementa a 143 HP, [8].

De hecho 90 km/h es la máxima velocidad recomendada para manejar en autopistas, más allá de esa velocidad cada km/h adicional costará dinero.

Si es posible se debe mantener la velocidad del motor 300 rpm por debajo de la máxima (esto también es recomendable para manejo en ciudad) para reducir el consumo de combustible, [8].

Cuando se escoja una velocidad crucero, se debe tener en mente:

- Bajar la velocidad de un trailer de 105 a 90 km/h reduce el consumo de combustible en promedio un 10%.
- Se pierde menos tiempo del que se podría imaginar. Solo toma unos minutos extras para cubrir 200 km a 90 km/h que al hacerlo a 100 km/h.
- A 90 km/h las llantas se calientan menos, lo cual reduce su desgaste, también ahorra costos de mantenimiento porque le toma menos energía frenar a 90 km/h que a 100 km/h, [8].

❖ **Subiendo y bajando pendientes.**

Cuando esté próximo a descender, un buen operador reduce su velocidad antes de iniciar su descenso para aumentar la seguridad y reducir el uso de frenos.

Siempre, debe asegurar frenar su vehículo dentro de una distancia razonable, tomando en cuenta cualquier condición en la carretera que pueda limitar qué tan lejos se pueda mirar (curvas, arbustos, etc.).

Cuando desciende, use una relación de velocidad mas baja que con la que uso para subir la pendiente, [8].

El siguiente método probado en la carretera se recomienda para descender una pendiente:

- Se deben buscar señales que indiquen el grado y la longitud de la pendiente.
- Reducir a una velocidad adecuada para minimizar el frenado.
- Mantener su velocidad constante durante el descenso, para evitar usar los frenos.

Cuando se desciende una pendiente muy inclinada, no se debe revolucionar el motor arriba de la velocidad gobernada, esto puede dañar seriamente al motor. Cuando se suba una pendiente, no es necesario aumentar las rpm para desarrollar suficiente potencia. Si se requiere hacer un cambio descendente para mantener su velocidad, debe hacerse. Sin embargo se puede y debe minimizar los cambios descendentes al seleccionar la relación de caja ideal para la carga y el grado de pendiente antes de empezar a subir la pendiente.

No hay ningún problema al revolucionar el motor a bajas velocidades, hay un torque de reserva grande en las nuevas máquinas, lo cual provee potencia extra cuando sube una pendiente, [8].

❖ **Deteniendo el vehículo.**

Cuando se disminuye la velocidad y detiene un vehículo, se deben usar los frenos y la caja de velocidades. Al hacer cambios descendentes, le permite al motor hacer el efecto de frenado, lo cual incrementa la vida del sistema de frenos y eso le ahorra dinero.

Después de operar el motor a plena carga, no debe apagarse inmediatamente cuando vaya a detenerse. Se debe dejar en marcha mínima (ralentí) de 3 a 5 minutos.

Porque:

- La película protectora de aceite lubricante sobre la superficie de las partes calientes estará muy caliente y puede dañar las partes.
- La cabeza del cilindro y el múltiple de escape pueden dañarse.
- El turbo cargador puede trabarse "amarrarse".

Si el motor ha sido operado a baja velocidad antes de detenerse y las temperaturas no son altas, no hay necesidad de dejar que el motor se enfríe. Apáguelo inmediatamente y ahorre combustible, [8].

❖ **Planeando la ruta.**

Una planeación cuidadosa de la ruta puede ayudar a evitar los costosos paros y arranques del manejo en ciudad.

Es recomendable usar vías rápidas o autopistas donde sea posible, que en ellas se permiten llevar una velocidad constante y como resultado un ahorro en el tiempo, combustible, frenos, motor y dinero.

Mantenga una buena cantidad de mapas de carreteras en su guantera y planee su viaje por etapas.

Es una buena idea parar al menos una vez cada dos horas para inspeccionar su vehículo y tomar un pequeño descanso.

Durante estas detenciones camine alrededor de su vehículo asegurándose que la carga está bien atada y que todas las puertas están firmemente cerradas.

También:

- Verifique el estado de las llantas.
- Verifique posibles fugas en el sistema de aire comprimido lo cual puede sobrecargar el compresor.
- Busque bajo el vehículo señales de fuga de líquidos.
- Al detectar los problemas al inicio, se previene que empeoren y ahorra tiempo y dinero.

❖ **La marcha mínima (ralentí).**

Un motor operando en marcha ralentí quema más de 4.5 litros por hora, también en cuestión de desgaste, una hora de operación en marcha ralentí es equivalente a manejar 3 ó 4 horas a velocidad de crucero en carretera.

La marcha ralentí también puede provocar la formación de carbón en los cilindros (carbonización), válvulas e inyectores y reducir la potencia de salida.

En otras palabras, a menos que se este bajando la temperatura de su motor (por ejemplo después de un largo viaje) o calentando su motor (después de un arranque en frío) la marcha ralentí es una práctica innecesaria y costosa, [8].

II.1.9. Manejando en tiempo frío.

❖ **Consejos prácticos para manejar en tiempo frío.**

El costo de operar un vehículo puede incrementarse significativamente durante la temporada fría.

Algunas de las causas incluyen el incremento en el consumo de combustible, desgaste prematuro de la máquina y del tren motriz (conjunto de transmisión, diferencial, etc.).

Sin embargo, al seguir las sugerencias prácticas mencionadas abajo, usted puede mantener sus costos bajos, [8].

❖ El arranque en frío

Muchos vehículos son equipados con un equipo para ayudar al motor a arrancar en tiempo frío.

El más común es un calentador de mono block, el cual calienta el líquido refrigerante cuando el vehículo está parado.

Para el arranque en frío coloque la transmisión en neutral y presione el pedal del embrague. Esto causa menos esfuerzo al motor para arrancar.

❖ La velocidad del motor después de arrancar.

En tiempo frío, se debe mantener el motor a bajas revoluciones después de arrancarlo.

Esto se debe a que el aceite lubricante no fluye adecuadamente sobre todas las partes móviles como: baleros, bujes, árbol de levas, anillos de pistón y el turbo cargador.

Como resultado estas partes pueden sufrir excesivo desgaste, si el motor se revoluciona demasiado después de arrancarlo, [8].

❖ La marcha mínima después de arrancar.

En clima templado, se toma de 3 a 5 minutos para que el motor alcance sus revoluciones de marcha mínima estable.

En clima frío algunos fabricantes recomiendan mantener durante 5 ó 10 minutos en marcha ralentí antes de apagarlo.

Esto produce una película de aceite sobre las paredes de los cilindros, permitiendo a los pistones expandirse y ajustarse a los cilindros y así enfriar el refrigerante, [8].

❖ Temperatura de operación del motor.

Manteniendo la temperatura de operación apropiada en el motor le ayuda a evitar el desgaste prematuro de la máquina y el sobre consumo de combustible.

Por ejemplo el desgaste sobre los cilindros y los anillos del pistón es 8 veces mayor a 38° C que a 82° C.

También el consumo de combustible se incrementa al operar a bajas temperaturas.

Para prevenir desgaste de motor, algunos fabricantes recomiendan que no opere su motor a plena carga abajo de 78° C, [8].

Para mantener la temperatura de operación correcta debe asegurarse que el termostato y el control térmico del ventilador funcionen adecuadamente.

Esto se logra verificando que el ventilador encienda de manera intermitente.

❖ **La marcha mínima cuando se detiene el motor.**

Algunos operadores mantienen el motor encendido en marcha mínima cuando paran a tomar su desayuno, en la creencia que esto mantiene la temperatura de la cabina y de la máquina.

Como se mencionó anteriormente, la marcha mínima no es una buena idea a menos que quiera enfriar el motor antes de apagarlo o calentar el motor antes de ponerse en movimiento.

Al apagar el motor cuando usted se detiene, la temperatura del motor permanece alta durante un periodo largo de tiempo.

Por otra parte si usted deja el motor operando en marcha mínima la bomba de agua continua circulando el refrigerante, lo cual causa que el motor se enfríe más rápidamente, [8].

❖ **El tren motriz.**

Las temperaturas bajas también afectan las partes de la transmisión y los ejes traseros los cuales son salpicados con lubricante durante la operación.

A más bajas temperaturas el aceite se hace más viscoso y es más difícil la lubricación.

El aceite de transmisión es afectado también por el tiempo frío por eso es recomendable antes de iniciar su viaje dejar el motor en marcha ralenti algunos minutos, después de mover lentamente para calentar el aceite de la transmisión.

Recuerde que en marcha ralenti el aceite del diferencial no se calienta, esto sólo ocurre cuando el vehículo está en movimiento por esta razón es esencial que usted mueva lentamente su vehículo para evitar desgaste en baleros del eje trasero.

Si su vehículo está equipado con ejes de 2 velocidades (dual), en tiempo frío maneje algunos kilómetros antes de activar el switch selector.

De otra manera puede dañar los controles del mismo, [8].

III. Limpieza exterior e interior de la tolva.

En **Transgranel** se transportan productos alimenticios, y por tal motivo es necesario tomar en cuenta la higiene y el estado de las tolvas, figura 16.

A continuación describiremos como se realiza la limpieza externa e interna de las tolvas para este tipo de producto.

1).- Se procede a lavar primero el exterior de la tolva, con detergente normal y bastante agua. Empezando por la parte superior de las tapas de los domos y cuellos de los mismos; así como la parte exterior de todo el cuerpo de la tolva.



Figura 16. Limpieza de tolva

2).- Posteriormente se procede a desarmar: abrazaderas, tubos inferiores de descarga, válvulas, mangueras, vibradores, tornillos, válvulas check de aire, empaques, mangueras de descarga y mangueras de soplador, figura 17.

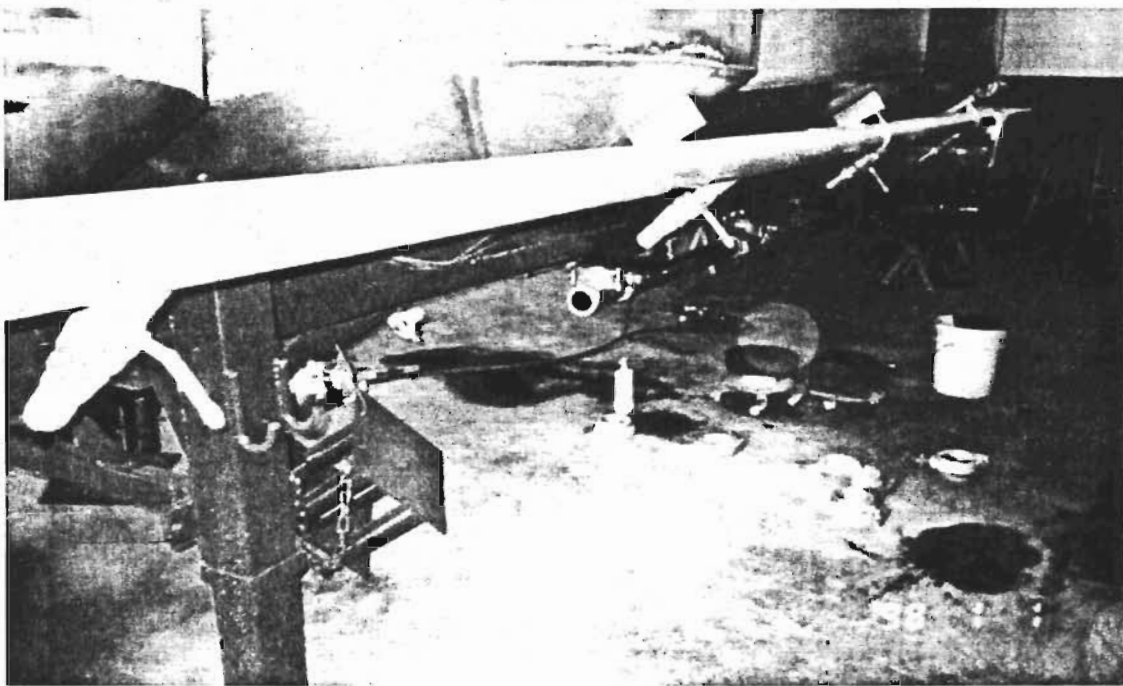


Figura 17. Desarmando componentes para su limpieza.

Todos estos componentes se lavan con un detergente especial, usando las proporciones indicadas previamente por los distribuidores del producto, figura 18.

3).- Posteriormente se procede a barrer el interior de la tolva con un cepillo especialmente dedicado para esta maniobra. Y a continuación se lava con el detergente especial, y se enjuaga con abundante agua.

Esta operación se debe realizar usando un overol blanco desechable que cubra todo el cuerpo, así como también usar guantes de látex y zapatos de hule previamente lavados con dicho detergente.

4).- Habiéndose escurrido la tolva y sus componentes, se procede a armar los vibradores, válvulas, tubos, mangueras, checks de la líneas de aire, así como sus empaques de hule de las abrazaderas de los tubos y empaques de las tapas de los domos.

5).- Se procede a conectar el soplador al tractor trabajando este en vacío sin conectar la manguera del mismo, para verificar que no tengan alguna impureza, lavando así mismo sus conexiones de enchufe rápido con la solución del detergente.



Figura 18. Limpieza de componentes de descarga.

6).- Se procede a tapar herméticamente la tolva para presurizarla, barriéndola interiormente con aire del soplador, todo el cuerpo de la misma, así como las válvulas de descarga, tubería inferior, vibradores, y la manguera de descarga.

7).- Terminando esta operación se procede a tapar la manguera de descarga del producto con sus respectivos tapones de enchufe rápido y guardándola en su porta mangueras que previamente se lavó, cerrando está con candado.

8).- Terminada la operación de limpieza se sellan los domos superiores y el tapón de salida del producto, figura 19.

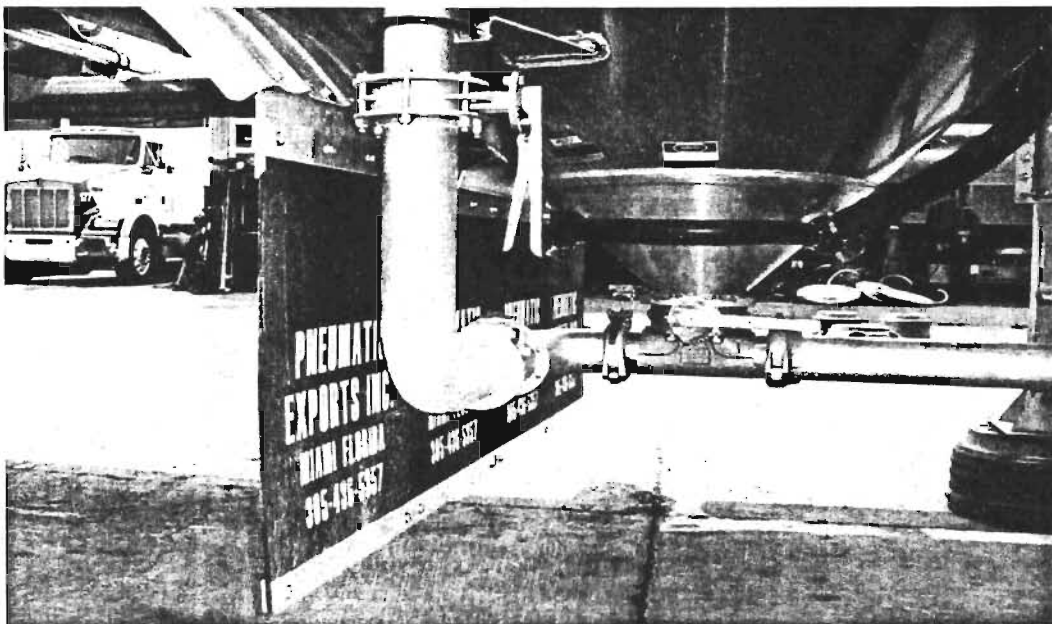


Figura 19. Tolva terminada de limpiar.

Conclusiones.

- Con base en la metodología de la investigación se implementó el Sistema de Calidad en la Empresa de Transporte Transgranel.
- Se realizó un estudio técnico y administrativo para determinar los requerimientos de la empresa Transgranel.
- Se elaboró un manual de los procesos de mantenimiento, así como una guía práctica para los operadores.
- El Sistema de Calidad implementado esta basado en la Norma ISO, bajo una serie de estándares internacionales.
- Consideramos que la empresa Transgranel, al contar con un Sistema de Gestión de Calidad podrá insertarse al gran número de organizaciones certificadas internacionalmente.
- Es importante destacar que su inmediata certificación, no sólo beneficiará a la empresa, sino que mejorará los servicios al cliente.

Bibliografía.

“Aplicación ISO 9000 y como implementarlo”.

Alberto G. Alexander. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana.

“ISO 9000 en Empresas de servicios”.

Andrés Senlle-Joan Vilar. Editorial Gestión 200 S.A.

“Guía para implementar la Norma ISO 90002”.

Guillermo Tabla Guevara. Editorial Mc. Grawhill.

“Calidad Total”.

Alberto Galgano. Editorial Díaz de Santos.

“Manual para documentar Sistemas de la Calidad”.

Alberto G. Alexander Servat. Editorial Prentice Hall.

“Técnicas para la gestión de la calidad”.

Pedro Grima - Javier Tort - Martorell Llabres. Editorial Díaz de Santos.

“Requisitos de un Sistema de la Calidad”.

Manuel López de la Viña. Ediciones Díaz de Santos.

“La Clave de la ventaja competitiva japonesa”.

Imai Masaaki. Editorial CECSA .

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

Páginas Web

www.qualitylink.com.mx/9/articulocalidad.html., 28/05/04 [1].

www.sct.gob.mx/direccion_gral/uac/gescalidad/iso/textoiso. "Que es ISO"., 30/05/04 [2].

www.ctv.es/USERS/gesworld/Art020.htm "Dos formas de entender el proceso de certificación ISO 9000"., 08/06/04 [3].

[www.conae.gob.mx/work/secciones/2605/imagenes/sistema de gestión de la calidad \(etapas\)](http://www.conae.gob.mx/work/secciones/2605/imagenes/sistema_de_gestion_de_la_calidad_(etapas))., 01/06/04 [4].

[www.conae.gob.mx/work/secciones/2605/imagenes/sistema de gestión de la calidad](http://www.conae.gob.mx/work/secciones/2605/imagenes/sistema_de_gestion_de_la_calidad). "Implementación de un sistema de gestión de calidad al transporte"., 31/05/04 [5].

[www.conae.gob.mx/work/secciones/2602/imagenes/Apuntes mantenimiento.pdf](http://www.conae.gob.mx/work/secciones/2602/imagenes/Apuntes_mantenimiento.pdf). "Conceptos básicos de mantenimiento a flotas vehiculares"., 18/05/04 [7].

[www.conae.gob.mx/work/secciones/2602/imagenes/EFICIENCIA ENERGETICA PARA EL OPERADOR](http://www.conae.gob.mx/work/secciones/2602/imagenes/EFICIENCIA_ENERGICA_PARA_EL_OPERADOR)., 20/05/04 [8].

[www.conae.gob.mx/work/secciones/2602/QUE DEBE SABER UN OPERADOR PROFESIONAL](http://www.conae.gob.mx/work/secciones/2602/QUE_DEBE_SABER_UN_OPERADOR_PROFESIONAL)., 21/05/04 [9].