



3
20j

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

ADMINISTRACION POR CALIDAD

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A N

REYNALDO AGUILAR ALCANTARA

HECTOR FERNANDEZ GOMEZ

ALFONSO MAGAÑA VILLASEÑOR

MARIO MARTINEZ TREJO

ISABEL MONDRAGON TORRES

LUIS NUÑEZ ALVAREZ

DIRECTOR DE TESIS

M. EN I. RUBEN TELLEZ SANCHEZ

MEXICO, D.F.

1987.



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 está 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.

I N D I C E

	PAGINA
CAPITULO I INTRODUCCION	1
I.1 ANTECEDENTES	1
I.2 PROBLEMATICA	3
I.3 OBJETIVOS DE LA TESIS	5
 CAPITULO II MARCO DE REFERENCIA	
II.1 INTRODUCCION	7
II.2 MARCO HISTORICO	7
II.3 MARCO ECONOMICO	9
II.4 CONCLUSIONES	11
 CAPITULO III ADMINISTRACION POR CALIDAD	
III.1 PRINCIPIOS DE LA ADMINISTRACION POR CALIDAD	14
III.1.1 INTRODUCCION	14
III.1.2 OBJETIVOS	15
III.1.3 ALCANCE	15
III.1.4 METODOLOGIA	16
III.1.5 METODOLOGIA DESARROLLADA POR EL PERSONAL	16
III.1.6 OBJETIVOS A DESARROLLAR POR EL PERSONAL	17
III.2 BASES DE LA ADMINISTRACION POR CALIDAD	18
III.2.1 ENFOQUE DE SISTEMAS	18
III.2.2 TEORIA Z	22
III.2.3 LA CREATIVIDAD	24
III.2.4 SINERGIA	33
III.2.5 PRODUCTIVIDAD	36

	PAGINA
III.3 METODOS DE LA ADMINISTRACION POR CALIDAD	46
III.3.1 ADMINISTRACION CIENTIFICA	47
III.3.2 ADMINISTRACION POR OBJETIVOS	50
III.3.3 ADMINISTRACION CREATIVA	54
III.3.4 DESARROLLO ORGANIZACIONAL	56
CAPITULO IV CONTROL TOTAL DE CALIDAD	
IV.1 CONTROL TOTAL DE CALIDAD. INTRODUCCION	60
IV.2 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	64
IV.3 ESTANDARIZACION Y NORMALIZACION	78
IV.4 CONFIABILIDAD	87
CAPITULO V CIRCULOS DE CALIDAD	
V.1 DESCRIPCION	104
V.2 FUNCIONAMIENTO	112
V.3 SOLUCION DE PROBLEMAS	120
V.4 ENTRENAMIENTO	131
V.5 PRESENTACIONES A LA GERENCIA	139
CAPITULO VI HERRAMIENTAS O TECNICAS DE LA ADMINISTRACION POR CALIDAD	
INTRODUCCION	145
VI.1 DIAGRAMA DE PARETO	146
VI.2 HISTOGRAMAS	149
VI.3 DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO O DE ISHIKAWA	156
VI.4 LA ESTRATIFICACION	159
VI.5 DIAGRAMA DE DISPERSION	161
VI.6 GRAFICAS DE CONTROL DE CALIDAD	166
VI.7 HOJA DE VERIFICACION	175
VI.8 SERIES DE TIEMPO O CRONOLOGICAS	177
VI.9 ANALISIS DE REGRESION	181
VI.10 MUESTREO	185

CAPITULO VII	ENCUESTA DE LA ADMINISTRACION POR CALIDAD EN LAS EMPRESAS MEXICANAS	
VII.1	INTRODUCCION	188
VII.2	DESCRIPCION DE LAS EMPRESAS	189
VII.3	RED COMPARATIVA DE CALIDAD	191
VII.4	CONCLUSIONES	195
CAPITULO VIII	IMPLANTACION DE LA ADMINISTRACION POR CALIDAD EN UNA EMPRESA MEXICANA	
VIII.1	INTRODUCCION	198
VIII.2	ESTADO INICIAL DE LA EMPRESA	199
VIII.3	IMPLANTACION	202
VIII.4	CONCLUSIONES	206
BIBLIOGRAFIA		208

C A P I T U L O I

INTRODUCCION

CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES

El advenimiento de la revolución industrial, iniciada a finales del Siglo XVIII, trajo consigo la especialización del trabajo, el desarrollo de nuevas formas de habilidad, más altos niveles de comodidad, la explotación de nuevas fuentes de materias primas, nuevos mercados, nuevos métodos de comercio, la derogación de impedimentos legislativos sobre libre empresa, etc., es decir, hubo un gran cambio en la forma de vivir de todos los individuos.

Fue la llave que abrió las puertas al cambio de mentalidad del hombre en casi todos sus aspectos, anteriormente los cambios acaecidos no ejercieron una influencia tan notable y drástica, al menos en la parte histórica reconocida "científicamente" en la vida de los hombres como ocurrió al aparecer ésta, su ritmo es tan elevado que un retraso en la respuesta puede ser muy costoso y hasta desastroso. Las compañías y -- aún los gobiernos han llegado a quebrar porque no se adaptan a las circunstancias, esta adaptación exige frecuentemente -- grandes ajustes a lo que se hace y la forma en la cual se hace.

Una de las consecuencias principales que este fenómeno -- ha impuesto a las empresas productivas, es la necesidad de conocer lo mejor posible el entorno en que operan y ajustarse a los requerimientos y demandas del mismo. El Ingeniero Industrial se enfrenta al reto de maximizar las operaciones en función del tiempo y el espacio, siendo capaz de generar los suficientes productos y servicios que garanticen, por una parte, el progreso de su empresa, y por otra, que colaboren en el -- aseguramiento del bienestar de nuestra cada vez más exigente sociedad.

Aspectos como mercado, satisfacción de clientes, competencia basada en la calidad de bienes y servicios, productividad y moral en el trabajo, juegan un papel fundamental para el progreso de las organizaciones.

¿Qué es lo que ha hecho que los Estados Unidos sea la primera potencia industrializada, que Alemania no le vaya muy a la zaga que Japón se presente actualmente como una gran potencia y si ga en ascenso?

¿Cómo ha sido posible que los japoneses hayan podido colocarse como líderes en algunos mercados, rebasando a los tradicionales amos?

¿Porqué Alemania salió de un gran desastre en todos los aspectos, al término de la 2a. Guerra Mundial y se colocó de nuevo como uno de los grandes colosos industriales?

El éxito arrollador que han tenido países como el Japón y Alemania se debe, en gran medida, al énfasis que han puesto por mejorar continuamente la calidad de los bienes y servicios que producen, apoyándose fundamentalmente en sus sistemas y en su fuerza laboral.

Japón lo ha logrado concientizando a su gente de la importancia y beneficios que implica el hacer las cosas bien - desde la primera vez, proporcionando a todos los empleados - el entrenamiento y la capacitación necesarias para incrementar su productividad y calidad y permitiéndoles participar - activamente en la toma de decisiones, ésto los ha llevado a - incrementar a tal grado su productividad que sobrepasa a la - TASA correspondiente y muy favorablemente a la que existe en - los Estados Unidos de América. En otros países, España por - ejemplo, han tenido que modificar grandemente su sistema pro - ductivo para poder estar competitivos dentro del mercado co - mún Europeo y del resto del mundo moderno.

El problema de la productividad en México no se resolverá solamente con políticas monetarias, ni mediante inversiones más cuantiosas tanto en investigación como en proyectos de desarrollo, la solución se dará cuando aprendamos a trabajar juntos más eficientemente en todos los niveles, desde la dirección hasta el último componente, adaptándose a nuestra idiosincrasia enfoques como: los círculos de calidad, el control total de la calidad y otros métodos, en un solo término "La Administración por Calidad" que pueden proporcionar nos los medios para lograr este fin; sin embargo, existe un obstáculo muy grande aún por resolver: La Educación.

La Educación ha jugado un papel importantísimo en el desarrollo de las naciones, aunado con la cultura y la fuerza de cohesión, por este motivo, países como el Japón y Alemania han tenido un papel descollante en este renglón pero no todos los credos son universales para el hombre y lo que funciona perfectamente en Alemania, no necesariamente funcionará en México.

Conocemos las bases y los triunfos de los círculos de calidad y del control total de la calidad en Japón y Alemania, respectivamente, sin embargo la pregunta está presente y es si estos sistemas funcionarán realmente en México. Japón es un país que debido a sus orígenes, idiosincrasia y causas político-económicas emprendió el camino del trabajo colectivo porque sus circunstancias lo condujeron por este sendero, en Alemania sucedió algo muy parecido, con sus propias causas y efectos, y los ha llevado por el camino del éxito industrial.

Las condiciones en nuestro país son muy distintas, nuestras ideas son otras, lo mismo que la raza, historia y circunstancias económico-políticas, por lo cual, se deberá generar un sistema mexicano de acuerdo a los problemas nacionales.

1.2 PROBLEMATICA

En la actualidad la necesidad de incrementar la exportación de bienes y productos, es un objetivo imperante en el contexto industrial mexicano, es indispensable no depender exclusivamente de la exportación petrolera para el adecuado desarrollo de nuestro país. El Gobierno Mexicano a través de sus dependencias respectivas, así como la iniciativa privada, ha redoblado esfuerzos y recursos para lograr este objetivo.

En la actividad de exportación existen dos variables -- fundamentales que requieren de atención especial, estas variables son el precio y la calidad; el precio debe ser lo suficientemente competitivo para penetrar en los mercados internacionales y dependerá del mejoramiento técnico organizado y humano de los procesos y sistemas de las empresas interesadas en la exportación y la calidad de los productos hechos en México debe ser la necesaria, la cual se cumplirá -- siempre y cuando se tenga un enfoque moderno y actualizado -- como el que aporta la Administración por Calidad.

Así, los problemas más importantes que en la actualidad enfrenta la Industria Mexicana, en el contexto de la calidad son:

- La dirección considera al trabajador mexicano indigno de confianza, deshonesto, indolente al trabajo y que debe de ser obligado, controlado, dirigido y amenazado con castigos para que desarrolle el esfuerzo conveniente a la consecución de los objetivos de la organización.
- Deberá haber un cambio de mentalidad general.
- La Política paternalista de gobierno y sindicatos que ha creado indolencia en el trabajador.
- No existe una clara idea del concepto calidad en los medios productivos y de servicios, ni aún en el usuario.
- Condiciones económicas adversas (inflación, descapitalización y falta de recursos)
- Falta de consistencia en la calidad de las materias primas.
- Problemas en el adecuado mantenimiento del equipo productivo.
- Salarios inadecuados.
- Falta de capacitación del personal.

- Falta de participación del personal en la toma de decisiones.
- Falta de confiabilidad en los Sistemas de Información.
- Falta de Manuales Administrativos y de Control.
- Falta de correlación entre la estrategia que se sigue y la calidad que se desea obtener.
- Sistemas de organización inadecuados.
- Falta de planes a largo plazo en el Sistema de Control de Calidad.
- Falta de planeación de los productos, es decir, se carece de datos o índices confiables.
- Falta de índices para el Control de la Productividad.
- Falta de capital fresco para equipo y capital de trabajo.
- Carencia de experiencia en asuntos internacionales.
- Excesiva burocracia en oficinas gubernamentales.
- Insatisfacción del mercado nacional por falta de verdadera competencia debido a las leyes proteccionistas.
- Etcétera.

De acuerdo a lo anterior, el país deberá crear un modelo de desarrollo congruente a nuestra problemática, recursos y necesidades.

1.3 OBJETIVOS DE LA TESIS

A través de la historia se puede observar que la calidad, es un factor esencial de la vida, en todos los niveles de ésta y que quienes han comprendido mejor este concepto -- tanto personas, como comunidades o naciones, son los que han obtenido mejores resultados.

Desgraciadamente, en la vivencia diaria, se aprecia que en nuestro país, este concepto tanto en bienes como en los servicios, no se ha comprendido debidamente y se pueden argumentar razones de índole educacional, históricas, sociales y políticas muy acendradas en nuestra idiosincrasia.

La inquietud sobre el tema surge de una plática a nivel académico y profesional, acerca de los métodos que se están aplicando en México para alcanzar un nivel de calidad aceptable y competitivo, de esta manera nos documentamos al respecto, sobre los modelos existentes y por esta razón y debido a la falta de un texto que enfoque este tema ya aclimatado y adaptado a nuestro modo de ser y pensar, es que nos vimos motivados a elaborar una tesis con una propuesta mexicana a la cual denominamos "Administración por Calidad", cuyo enfoque es tal, que se puede aplicar en la pequeña y mediana industria la cual es mayoría en nuestro país.

Se llevó a cabo un estudio de trabajo en 17 Industrias, algunas de ellas de origen transnacional, de diversos rubros como el automotriz metal mecánico, químico, eléctrico, hule-ro y otros donde nos percatamos de los principales problemas que se han suscitado en la implantación de los diversos modelos y de sus logros alcanzados, actitudes de las directivas y del personal en general y de otros aspectos de gran relevancia en su operación real.

Gracias a los trabajos realizados en este campo por los investigadores mexicanos, como el Ing. Demetrio Sosa Pulido, el Ing. Mario Montero, la División de Estudios de Post-grado de la Facultad de Ingeniería en especial el M. en I. Rubén - Telles Sánchez, nuestro Director de Tesis, otros centros de estudio como la ESIME, Seminarios de Calidad y en general -- profesionales dedicados al tema, los cuales nos participaron sus propias experiencias, es que se llegó a formar el planteamiento de este trabajo. Asimismo, se presenta sus principios de implantación en la Empresa Reparaciones Técnicas Mar-san, S.A. de C.V. dedicada a la prestación de servicios en el área Automotriz.

Esperamos que la presente Tesis, sea una adecuada aportación al progreso y actualización de la Industria Nacional, para que alcance los niveles de calidad, productividad y desarrollo por todos deseado.

C A P I T U L O I I

MARCO DE REFERENCIA

CAPITULO II

MARCO DE REFERENCIA

2.1 INTRODUCCION

México, nuestra nación, es un complejo caleidoscopio de razones, fuerzas e ideas que lo han estado conformando día con día, hasta llegar a ser lo que es en la actualidad, pero que deberán seguir fluyendo para llegar a lo que queremos de él, un país fuerte y conformado de tal forma que sea modelo de prosperidad y paz.

2.2 MARCO HISTORICO

Hablar de un tema tan importante y profundo como el que nos ocupa, podría ocupar varios tomos de libros muy extensos, pero dado el objetivo de nuestro trabajo, sólo daremos una - pequeña síntesis de los puntos que consideramos más trascendentes, como primer paso, creemos necesario tocar las raíces históricas. Con el Descubrimiento de América, el mundo toma su verdadero tamaño, La Conquista Española crea el mestizaje, crisol de nuestra raza, nueva, distinta a sus progenitores, - en evolución con un futuro prometedor que se gesta a diario, con conciencia de su pasado y con fuerza necesaria para forjar su presente.

Por desgracia, en el curso de los tiempos, han existido grupos pequeños pero muy bien organizados, cuyo principal interés ha sido el de desorientar a la opinión pública, creando dudas sobre la magnificencia de nuestro origen y creando una falta de seguridad y confianza en nosotros mismos.

De la concurrencia racial, se crea la nación propiamente dicha que en el inicio toma carácter de colonia, estructura rándose bajo este modelo, claro que con un enfoque del Siglo XVI, en este lapso, el país crece y prospera económicamente, pero existen desarreglos sociales que no se van adecuando a las circunstancias históricas prevalecientes en su momento, - las ideas liberacionales encuentran ferviente acogida y se crea el Movimiento Insurgente.

Con un inicio desorganizado y carente de ideales conformativos y globadores, el movimiento se apaga, se agota en sí mismo, pero al fin retoma sus banderas y ésto lo encamina a un éxito seguro, la nación empieza su nuevo camino histórico, se pretende una copia de sistemas político-económicos en boga en ese momento, primero un imperio representativo y luego una República Federal; no estábamos preparados para ese gran salto y empieza una etapa de guerras internas y agresiones - externas, cambios de gobierno, profusión de personajes, ora brillantes, ora oscuros, mutilación del territorio y cambios de modelo, que no permiten la consolidación nacional.

Con el triunfo de la Reforma Juarista y apagado el movimiento conservador, se crea nuevamente el modelo republicano, el país empieza a desarrollarse económicamente debido a la paz, aunque efímera, otro movimiento, uno más y el país se desliza hacia una dictadura que acrecenta los logros económicos, pero no los sociales, la desigualdad en todos los niveles se hace profunda, iracunda, se gesta un nuevo movimiento armado.

La Revolución irrumpe, fuerte y dolorosamente, en nuestro horizonte, se crea confusión y desorden, el retroceso en la economía es alarmante, la injusticia impera por doquier, el Caudillismo lleva al traste los avances sociales, la desolación se pasea ostentosa.

El movimiento armado se consolida en el poder y crea todo de la infraestructura política para su institucionalización, nace el Partido Nacional Revolucionario (Actual PRI), se suceden los Presidentes emanados ideológicamente del Partido Oficial, toda oposición es aplastada, si no por las armas, si por los modernos métodos de información. Al desencadenar se la Segunda Guerra Mundial, México se transforma en un proveedor de los países aliados, tanto de materias primas como de productos elaborados, pero de baja tecnología, al terminar este conflicto, el país está preparado para la industrialización con moldes, esquemas y capital extranjero y empieza su participación en el mercado mundial, pero no crea sus propios sistemas ni su propia tecnología, se hace dependiente aunque medianamente próspero.

La década de los Setentas, trae grandes cambios, las reglas del juego varían, los mercados se modifican, las materias primas retoman su valor, las potencias sufren crisis de toda índole, en lo nacional dos sexenios de demagogia y populismo y derrochismo nos llevan a su vez a la orilla de la crisis, un gobierno de racionalización y planificación nos hacen llegar al fondo, catástrofes naturales económicas, de conciencia, de valores, todo se vuelca en nosotros; luego el tiempo de reaccionar, del cambio, hay que reevaluar nuestros objetivos, nuestras metas, nuestros orígenes, hay que ser ciudadanos dignos de una nación digna.

Las estructuras sociales no se han modificado mucho en el transcurso de nuestra historia, desde la época prehispánica, pasando por la colonia, el México independiente y moderno, las clases populares han sido mal tratadas, desoidas e ignoradas, todo debe cambiar si deseamos mejorar.

Las clases dirigentes y pudientes, siempre se han considerado al margen de la problemática, los problemas de México no son de ellos, es culpa de las clases populares o de otros y resulta que en cada estrato social, político y económico, la culpa es de los demás, ninguno somos responsables y debemos tomar conciencia cada uno si pensamos crecer y mejorar.

2.3 MARCO ECONOMICO

En las culturas prehispánicas, el modelo económico era de tipo feudal, puesto que las clases sociales estaban muy diferenciadas mediante la forma de castas y la principal industria era la Agrícola y su desarrollo poco varió con el paso del tiempo y lo mismo se puede decir de otras áreas como la de los oficios y otros, pues todas estaban orientadas hacia el autoconsumo.

Con el advenimiento de la conquista, el ordenamiento económico se modifica transformando al país como un productor de materias primas que se destinan a su exportación hacia la Metrópoli, apareciendo así las industrias propiamente dichas, encabezadas por la Minería. Al paso del tiempo el modelo colonial se va transformando, el consumo interno va en aumento debido al incremento de la población y los cambios socioeconómicos la Nueva España es ya una nación de gran importancia y el comercio con oriente amplía el horizonte y se desarrollan nuevas industrias.

Pero los grandes cambios no acabaron aquí, las guerras internas y externas no permiten un avance económico continuo y solo en los pequeños momentos de paz los gobiernos tienen tiempo para reorganizarse. La Reforma Juarista y en especial La Ley de Amortización de los Bienes de la Iglesia, generan un capital de trabajo que fue aprovechado por el Gobierno del General Porfirio Díaz para crear las bases de la industrialización mexicana y que conjuntamente con el establecimiento de empresas extranjeras y la paz lograda, dá impulso a planes de largo plazo y se crea la infraestructura necesaria para el progreso del país. La Revolución Industrial entra de lleno, se localizan nuevas fuentes de explotación como el petróleo, la minería se moderniza, la industria textil tiene su gran auge, aparece la electricidad, la red ferroviaria, se empieza a modernizar, la agricultura y en general la economía se ve reactivada hasta lograr niveles de superávit.

En este momento, la Revolución Armada interrumpe el desarrollo del país y el camino no se retoma sino hasta el advenimiento de la Segunda Guerra Mundial. Las potencias aliadas involucradas en este conflicto demandan materias primas y productos semi-industrializados en gran abundancia y la nación entra de lleno con el gobierno del Lic. Miguel Alemán en un nuevo proceso de industrialización con gran parte del capital y con la totalidad de tecnología importada, que se va modificando de exportador a solo poder satisfacer el cautivo mercado interno.

La falta de competencia, al cerrarse la frontera a los productos elaborados en el extranjero y al aumentar la demanda de importaciones de bienes de capital, debido al crecimiento de la población y consumo interno y no habiendo actualiza

ción tecnológica, ni producción de ésta en el país, provoca una falta de calidad y productividad de la industria nacional, los destrozos económicos acaecidos en los años setentas y el hundimiento económico actual, han hecho palpable e imperioso un cambio de políticas y la reestructuración de la planta productiva.

2.4 CONCLUSIONES

Partiendo de estas bases, se puede concluir que los -- principales problemas de la actual crisis económico-político-social en la cual se encuentra inmenso el país son:

- 1) Endeudamiento excesivo, tanto externo como interno, lo que ha provocado una falta de libertad en las desiciones económicas-político-sociales ya que el encuadre económico se ha encajillado primordialmente al servicio de la deuda y no al desarrollo progresivo y gradual.
- 2) Desconfianza de la ciudadanía con el Gobierno, tanto en sus hombres como en sus manejos político-económicos y aún en sus instituciones. -- También con la Iniciativa Privada, lo que ha -- provocado mayor desconfianza en nosotros mismos.
- 3) Brotes de descontento social
- 4) Caída estrepitosa del Poder Adquisitivo real.
- 5) Crisis de nacionalismo, debida a la desorientación histórica y la caída de los valores nacionales.
- 6) Los sismos de septiembre del 85, creadores de gran confusión y pérdidas, nos muestran lo que podemos esperar en la unión y solidaridad para nosotros mismos.
- 7) Todo lo anterior nos crea lo que debe ser la - nueva imagen de reconstrucción nacional a fondo, ésto en base al cambio personal que crea - el cambio general.

A partir de este momento, todo se ha sacudido y requiere de nuevos enfoques y primisas, tanto en lo particular como en lo general y el concepto de la calidad aparece en toda su intensidad y fuerza.

La economía deberá reorientarse, con un contenido social de gran envergadura y con planificación a corto, mediano y largo plazo, lo que nos colocará como una nación dentro del conjunto de reglas y principios económicos de competitividad, productividad, calidad y penetración, el ingreso de nuestro país al GATT es un paso en este sentido.

Las reglas del juego político y social deben modificarse, el antiguo esquema se ha mostrado anacrónico e inoperante; el gran cambio es inminente y apremiante, simplemente, -

no podemos ser, pensar y vivir como antes lo hicimos y se -
deberán utilizar nuevos cánones y principios no sólo para -
ser mejores, sino para poder sobrevivir, debemos ser hom- -
bres y ciudadanos de calidad en toda la extensión de la Pa-
labra.

C A P I T U L O I I I
ADMINISTRACION POR CALIDAD

CAPITULO III.1 PRINCIPIOS DE LA ADMINISTRACION POR CALIDAD

III.1.1 INTRODUCCION

El concepto de Administración por Calidad y su objetivo a alcanzar, lo podemos mostrar a través de su filosofía:

"Que todo producto, que toda actividad, que toda relación humana en la empresa, se haga con el más alto sentido de calidad; buscando siempre el hacer bien las cosas desde el principio, y asimismo, buscando el perfeccionamiento de las tareas".

Con esta idea de trabajo se plantea el programa, y en la medida de su avance se irá obteniendo el desarrollo de la empresa.

El hacer las cosas mal, es lo que cuesta dinero. En una empresa típica mexicana, se gasta del 15% al 20% del valor de sus ventas en: reprocesos, desperdicios, servicios repetidos, inspecciones, pruebas, garantías y otros costos relacionados con la calidad. Los errores en calidad también perjudican la reputación de la empresa y es por esto, que provocan la existencia de reglamentos gubernamentales.

La mayoría de estos problemas, pueden prevenirse con una adecuada Administración de la Calidad en las operaciones, dando lugar a que se convierta en una fuente de utilidades para la empresa.

Ya sea que la empresa sea de productos o de servicios, todo el personal que la integra, debe tener clara la idea de lo que significa la calidad, y para eso, exponemos la siguiente definición de calidad:

- Es que el objetivo sirva para el fin que se diseñó. (confiabilidad)
- Es que se dé en el tiempo estimado. (oportunidad)
- Con la cantidad requerida.
- A un costo justo (competibilidad)
- Que dure el tiempo esperado.

Siendo erróneo pensar:

- Que signifique: bondad, lujo, brillo o peso.
- Que es algo intangible y por lo tanto, no es medible.

- Que existe en la empresa una "economía" de la calidad (pocos recursos económicos).
- Que todos los problemas de calidad, son originados -- por los trabajadores.
- Que la calidad se origina en el Departamento de Calidad.

III.1.2 OBJETIVOS

- Desarrollar todas las actividades de la empresa dentro del concepto de la calidad y de la productividad.
- Incrementar la moral de todo el personal hacia la empresa y simultáneamente crear un ambiente en el que cada uno esté más conciente de la calidad y de la necesidad de mejorar.
- Lograr que nuestro personal entienda claramente su -- trabajo y que se comprometa a hacerlo bien desde la -- primera vez.
- Desarrollar a la empresa a través de todo su personal, manteniendo un marco de alta calidad en la vida laboral.

III.1.3 ALCANCE

La característica fundamental de este programa, es precisamente, que va dirigido a todo el personal de la empresa, desde la alta Gerencia hasta el último de los trabajadores; desde la toma del pedido hasta la entrega del producto y más allá, es decir, a todo lo ancho y largo de la compañía.

"O la calidad se vuelve asunto de todos o no funciona".

Este es el éxito del programa, el que llegue a todas -- las personas y a todas las actividades que se desarrollan en la empresa.

No importa que en un momento, alguien no esté participando activamente en el programa, pero debe estar enterado -- de la filosofía y los objetivos del mismo, y saber lo que se está haciendo para lograrlos.

III.1.4 METODOLOGIA

La metodología usada para la difusión del programa, es a base de exposición participativa.

- Se exponen los conceptos y
- El personal expone sus propios ejemplos, implicando casos reales.
- Se motiva al personal al cambio.
- Se le enseña la metodología para lograrlo.
- Se detectan y se reconocen los beneficios.
- Se desarrollan casos prácticos y reales a sus áreas.
- Se entrenan como coordinadores y moderadores, para - que el programa se autodesarrolle.

III.1.5 METODOLOGIA DESARROLLADA POR EL PERSONAL

- Aprenden y desarrollan una metodología para detectar y solucionar situaciones que afectan la eficiencia - de su trabajo.
- Desarrollan la capacidad de trabajar en equipo y tomar decisiones grupales.
- Desarrollan una participación activa y una mayor disponibilidad y espontaneidad para sus tareas dentro y fuera del programa.
- Exponen sus logros en los casos resueltos ante la alta gerencia.
- Se ponen retos, consiguen logros y reconocimientos - de su trabajo.

III.1.6 OBJETIVOS A DESARROLLAR POR EL PERSONAL

- El conocimiento pleno de lo que debe lograrse en cada uno de los puestos de la organización; lo que implica la fijación de objetivos y metas, institucionales, departamentales e individuales y asimismo, el establecimiento de políticas generales y departamentales (Administración por Objetivos)
- La capacitación y estandarización en todos los puestos y en todas las áreas, y con ello, que el personal sepa "qué hacer y cómo lograrlo", no siendo necesario hacer especialistas generales de calidad, y basta - - "que cada quién sepa todo lo referente a su puesto".
- La preparación de elementos necesarios para el desarrollo eficiente de las tareas, y contar con los medios necesarios y adecuados para hacer el trabajo con calidad y productividad.
- La integración y el arraigo del personal a la empresa, no bastando con que el personal asista a sus labores, es necesario que esté motivado hacia los retos que se enfrente.

Sólo logrando estos cuatro aspectos, podremos lograr -- que:

"Las cosas sucedan bien a la primera vez y en forma natural"

y lograr esto, es lograr:

"La Administración por Calidad"

y cada trabajador podrá decir:

- Sé lo que tengo que hacer
- Sé como hacerlo
- Tengo con qué hacerlo
- Tengo el deseo de hacerlo

Dando como consecuencia:

"Lo haré bien desde la primera vez".

III.2 BASES DE LA ADMINISTRACION POR CALIDAD

La Administración por Calidad se apoya en las siguientes bases:

ENFOQUE DE SISTEMAS
 TEORIA Z
 CREATIVIDAD
 SINERGIA
 PRODUCTIVIDAD

Y sus lineamientos se enuncian a continuación:

III.2.1 ENFOQUE DE SISTEMAS

La teoría de la organización y la práctica administrativa, han experimentado cumbres sutanciales en años recientes. La información proporcionada por las Ciencias de la Administración y la conducta ha enriquecido a la teoría tradicional. Estos esfuerzos de investigación y conceptualización a veces han llevado a descubrimientos divergentes. Sin embargo, el siglo pasado, surgió un enfoque que puede servir como base para lograr la convergencia, el enfoque de Sistemas, que facilita la unificación de muchos campos del conocimiento. Dicho enfoque ha sido usado por las ciencias físicas, biológicas y sociales, como un marco de referencia general. Puede ser usado también como marco de referencia para la integración de la teoría organizacional moderna.

Se ha definido el Sistema como un todo unitario organizado, compuesto por dos o más partes, componentes o Subsistemas interdependientes y delimitado por los límites, identificables, de su ambiente o suprasistema.

La Teoría general de los Sistemas constituye una base para el entendimiento e integración del conocimiento de una amplia variedad de campos de gran especialización. La teoría general de Sistemas suministra el amplio enfoque macroscópico desde el cual se pueden ver a todos los tipos de Sistemas "Así ha nacido la Teoría de los Sistemas".

Algunos teóricos han dicho que los modelos de Sistemas son de aplicación universal tanto para la física y los eventos sociales, como para las interrelaciones humanas en unidades pequeñas y grandes.

Russell L. Ackoff sugiere el progreso hacia la época de los Sistemas como sigue:

La Segunda Guerra Mundial marcó el fin de una etapa de la cultura occidental que comenzó con el renacimiento, la era de la máquina y el comienzo de una nueva época, la era de los Sistemas.

En la era de la máquina el hombre buscó fragmentar el mundo, analizar su contenido y las experiencias derivadas de ello condujeron a la última de las partes indivisibles: átomos, elementos químicos, células, instintos, percepción elemental y así sucesivamente. Estos elementos fueron tomados y relacionados de acuerdo a leyes causales, leyes que hacían ver el comportamiento del hombre como el de una máquina.

Este concepto maquinista del mundo no daba cabida a la ciencia, el estudio de la libre voluntad, búsqueda de objetivos y propósitos.

Con la Segunda Guerra Mundial hubo una desviación hacia la era de los Sistemas. Un Sistema es un todo que no puede ser tomado en partes sin que se pierdan sus características esenciales.

La teoría organizacional tradicional utiliza un enfoque que se basa en un Sistema cerrado muy bien estructurado. En contraste, la teoría moderna se ha orientado hacia el enfoque de Sistema abierto. "Las cualidades distintivas de la teoría organizacional moderna constituyen su base analítica conceptual, su confianza en los datos de investigación empírica, y sobre todo, su naturaleza sistematizadora e integradora. Estas cualidades están enmarcadas por una filosofía que acepta la promesa de que el Sistema es la única manera significativa de estudios a las organizaciones.

El término Sistemas se usa cada vez más con relación o método de análisis científico que se adaptan particularmente complejos.

Los Sistemas se pueden considerar de dos maneras:

- 1) Cerradas
- 2) Abiertas

y en interacción con su medio. Esta distinción, aunque no es absoluta, es muy importante en la teoría organizacional. El pensamiento de Sistemas cerrados se busca principalmente en las ciencias físicas y es aplicable a Sistemas mecanicistas. El punto de vista de un Sistema abierto reconoce una relación dinámica con su ambiente.

Al modo sintético de pensamiento se le llama el enfoque de Sistemas. En este enfoque no se resuelve un problema desarticulándolo, sino que se le considera parte de un problema mayor. Este enfoque se basa en la observación de que cuando cada parte de un Sistema funciona tan bien como es po

sible en relación a los criterios que se le aplican, rara vez el Sistema como un todo funciona tan bien como sea posible, con relación a los criterios aplicados al mismo, lo cual se dá a partir del hecho de que la suma de los criterios aplicados al desempeño de las partes rara vez es igual a los criterios aplicados al todo.

La época actual es la época de los Sistemas; los problemas deben ser analizados asociando el concepto de Sistema.

Sintetizando decimos que Sistema es simplemente una forma de ver el mundo abarcando el todo (Sistema) sin olvidarse de sus partes (Subsistemas) considerando las relaciones que se establecen entre estos subsistemas entre el Sistema y éstos, entre el Subsistema y su medio ambiente.

Dentro del estudio del Sistema, encontramos muchos caminos de nosotros depende escoger el que optimice el Sistema como un todo.

De nuestra adaptación a este criterio depende nuestra supervivencia, de nuestro ingenio y creatividad para generar soluciones, la aportación que necesita en este momento México y la Empresa Mexicana para salir de la crisis.

Fuente 1: Planificación de la empresa del futuro.- Acoff Rusell, 1986.

Fuente 2: 2 Notas del curso de Círculos de Calidad y Control total impartido por el Ing. Rubén Tellez.

LOS TRECE PASOS DEL ENFOQUE DE SISTEMAS

1. Se parte de la condición de que cualquier problema debe analizarse asociando el concepto de Sistemas.
2. Consiste en una forma de pensar y de razonar en la que se abarca el todo (Sistema), sin olvidarse de las partes (Subsistemas); y en la que se consideran las interacciones entre dichas partes; entre las partes y el Sistema y entre el Sistema y su medio ambiente.
3. Requiere asumir una actitud científica y considerar las bases del método científico.
4. Destaca las finalidades u objetivos del Sistema sobre otras características del mismo como puede ser su estructura, funcionamiento o eficiencia.
5. Utiliza las técnicas científicas disponibles de cualquiera de las disciplinas involucradas.
6. Por tanto, necesariamente presupone enfoque multidisciplinario.
7. Se jerarquizan objetivos, Subsistemas y variables.
8. Considera reelevante el control del Sistema en base a un proceso continuo de información-decisión-acción.
9. Se estudia el medio ambiente del Sistema.
10. Se analizan los recursos del Sistema (Humanos, materiales tecnológicos y de información).
11. Se parte del criterio de que siempre existen varias alternativas y cursos de acción y que deben escogerse aquellas que optimicen el Sistema como un todo.
12. Se asume una actitud adaptativa que conjunte respuestas a demandas y optimización de recursos.
13. Se enfatiza en la generación de soluciones innovadoras y estímulos constantes de la creatividad.

LOS TRECE PASOS DEL ENFOQUE DE SISTEMAS

1. Se parte de la condición de que cualquier problema debe analizarse asociando el concepto de Sistemas.
2. Consiste en una forma de pensar y de razonar en la que se abarca el todo (Sistema), sin olvidarse de las partes (Subsistemas); y en la que se consideran las interacciones entre dichas partes; entre las partes y el Sistema y entre el Sistema y su medio ambiente.
3. Requiere asumir una actitud científica y considerar las bases del método científico.
4. Destaca las finalidades u objetivos del Sistema sobre otras características del mismo como puede ser su estructura, funcionamiento o eficiencia.
5. Utiliza las técnicas científicas disponibles de cualquiera de las disciplinas involucradas.
6. Por tanto, necesariamente presupone enfoque multidisciplinario.
7. Se jerarquizan objetivos, Subsistemas y variables.
8. Considera reelevante el control del Sistema en base a un proceso continuo de información-decisión-acción.
9. Se estudia el medio ambiente del Sistema.
10. Se analizan los recursos del Sistema (Humanos, materiales tecnológicos y de información).
11. Se parte del criterio de que siempre existen varias alternativas y cursos de acción y que deben escogerse aquellas que optimicen el Sistema como un todo.
12. Se asume una actitud adaptativa que conjunte respuestas a demandas y optimización de recursos.
13. Se enfatiza en la generación de soluciones innovadoras y estímulos constantes de la creatividad.

III.2.2 TEORIA Z

La estructura y el funcionamiento de una organización - son productos de factores, situaciones internas y externas. - La efectividad de una organización depende del conocimiento de estos factores. La Teoría X y la Teoría Y utilizan sólo 2 parámetros, el trabajo y la naturaleza de las personas para definir a una organización.

En el caso de la Teoría X un directivo asume que el individuo es esencialmente flojo e irresponsable y que, por lo mismo necesita una estrecha supervisión. Un ejecutivo de la teoría "Y" supone que las personas son fundamentalmente trabajadoras y responsables y que sólo requieren respaldo e incentivos.

Las organizaciones con el enfoque de la Teoría Z se tipifican de la siguiente manera:

LA ORGANIZACION "Z"

- Tienen a ofrecer empleos por períodos largos, frecuentemente de por vida.
- El personal desea conservar su puesto, ya que muchos de sus conocimientos solo se aplican en este ámbito específico y se encuentran con un trabajo interesante y bien remunerado.
- No subestiman la importancia de las entrevistas destinadas a evaluar la actuación del personal, y las incluyen entre sus actividades rutinarias para la promoción hacia los ascensos, aunque éstos llegan más lentamente que en las compañías típicamente americanas.
- Una carrera que se hace en una empresa tipo "Z", lleva al individuo a recorrer funciones y departamentos; permitiendo de un modo eficaz, que las habilidades se orienten hacia las necesidades específicas de la compañía, lográndose así una coordinación más estrecha entre las diversas etapas del diseño, fabricación y distribución de un producto.
- Por lo general, las compañías tipo "Z" cuentan con los datos más actualizados, los últimos sistemas contables, los más modernos métodos formales de planeación y administración por objetivos y todos los otros mecanismos explícitos de control, distintivos del típicamente americano, sólo se emplean para efectos de información y rara vez son determinantes en las decisiones importantes.

- En una compañía tipo "Z", lo explícito y lo implícito parecen coexistir en estado de equilibrio, aún cuando las decisiones implican un exhaustivo análisis de los hechos, también toma en consideración si la alternativa es adecuada y si conviene a los intereses de la compañía.
- En la compañía "Z", se considera, que las cifras no son -- las que dicen la última palabra, y así, hablar de la ideología de la empresa no es ni un desacato ni un ideal que se pretende alcanzar. Más bien, la organización está integrada por una serie de directivos que se dan perfecta cuenta de que una cooperación estrecha entre ellos depende de un consenso en cuanto a ciertas políticas y objetivos básicos, este acuerdo da origen a la filosofía de la empresa, una concepción muy amplia que contempla una relación armónica entre el negocio y sus empleados, dueños, clientes y público en general.
- Otro elemento importante de la ideología de esta corporación, es el respeto a la libertad del personal, que le permite trazarse los objetivos que considera valiosos y el esfuerzo por alcanzarlos es un derecho que se tiene en muy alta estima.
- En las organizaciones tipo "Z", se aprecia que en el proceso de toma de decisiones implica, por lo general, el consenso y la participación de los empleados, donde permite que se compartan los valores y la información y, al mismo tiempo, evidencia, el respeto que la organización siente ante dichos valores, asimismo, dedican muchas energías al desarrollo de habilidades interpersonales necesarias para que un grupo tome una decisión acertada, pero la responsabilidad última sigue recayendo en un sólo individuo, de aquí toma sus bases la administración participativa.
- Las Relaciones Humanas tienden a ser informales y hacen hincapié en que un ser humano íntegro alterna con todos aquellos que se encuentran a su alrededor este enfoque -- olista, rasgo fundamental de la organización, conserva -- inexorablemente una marcada atmósfera igualitaria y de confianza.
- La autodirección reemplaza, en gran medida, a la dirección jerárquica, lo cual intensifica el compromiso, la lealtad y la motivación de los empleados.

III.2.3 LA CREATIVIDAD

Gracias a su creatividad e ingenio para adaptar el medio ambiente y sus recursos a sus necesidades y aspiraciones, el hombre ocupa la cúspide de la pirámide en relación con otros seres vivos.

México posee en abundancia la creatividad, su gente se distingue por ingeniosa y creativa. Basta de autodenigraciones en México, existen grandes virtudes y una de estas es la creatividad.

Sin embargo, esta creatividad debe ser encausado. En é*s* si si en algunos aspectos hemos fallado. La creatividad mexicana se ha horientado en algunos casos por caminos equivocados.

En este momento más que nunca México requiere que su gente encauce su creatividad por el sendero correcto.

En esta sección como una pequeña aportación al encausamiento correcto de esta creatividad, mostramos técnicos, pasos para mejorar ideas y consejos para no destruir éstas.

Las técnicas que utiliza la creatividad son:

C Combinar
 R Reemplazar
 E Eliminar
 A Adaptar
 T Tormenta de ideas
 I Invertir
 V Visitas
 I Incrementar
 D Diferentes usos
 A Analogías
 D Disminuir

Esta forma memotécnica es para que el lector las recuerde.

C. COMBINAR:

El concepto u objeto, o parte del mismo que se desea -- perfeccionar; se asocia con otra cosa:

R. REEMPLAZAR:

¿Por qué cosa podría reemplazarse el concepto o elemento considerado?

E. ELIMINAR:

¿Qué cosa se podría eliminar con el elemento o sistema estudiado?

A. ADAPTAR:

Aquí se buscan posibilidades de agregar o modificar elementos o sistemas que permitan mejorar los resultados.

T. TORMENTA DE IDEAS:

Esta es una técnica que tiene sus mejores resultados -- cuando se practica a nivel de grupo y sirve para reunir una gran cantidad de ideas acerca de un tema, consiste en que cada persona exprese libremente sus ideas anotándose todas, por muy insignificantes o absurdas que parezcan, para posteriormente seguir un proceso de selección.

I. INVERTIR:

Es la actitud mental que ha dado origen a muchos inventos.

V. VISTA:

Se puede interpretar como cambio de punto de vista o -- perspectiva del problema.

I. INCREMENTAR:

Actitud de crecer con un espíritu de gigantismo.

D. DIFERENTE USO:

Búsqueda de varios usos a las cosas para no depender de una sola.

A. ANALOGIAS:

La analogía es una semejanza, es una relación entre dos o más cosas que presentan cierta similitud. La analogía puede ir de lo concreto a lo abstracto y viceversa.

D. DISMINUIR:

O reducir a lo mínimo tanto en componentes como Administrativo, dado que a mayores componente más complejidad.

La creatividad además de estas técnicas, requiere de una mente abierta, de una dinámica, de un pensamiento creador para ser más efectiva y por ende alcanza su finalidad que como ya se dijo es la de CREAR.

EL PENSAMIENTO CREADOR

¿En qué consiste el pensamiento creador?

El pensamiento creador es la capacidad de un individuo para concebir repetidas veces y desarrollar resultados nuevos y útiles usando la imaginación, experiencia pasada y memoria y otras capacidades.

La palabra CREATIVIDAD ha sido aplicada con tal amplitud en años recientes que puede representar cualquiera de los siguientes pasos en Ciencia e Ingeniería:

1. Investigación pura y fundamental en el nivel del Premio Nobel
2. Innovación y descubrimiento.
3. Invención, y
4. Resolución del problema

No hay que confundir pensamiento creador con otros procesos mentales: juicio, reflexión, razonamiento, recuerdos, observación. Los usos de estos procesos es lo que Alex F. Osborn (Escritor muy conocido sobre la creatividad y quien dió origen al término "confusión mental"), denominó aspecto judicial de la mente. El otro aspecto, o aspecto creador de la mente, es el responsable de generar ideas nuevas y útiles. Una vez que se haya desarrollado ideas originales se puede aquilatar su valor utilizando el aspecto judicial de la mente, pero si se hace que trabaje el aspecto de la habilidad judicial, que es lo común, lo más fuerte, mientras se trata de ser creador, los esfuerzos creadores pueden malograrse, lo más importante es que se ejercite la técnica del pensamiento creador. El conocimiento de tales técnicas ayuda a producir buenas ideas en menos tiempo.

Técnicas para desarrollar el pensamiento creador:

1. Definir el programa

Ser específico, escribir el problema, lo más consistentemente posible. Si no se puede definir el problema, entonces apenas se puede esperar ser creador respecto a él, y sin creatividad las esperanzas para una solución útil se reducen a cero.

2. Enfocar la atención en el problema

Poner fuera de la mente los demás problemas y pensamientos; sopesar el problema actual y dedicarle to-

das las energías para hallarle solución. Que no divaguen los pensamientos, concentrarlos en el problema que se definió en el punto 1.

3. Crear primero y jugar... después

Abrir la mente ante el problema, hacer una lista de cada solución que se pueda encontrar, jugar después los hechos; continuar alternando las posibles soluciones hasta llegar a alguna aceptable.

4. Seguir desarrollando ideas

Cada vez que empiecen a fluir ideas creadoras, se deben dejar entrar; de una idea surgirá otra, se debe anotar cada idea apenas aparezca; no detenerse hasta tener un sentimiento definido de aflojamiento y sociedad. Respecto a los poderes creadores, se deben cuidar mientras esté en el despliegue de todas las facultades.

5. No darse por vencido. Seguir pensando

A veces se sentirá defraudado, porque las ideas no empiezan aún a fluir, seguir investigando esa primera idea en el interior de la mente, apenas llegue, seguirán atrás, perseverar porque las buenas ideas rara vez llegan con facilidad.

6. Hacer una pausa en una idea

Dejar de pensar cuando se sienta fatiga, y dejar que el subconciente se ocupe del problema. Dedicarse a otras actividades, entonces en el momento más inesperado, quizá surja la solución. Miles de Ingenieros y Científicos han experimentado ésto.

7. Tener confianza en las ideas creadoras

Crear que se pueden desarrollar buenas ideas; trabajar entonces para darles luz. La confianza en uno mismo, ayudará a incrementar, la producción creadora.

8. Trabajar las ideas

No archivar las buenas ideas para un uso posterior. Hacer una lista de todas las ideas; el ver que las ideas están trabajando con éxito, estimulará hacia una mejor y mayor creatividad.

El pensamiento creador como su nombre lo dice, crea ideas de innumerable diversidad, pero estas ideas muchas veces requieren ser pulidas, mejoradas.

COMO MEJORAR TUS IDEAS

El médico francés René Laenner recordó que cuando niño se comunicaba con sus amigos golpeando un tronco hueco. A partir de esa evocación consibió y, más tarde, inventó el estetoscópio. En un viaje a Canadá, Clarence Birdseye observó un proceso natural de congelamiento y descongelamiento de ciertos peces. Tomó esta idea de la naturaleza, dando con ello origen a la industria de los alimentos congelados.

El meollo de toda nueva idea está en renovar, mejorar, combinar o modificar las antiguas. Si alguien realiza lo anterior por accidente, dirán que es afortunado. Si lo hace con intención lo llamarán creador. Todos somos capaces de producir ideas casi a voluntad.

El problema consiste en comprender y hacer uso del proceso creativo de un modo eficiente.

En general, se consideran necesarios cinco pasos para la aparición de ideas nuevas.

1. Intuición Inicial.- El lector tiene un problema -- por resolver una actividad que desea comenzar: obtener mejor empleo, cambiar la decoración de su casa, convertir el material sobrante de su compañía en un subproducto lucrativo. Estos son ejemplos de intuición inicial.
2. Preparación.- Acto seguido, se investigarán todas las formas viables para desarrollar estas ideas incipientes. Habrá de conseguirse cuanta información sea posible al respecto. Leer, tomar notas, hablar con otros, hacer preguntas y recopilar datos. Ser receptivos a los propios sentidos.
3. Innovación.- Ceder el mando al subconciente, dar un paseo, dormir una siesta, tomar un baño, ocuparse de otros asuntos o pasatiempos, y dejar lo otro para el día que viene.
4. Inspiración.- Este es el punto culminante del proceso creativo. El discernimiento aparece y, en un instante, todo se ubica en su lugar. La inspiración es la fase más emocionante del proceso creativo.
5. Verificación.- Aún así, con toda la maravillosa perceptibilidad que contiene, la inspiración puede ser terriblemente ilusoria. Por ello, después entrarán en juego el intelecto y el juicio para confirmar o negar con lógica los trances y las corazonadas. Tomar distancia y reflexionar acerca de las ideas lo más objetivamente que se pueda.

Ciertas condiciones y actitudes sobrevienen en cuanto se comprende el funcionamiento de la creatividad. Es fundamental darse a sí mismo un incentivo: ¿Qué beneficio le trae?, -¿Una nueva y mejor carrera?, ¿Un Ascenso?. Muchas veces, las mejores ideas provienen de quienes están hambrientos de éxito.

Además de estímulo, se debe tener el sentido de la premura, porque en todos nosotros hay una tendencia natural de dejar que pase el tiempo. Ejercer la presión necesaria fijando cierta fecha límite razonable para dar con una nueva idea. Y cínase a dicho plazo.

Pero así como existen formas o técnicas para mejorar las ideas y la creatividad, existen otras que se oponen, las destruyen y las matan.

COMO MATAR LA CREATIVIDAD

Para acabar con la creatividad, C. Taylor enumera las siguientes doce reglas más difundidas:

1. Presuponga que existe sólo un tipo de inteligencia o talento (académico), sólo un tipo de habilidad.
2. Como profesor o supervisor ignore todo tipo de resultados científicos acerca de la creatividad.
3. Enseñe a los mejores y fusile a los demás.
4. Siga haciendo aquello que hicieron a sus ideas y aún más.
5. Sea muy humano, reaccione rápidamente y en forma altamente negativa hacia nuevas ideas.
6. Si no lo entiende ¡póngase a ello!
7. Siga al pie de la letra la regla: "Cuando más creativa sea una idea, más se meterá en problemas".
8. No haga uso de las oportunidades que se le presentan lo cual es mejor que intentarlo y fracasar.
9. Organice a las personas creativas bajo su control o héchelos fuera. Obstaculizándolos lo más que pueda.
10. Diseñe e implante todo factor que inhiba o mate la creatividad en el salón de clases o en la organización en general.
11. Tenga un sistema mortalmente negativo para aquellas personas creativas y para las propias ideas creativas.
12. Guarde celosamente todas las prerrogativas sólo para usted, sea el único que planea, piensa y crea, en su organización.

Y por si ésto fuera poco, existen hábitos, malos hábitos que impiden desarrollar la creatividad, de tal forma que podríamos citar muchas "razones" para matar las ideas creativas veamos algunas de las más conocidas:

1. Siempre se ha hecho así.
2. Hicimos la prueba una vez y no resultó.
3. Costaría demasiado.
4. El jefe no lo aceptaría.
5. Eso no es trabajo mio.
6. Estoy demasiado cansado.
7. ¿Qué pensará la gente?
8. Eso puede esperar.
9. No sé como hacerlo.
10. No puedo.
11. No hagas olas, así estamos bien.
12. Esa solución es peor que el problema.
13. No estamos preparados para hacer eso.
14. Lo haré más tarde.
15. Mañana si lo haré.
16. O simple y llanamente NO HAY TIEMPO.

III.2.4 SINERGIA

INTRODUCCION

El hombre es un ser gregario por naturaleza, esa facultad le ha permitido no sólo sobrevivir y desarrollarse, sino convertirse en el amo del planeta.

El genio aislado no existe, aún los grandes científicos han desarrollado sus teorías partiendo de conocimientos previos.

El hombre se apoya en el hombre para desarrollar su -- creatividad e ingenio.

Si el trabajo colectivo es necesario porque es tan difícil realizarla?.

Para el hombre moderno no es fácil trabajar en equipo y esto fácilmente se infiere al observar grupos de trabajo, -- donde los conflictos son el pan nuestro de cada día. El ser humano establece patrones de conducta de acuerdo a la cultura prevaleciente.

La cultura actual nos ha dotado de una mentalidad de -- competencia no de cooperación, nos han enseñado a triunfar a costa de los demás, a ser el número uno, a buscar siempre -- nuestro propio bienestar y olvidar el bien común. "Este es un mundo de perros" reza un refrán. El resultado es que en -- las relaciones humanas actuamos como si estuviéramos compitiendo, siempre queremos que nuestras ideas prevalezcan aunque estemos en el error, difícilmente reconocemos que alguien -- que no seámos nosotros, tenga la razón, difícilmente escuchamos y reflexionamos, las sugerencias que se nos hacen son -- más bien tomadas como agresiones, que como ayuda para desarrollarnos. Algo que refuerza esta mentalidad es que siempre pensamos dicotómicamente.

Eres perdedor o eres ganador.
Eres bueno o eres malo
Eres grande o eres pequeño
Eres fuerte o eres débil

No se nos enseñó que la vida no es una dicotomía; la única dicotomía que existe es vida-muerte fuera de ella el -- mundo es un campo de combinaciones, y lo más grandioso que -- existe es el trabajo productivo entre los hombres.

Nuestro estilo cultural ya no funciona. Si queremos so brevivir como individuo, empresa, o nación, debemos aprender a trabajar en equipo, cambiar patrones de conducta, en pocas palabras, reeducarnos.

DEFINICION DE SINERGIA

Tal vez el concepto de sinergia no le sea familiar a muchos, pero algo sí sabemos, y es que nos ayudará en el proceso de cambio que necesitamos.

En la sinergia, el todo es más que las partes que lo componen, es decir el trabajo colectivo rinde mejores frutos que el individual. Una máquina es más que un engrane, y una empresa es más que el Departamento de Producción.

Sinergia como citan John E. Jones y J. William Pfeiffer: "es mirar la apariencia de las cosas más por lo opuesto o paradójica, por lo común, establecer las relaciones que con frecuencia existe entre los elementos dicotómicos de la situación.

Es romper con la mentalidad antigua y establecer un puente entre las abstracciones, es mirar el todo más que las partes, cuando los conjuntos opuestos se fusionan surge el pensamiento sinérgico.

El trabajo de grupo puede obtener resultados sinérgicos, cuando los procesos eleven y motiven al individuo a ser participativo, cooperativo y buscar el éxito de la tarea.

Algunas sugerencias para lograr estos resultados son:

1. Los miembros deben evitar argumentar sus éxitos como individuos.
Si está bien, debe ser el juicio colectivo del grupo como un todo.
2. Los conflictos de ideas, soluciones, predicciones, etc., deben ser vistas como ayudas más que como obstáculos en el concenso grupal.
3. Los problemas se solucionan mejor cuando el individuo acepta la responsabilidad de oír y es incluido en la decisión.
4. Buscar soluciones para las que no se tenga la menor objeción.
5. Evitar conflictos con técnicas como mayoría de votos.
6. Cada miembro tiene la responsabilidad de escuchar el proceso de trabajo e iniciar discusiones para hacer este trabajo más efectivo. (1)

(1) Reproducido de el Libro Anual para Grupo de Facilitadores, John E. Jones y J. William Pfeiffer, Editors University Associates, Inc. 1970. San Diego, Calif.

LA SINERGIA EN EL CONTEXTO DE LA CALIDAD

La Sinergia entre Administración y Técnicos de Calidad - como resultado: La Calidad Total y como Ronald D. See señala:

"Muchas compañías han decidido que el mejor camino para institucionalizar, los fundamentos y satisfacer los retos -- que afrontan, es usar el enfoque de la Calidad Total e integrar todos los recursos de todas las funciones de la organización: investigación y desarrollo, manufactura, mercadotecnia, compras, finanzas, etc., para satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes.

Debe existir una integración sinérgica entre la filosofía administrativa y los procedimientos y el uso efectivo de la tecnología de la calidad. También está basada en el reconocimiento de la necesidad de acción interdisciplinaria.

Hay una tendencia natural de buscar la solución a un problema dentro de una disciplina específica. Por ejemplo: alguien promueve el punto de vista de que el compromiso de la Administración es la clave para la calidad total. Mientras que otros se enfocan al uso de la Tecnología en la Calidad y al Control Estadístico de la Calidad.

Una visión miope es desastrosa para la calidad total porque como ya se hizo notar anteriormente, la calidad total es un deporte de equipo. La interacción de talentos muy diferentes. Se requieren para el éxito". (2)

En conclusión: La Sinergia es la interacción de las partes - para lograr el funcionamiento óptimo de todo.

LA SINERGIÁ EN EL CONTEXTO DE LA CALIDAD

La Sinergía entre Administración y Técnicos de Calidad - como resultado: La Calidad Total y como Ronald D. See señala:

"Muchas compañías han decidido que el mejor camino para institucionalizar, los fundamentos y satisfacer los retos -- que afrontan, es usar el enfoque de la Calidad Total e integrar todos los recursos de todas las funciones de la organización: investigación y desarrollo, manufactura, mercadotecnia, compras, finanzas, etc., para satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes.

Debe existir una integración sinérgica entre la filosofía administrativa y los procedimientos y el uso efectivo de la tecnología de la calidad. También está basada en el reconocimiento de la necesidad de acción interdisciplinaria.

Hay una tendencia natural de buscar la solución a un problema dentro de una disciplina específica. Por ejemplo: alguien promueve el punto de vista de que el compromiso de la Administración es la clave para la calidad total. Mientras -- que otros se enfocan al uso de la Tecnología en la Calidad y al Control Estadístico de la Calidad.

Una visión miope es desastrosa para la calidad total porque como ya se hizo notar anteriormente, la calidad total es un deporte de equipo. La interacción de talentos muy diferentes. Se requieren para el éxito". (2)

En conclusión: La Sinergía es la interacción de las partes - para lograr el funcionamiento óptimo de todo.

III.2.5

PRODUCTIVIDAD

Las ideas expuestas sobre la productividad, están basadas en los conceptos de W. Edwards Deming, renombrado consultor internacional cuyo trabajo lidero a la Industria Japonesa hacia nuevos principios de Administración General, revolucionando su calidad y productividad. La adopción de estos conceptos se ha expandido a nivel mundial. De ahí la importancia de conocerlos y aplicarlos en la Industria Mexicana.

En México una gran cantidad de gente piensa que la calidad y la producción son incompatibles.

Que se tiene una u otra. Los Supervisores de Producción pelean con los Inspectores de Calidad, y los Gerentes de ambos departamentos sienten sus ideas divorciadas.

La finalidad de esta sección, es demostrar que la calidad y la productividad no sólo son parámetros unidos, sino que no se puede hablar de uno sin mencionar el otro. La productividad sólo se puede dar si se produce con calidad.

La fundamentación de ésto es muy sencilla:

La productividad es una medida de la eficiencia de operación de una empresa de servicio o de transformación.

Tomando por el momento una empresa de transformación y de acuerdo a la definición de eficiencia, que es el cociente de lo que se obtiene productos o ingresos divididos entre los insumos en las mismas unidades en que se mide lo obtenido.

$$e = \text{productividad} = \frac{\text{productos}}{\text{insumos}}$$

Los insumos son:

Mano de Obra

Materias Primas y materiales

Energéticos

Activos (Equipo, herramientas, etc.)

Capital

Etcétera

La eficiencia o productividad solo podrá aumentarse:

- 1) Aumentando el numerador con insumos constantes o bien:
- 2) Disminuyendo el denominador, lo cual automáticamente conlleva un aumento del numerador.

La condición uno es casi imposible de lograr, la condición dos sólo se logra a través de la calidad.

El mejoramiento del proceso incrementa la uniformidad del producto, reduce los retrabajos y errores, reduce desperdicio de mano de obra, maquinaria-tiempo y materiales.

Y entonces se reducen los insumos con menos esfuerzos. - Óbros beneficios de mejorar la calidad son bajos costos, propiciando una mejor posición competitiva de la compañía.

La reducción de desperdicio transfiere horas-hombre y - horas-máquina de la producción de defectivos a la producción adicional de buenos productos.

La capacidad de una línea de producción es incrementada. Los beneficios de una mejor calidad a través de un mejoramiento del proceso, son entonces, no sólo una mejor calidad y el mejoramiento de la posición en el mercado en el largo plazo, sino también una mejor productividad y una mucho mejor utilidad. El incremento de la moral de la fuerza de trabajo es otra ganancia; veamos un ejemplo práctico:

El Superintendente de una planta sabía que había problemas con una cierta línea de producción. Su única explicación era que la fuerza de trabajo compuesta por 24 personas hacía muchos errores.

La primera etapa fue obtener datos por inspección y gráficas de fracción de defectivos día a día en las pasadas seis semanas. (Fig.)

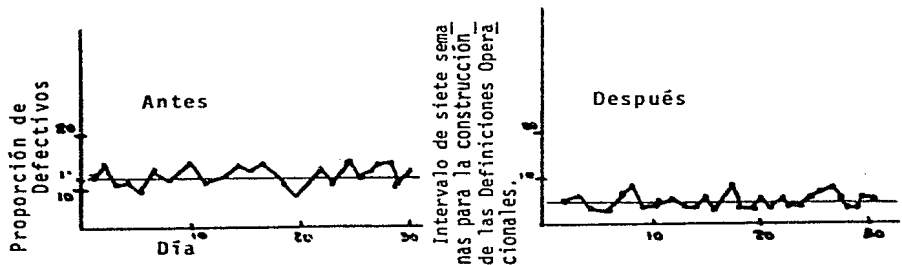


Figura: Proporción de defectivos día por día antes y después del intento de construir definiciones operacionales de la que es y no es trabajo aceptable. La proporción de defectivos era de 11% antes y 5% después.

La gráfica mostró una estable variación al azar arriba, y abajo del promedio (en otras palabras, un muy buen control estadístico).

¿Que es lo que esto significa?

Significa que cualquier mejoramiento sustancial debe venir de una acción sobre el sistema en el cual la Administración es responsable. La Administración nunca había utilizado los datos de la inspección, por lo tanto, el Superintendente, estaba totalmente inconciente de que la proporción de defectivos había ido hasta un once por ciento.

¿Debería el Superintendente haber sabido que la producción de defectivos iba a un once por ciento?

La respuesta sería SI sin lugar a dudas, lo que sería -- una respuesta errónea.

Puesto que, ¿qué podría haber hecho con la figura, si el la hubiera conocido? NADA.

La acción a tomar habría sido la misma. Si la proporción de defectivo hubiera sido 2, 11 ó 17% (por ciento)

El mejoramiento debe venir de una acción sobre el sistema dado el control estadístico existente lo que es la observación importante y no la proporción del once por ciento.

Ilustración de ganancia en productividad con mejoramiento en calidad.

Figura	Antes del Mejoramiento 11% Defectivos	Después del Mejoramiento 5% Defectivos
Costo Total	100	100
Gastado en hacer buenas unidades	89	95
Gastado en hacer unidades defectivas	11	5

La Administración había estado inconciente de cualquier responsabilidad por la calidad. Nadie había usado las gráficas para inspección.

¿Qué podría la Administración hacer?

Las estadísticas hicieron la sugerencia basándose en la experiencia, que posiblemente la gente en el trabajo y el -- inspector también no entendían suficientemente bien que clase de trabajo era aceptable y cual no. El Administrador y -- dos supervisores aceptaron eventualmente esta posibilidad y -- fueron al lugar de trabajo. Con pruebas y error, ellos en -- siete semanas obtuvieron definiciones operacionales con ejemplos ilustrados para que todos las cumplieran en su trabajo.

Un nuevo grupo de datos, mostró la proporción de defectivos en un cinco por ciento.

Resultados:

Ganancias

- La calidad subió
- La productividad de buenos productos subió un 6%
- La capacidad aumentó un 6%
- El costo unitario fué más bajo.
- Mejoraron las utilidades.
- El Cliente está más satisfecho.
- Todo mundo contento.

Este es un ejemplo de mejora en productividad acompañado por un cambio en el sistema:

Ejemplo: mejorar las definiciones de operación, realizado por la Administración para ayudar a la gente a trabajar -- más inteligentemente y no más duramente. Los problemas de -- producción no están nada más como lo atribuyen muchas gentes -- que nada saben del tema en las fallas en la instalación de -- equipo más sofisticado; en la automatización del proceso.

Los problemas de producción están intimamente relacionados con la calidad la Alta Administración juega un papel primordial en la solución de estos problemas.

México necesita inperontemente competir en el mercado Internacional, para lograrlo tiene que mejorar productividad y calidad. Las reglas del juego han cambiado, lo que en otras circunstancias, proporcionaba resultados favorables ya no los proporciona. Los Administradores deben aprender una nueva -- forma de Administrar.

No es suficiente que la alta administración se comprometa así misma por la calidad y la productividad, deben saber -- también con qué se están comprometiendo, y lo que deben hacer. Estas obligaciones no pueden ser delegadas.

LOS 14 PUNTOS DEL DR. DEMING

Existen 14 puntos que muestran las acciones a seguir son:
(Puntos del Dr. Deming).

1. Crear consistencia de propósito hacia el mejoramiento del producto y servicio con un plan para comenzar a ser competitivo y permanecer en el negocio. Decidir quien de la alta administración es responsable de hacerlo.
2. Adoptar la nueva filosofía. Nosotros estamos en una nueva era económica. No podemos vivir más con los -- comúnmente aceptados niveles de retrasos, errores, materiales defectuosos y personas defectivas en el trabajo. (no apropiadas).
3. Cesar la dependencia sobre inspección masiva: requerir en lugar de esto, evidencia estadística, ya que la calidad se construye. Y poder entonces eliminar -- necesidades de inspección en masa.
4. Poner fin a la práctica de hacer negocios sobre la base de precios de marca. En su lugar, depender de medidas significativas de calidad junto con el precio. -- Eliminar proveedores que no califiquen con evidencia estadística la calidad. Los gerentes de compras tienen un nuevo trabajo y deben aprenderlo.
5. Descubrir problemas en el sistema y mejorarlo. Este es el trabajo que la administración debe hacer continuamente (Diseño, proveedores de materiales, composición de materiales, mantenimiento, mejora de equipos, entrenamiento, reentrenamiento y supervisión).
6. Instituir métodos modernos de entrenamiento en el trabajo.
7. Instituir métodos modernos de supervisión a los trabajadores de producción. La responsabilidad del supervisor debe ser cambiada completamente de cantidad a calidad.

El mejoramiento de la calidad, automáticamente mejorará la productividad. La Administración debe prepararse para tomar acciones inmediatas sobre reportes de -- supervisar concerniente a barreras tales como defectos inherentes, máquinas sin mantenimiento, herramientas pobres, pobres definiciones operacionales (procedimientos).

8. Romper el miedo sobre qué está bien y que no, en el trabajo de manera que cada quien pueda trabajar efectivamente para la compañía. (autoexpresión)
 9. Romper las barreras entre los departamentos. La gente en investigación, diseño, ventas y producción deben trabajar como un equipo, para pronosticar y entender los problemas de producción.
 10. Eliminar metas numéricas, posters y slogans por la fuerza de trabajo que no estén acompañados de cómo hacer el trabajo. (No se requiere solamente exhortaciones)
 11. Eliminar estándares de trabajo que prescriban solamente cantidad y no calidad. (Mencionar qué es lo que la Administración está haciendo para mejorar los sistemas y métodos de trabajo).
 12. Remover barreras que permanezcan entre el trabajador y su derecho a sentir orgullo por la ejecución de su trabajo (Decirle que es un trabajo bien o mal hecho en base a datos).
 13. Instituir un vigoroso programa de educación y reentrenamiento.
 14. Crear una estructura de alta administración que impulse día a día los 13 puntos anteriores.
- 1.- Crear consistencias del propósito de mejorar el producto y servicio.
- Existen dos problemas de corto y de largo plazo para la compañía que desea permanecer en el negocio.
- Lo que conduce a aceptar obligaciones como las siguientes:
- a) Innovar. Colocar recursos para el largo plazo
 - Nuevos servicios
 - Nuevos materiales que serán requeridos
 - Posibles cambios en métodos de producción
 - Costo de producción
 - Etcétera
- Un requisito para la innovación es la fe en el futuro
- b) Poner recursos en:
 - Investigación
 - Educación

- c) Constantemente mejorar el diseño de producto y servicio.

Esta obligación nunca termina: El consumidor es la parte más importante en la línea de producción.

- d) Ponga recursos en el mantenimiento de equipo, mobiliario e instalaciones nuevas ayudas a producción en las oficinas y en la planta.

2.- Adoptar la nueva filosofía

Nosotros hemos aprendido a vivir en un mundo de errores y productos defectivos como si ellos fueran necesarios para vivir.

Es tiempo de adoptar una nueva religión en América. Los defectos y los artículos defectuosos no son gratis. El costo total para producir y luego arreglar un artículo defectivo, excede el costo de producir uno bueno.

3.- Cesar la dependencia sobre inspección

La rutina de 100% inspección, es la misma cosa que planear para defectos, es reconocer que el proceso no puede hacer las cosas correctamente o que las especificaciones no tienen sentido hacerlas en primer término.

La inspección es muy tarde, inefectiva y costosa. Cuando un lote de producto deja la bodega del proveedor, es muy tarde para hacer algo acerca de la calidad del lote.

4.- Fin a la práctica de hacer negocio sobre la base de precios de marca

Ya no podemos dejar que las fuerzas de competitividad estén en los precios únicamente, menos ahora que los requerimientos recaen en la uniformidad y confiabilidad de los productos.

El precio no tiene significado sin una medida de la calidad, la cual está siendo comprada. No se debe buscar tan solo el proveedor que ofrezca el menor precio, sino considerar también al que dé mejor calidad, con evidencia estadística.

5.- Constantemente mejorar el sistema de Producción y Servicio

Esto significa continuar con la reducción de desperdicios, errores y mejoras de calidad en cada actividad, -- abastecimientos, transporte, ingeniería, métodos, mantenimiento, instrumentos de medición, ventas, métodos de distribución, contabilidad, nómina, servicio a clientes.

Continuas mejorías en calidad origina continuas mejorías en productividad. El liderazgo estadístico será requerido para el diseño y análisis de pruebas y para separar las causas especiales de las comunes.

Un proceso que está en un estado de control estadístico puede ser mejorado solamente por el estudio del propio proceso.

6.- Instituir métodos modernos de entrenamiento en el trabajo

El entrenamiento debe ser totalmente reconstruido. Un gran problema en el entrenamiento y la supervisión en E.U.A., es la variable estandar de qué es aceptable en el trabajo y qué no lo es. El estándar es muy a menudo dependiente de si el supervisor está o no en problemas con alcanzar su cuota diaria en términos de cantidad no de calidad.

7.- Instituir métodos modernos de supervisión

La supervisión pertenece al sistema y es responsabilidad de la Administración.

- Remover barreras que hagan imposible al trabajador hacer su trabajo con orgullo.
- El Supervisor debe estar impulsado y dirigido a informar a la alta Administración las condiciones correctivas necesarias.

8.- Romper el miedo

La mayoría de la gente, especialmente la gente en posiciones administrativas, no entienden lo que es el trabajo o lo que está bien o mal. Muchos de ellos tienen mie

do de hacer preguntas o tomar una posición. Es necesario para una mejor calidad y productividad que la gente se sienta segura.

La gente en el trabajo tiene miedo de preguntar más de tres veces dentro del trabajo: qué es el trabajo, qué es aceptable y qué no. El supervisor no tiene tiempo de explicar.

Se satisface lo pedido sin importar si los materiales son apropiados o están las máquinas operando correctamente.

Se efectúan inspecciones incorrectas por miedo a mostrar la verdad.

El miedo desaparece conforme la Administración mejora y los empleados desarrollan confianza en ella.

9.- Romper las barreras entre los departamentos

La gente en investigación, diseño, ingeniería, compra - materiales, ventas, recibo de materiales; deben aprender acerca de los problemas que ocasionan los materiales y las especificaciones de producción y ensamble. De otra manera habrá pérdidas en producción por la necesidad de retrabajos causados por intentos de usar materiales y especificaciones no adecuadas.

10.- Eliminar metas numéricas para la fuerza de trabajo

Eliminar metas, slogans, fotos, posters, que presionen a la fuerza de trabajo a incrementar la productividad, marcando su trabajo como un auto-retrato. (Cero defectos, más productividad, etc.). Lo que se requiere no es una exhortación, sino una guía, proporcionada por la Administración, para el mejoramiento del trabajo. La Administración puede publicar posters, donde explique a cada quien lo que ellos (Administración) están haciendo mes a mes para mejorar el sistema y hacer posible el mejorar la calidad y la productividad, no sólo trabajando más duro, sino más inteligentemente. La gente entendería que la Administración está tomando responsabilidad. El fijar metas sin el cómo alcanzarlas es un efecto más negativo que positivo.

11.- Eliminar estandares y cuotas de trabajo sobre cantidad.

Estas cuotas toman sólo en cuenta cantidad, no calidad.

Usualmente los estándares de trabajo son una garantía - de influencia y alto costo.

Por ejemplo, un estándar de trabajo puede incluir un -- 10% de artículos defectivos permitidos y un 20% de desperdicios. Los estándares de trabajo garantizan que la compañía obtenga la cantidad especificada de artículos defectivos y la cantidad especificada de desperdicios, - y que nunca se mejoren.

Los estándares de trabajo, porcentajes y unidades de -- trabajo en este sentido, son manifestaciones de la inha- bilidad para entender y proporcionar una supervisión a- apropiada.

- 12.- Remover barreras entre el trabajador y su orgullo de -- ejecutar el trabajo

Sólo la Administración puede eliminar las barreras que -- impiden al trabajador sentir orgullo de su trabajo, por hacer un buen trabajo. Cómo puede un trabajador tener -- orgullo cuando no está seguro de la aceptabilidad de su trabajo, sobre lo que está bien o mal hecho, tanto ayer como hoy.

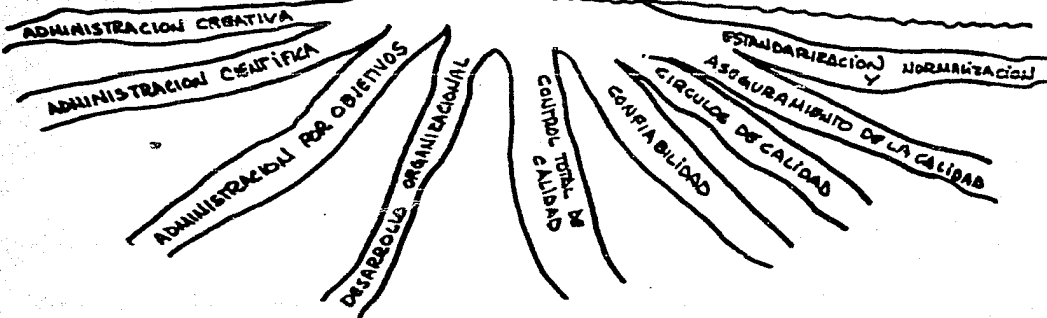
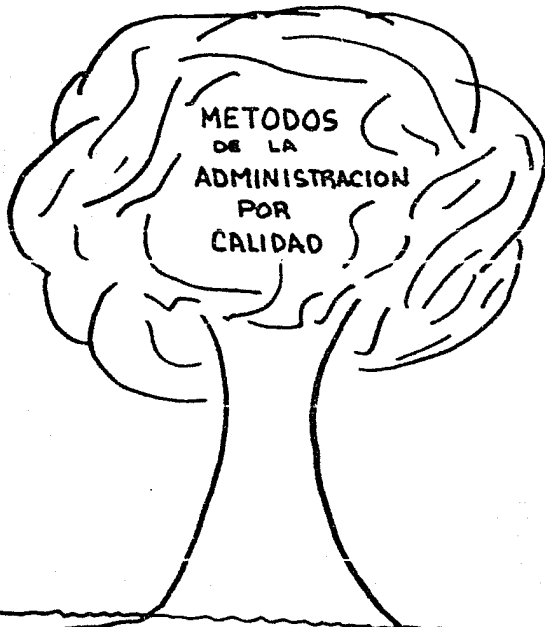
- 13.- Instituir un vigoroso programa de Educación y Entrena-- miento

Es necesario para la Administración incorporar algunas -- reglas de la teoría estadística y su aplicación. Se re- quiere adaptar a las personas a usar la estadística en -- sus tareas, compras, calidad, ventas, etc. Unas pocas -- horas, bajo la guía de un maestro estadístico competen- te, es usualmente suficiente para empezar con los traba- jadores y supervisores que deseen aprender y adoptar es- tos métodos. Este proceso es repetitivo en todos los -- niveles.

- 14.- Crear la estructura que impulse día a día los 13 puntos anteriores

La alta administración requerirá de la orientación de - un consultor, pero éste no puede tomar las obligaciones que a la Administración le competen. El consultor debe -- rá enseñar y formar maestros en la utilización de méto- dos estadísticos. Cada quien en la compañía requerirá -- de un mapa que lo guía hacia una constante mejoría en -- conocimiento y efectividad.

III.3



III.3.1 ADMINISTRACION CIENTIFICA (1)

Antes del Siglo XIX, el hombre sólo contaba con la experiencia transmitida de padres a hijos para resolver problemas. Fue a fines de este siglo (Siglo XIX) donde surge un movimiento con tendencia hacia los métodos científicos, esto es, hacer de la Administración una disciplina basada en principios para formar una Administración Científica.

La Revolución Industrial era una innovación tecnológica y se basaba en una organización de hombres y máquinas.

Charles Babbage manifiesta (1832) su preocupación por la aplicación antieconómica de hombres y máquinas. Él decía que debían aplicarse métodos científicos en los problemas de producción, sirviendo de guía a la Administración. En 1886 Henry R. Towne presentó a la consideración de la América Society of Mechanical Engineers, la ponencia titulada "El Ingeniero - como Economista".

"Para asegurar mejores resultados, la organización de -- trabajo productivo debe ser dirigida y controlada por personas que cuenten con una buena habilidad ejecutiva, familiaridad con los procesos técnicos y operativos utilizados en la -- producción".

F.W. Taylor (1856-1915) considerado como el orientador -- del movimiento científico de empresa en Estados Unidos e indudablemente el iniciador de la eficiencia industrial. Taylor -- consideraba que era obligación de la Administración entender -- a sus trabajos y personal.

Resumió sus ideas como:

Taylor enfocó su estudio desde la base de la pirámide: - El Obrero

En la ponencia que presentó Taylor ante la America Society of Mechanical Engineer, describe con cierta extensión -- el mecanismo que usa dentro de la Administración Científica. -- Como elementos de este mecanismo pueden citarse:

- Estudios de tiempos, con los instrumentos y métodos para realizarlos apropiadamente.
- Sobrestantía funcional o dividida y su superioridad -- con respecto al antiguo sobrestante único.

La Fuente para la realización de esta sección: FI/DIMFE/84071 fue los apuntes de Estudio de trabajo elaborados por Molina Palomares Carlos, Sánchez Mejía Carlos, Hernández García Silvia, año 1981.

- La normalización de todas las herramientas y utensilios usados en los oficios, así como las acciones o movimiento de los trabajadores para cada clase de trabajo.
- La conveniencia de una sala o departamento de planeación.
- El principio de excepción en la Administración.
- El empleo de reglas de cálculo y artificios semejantes para ahorrar tiempo.
- Hojas de instrucciones para el trabajador.
- La idea de tarea en la Administración, acompañada por un gran bono para el cumplimiento satisfactorio de la misma.
- La "Tarifa diferencial"
- Sistemas nemotécnicos para clasificar los productos - manufacturados, así como las herramientas usadas en la manufactura.
- Un sistema de recorrido.
- Moderno sistema de costos, etc.

La Administración Científica, es esencia, consiste en una cierta filosofía que resulta de una combinación de los cuatro grandes principios fundamentales de la Administración.

- El desarrollo de una verdadera ciencia.
- La selección científica del trabajador.
- La educación y desarrollo científicos.
- Colaboración estrecha y amistosa entre la dirección y el personal.

Sin embargo Taylor no abarcó todos los planos ni todos los aspectos de la Administración. Una segunda aportación - fue realizada por el francés Henry Fayol (1841-1925), la que tiene un valor complementario de gran trascendencia.

Fayol consideró la Administración preponderantemente -- desde los niveles superiores de los Gerentes y Directores de empresas. Fue él quien desde 1916 hizo notar que la actuación Administrativa estaba organizada por varias etapas: pre ver, organizar, mandar, coordinar y contratar.

Sus principios generales pueden sintetizarse en: La di-
visión del trabajo, la autoridad, la responsabilidad, la dis-
ciplina, la unidad de mando, la convergencia de esfuerzos,
la correcta renumeración al personal buscando así su estabi-
lidad.

A pesar de que el origen de la IO puede considerarse an-
terior a la Revolución Industrial, fue precisamente durante
este movimiento cuando empezaron a desarrollarse los proble-
mas que iba a resolver la IO. El advenimiento de los medios
mecánicos, el desarrollo de los medios de comunicación y el
transporte le dieron gran impulso a la Industria que comenzó
a crecer. Desde aquel entonces paralelamente con el desarro-
llo de la industria fueron surgiendo diferentes formas de Ad-
ministración:

Después, con la introducción de las técnicas y los cono-
cimientos precisos que proporcionaron las estadísticas y la
psicología, se desarrolló también la Ingeniería Industrial
mientras más especializadas eran las nuevas formas de Admi-
nistración, así lo eran las aplicaciones de la ciencia.

La inclusión final de la ciencia en los problemas indus-
triales de tipo ejecutivo, se debió al advenimiento de la Se-
gunda Revolución Industrial. La Segunda Guerra Mundial ha-
bía propiciado los avances científicos en el campo de la co-
municación, control y computación, que produjeron la base
tecnológica para la automatización, es decir, la máquina sus-
tituyó al hombre como fuente de control. A fines de la déca-
da de 1940 comenzó la nueva Revolución, cuando aparecieron
en el mercado las computadoras electrónicas como nuevo ins-
trumento para la Administración, se difundió ampliamente y -
los ejecutivos carentes de preparación técnica, comenzaron a
buscar ayuda para la selección y utilización de la computado-
ra. La nueva búsqueda de asesoría.

Se aceleró al estallar el conflicto coreano, que creó -
amplias demandas de mayor productividad en una gran parte de
la Industria Americana. Por tanto, al principiarse la década
de 1950, la Industria empezó a absorber algunos de los ana-
listas en IO que gradualmente abandonaron el ejército; unas
cuantas firmas Consultoras, Universidades, Institutos de In-
vestigación y Agencias Gubernamentales, emplearon a otros.
De ese modo la IO comenzó a diversificarse y extenderse en -
los Estados Unidos.

III.3.2 ADMINISTRACION POR OBJETIVOS

¿Qué es la Administración por Objetivos?

Es una nueva técnica de Administración que implica la identificación de los objetivos, el establecimiento de un programa realista para lograrlos y una evaluación de la ejecución en términos de resultados medibles al cumplirlos, toma en cuenta todos los elementos que forman la empresa.

En la Administración por Objetivos se determina:

1. Qué se debe de hacer
2. Cómo se debe hacer
3. Cuándo se debe de hacer
4. Cuánto costará
5. Qué contribuye una ejecución satisfactoria
6. Cuánto se ha progresado
7. Cuándo y cómo debo aplicar acciones correctivas

¿ Que funciones se realizan en la Administración por Objetivos ?

1. Planeación

- a) Definición de roles y misiones
- b) Predicción
- c) Establecimiento de objetivos
- d) Programación
- e) Programación del tiempo
- f) Presupuestar
- g) Revisión

2. Control

- a) Establecimiento de Estándares
- b) Medición de la ejecución
- c) Toma de acciones correctivas

¿ Qué es la Planeación ?

La Planeación es una toma de decisiones anticipada en donde intervienen:

- 1.- Fines: Especificación de meta y objetividad.
- 2.- Medios: Elegir políticas, programas, procedimientos y prácticas con las que habrán de alcanzarse los objetivos.
- 3.- Recursos: Determinar tipos y cantidades de los recursos que se necesitan definir como se habrán de adquirir o generar y cómo habrán de asignarse las actividades.
- 4.- Realización: Diseñar los procedimientos para tomar decisiones, así como la forma de organizarlos para que el plan pueda realizarse.
- 5.- Control: Diseñar un procedimiento para proveer o detectar los errores o las fallas del plan, así como, para prevenirlos o corregirlos sobre la base de continuidad.
 - a) Definición de roles y misiones
Descripción de la naturaleza y el alcance del -- trabajo que debe ser realizado, contiene la razón de ser de la organización.
 - b) Predicción
Es la estimación del futuro, su mayor impacto se produce antes del establecimiento de los objetivos y en la determinación de las etapas del programa necesario para hacer la predicción.
 - c) Establecimiento de objetivos
Es la actividad más decisiva en el proceso de Administración por Objetivos.

¿ Qué es un Objetivo ?

George R. Terry define los Objetivos en la Administración como: "Las metas intentadas que describen o establecen un determinado criterio y señalan dirección a los esfuerzos del Administrador".

Para Reyes Ponce: Lo mismo es fijar los Objetivos que habremos de conseguir que ellos sean los que nos iluminen y orienten toda nuestra acción Administrativa, o bien, precisar los resultados que deseamos obtener, para el mismo fin - que nos sirvan de base, de guía, de impulso y de medida en todo el proceso Administrativo.

Fuente: Reyes Ponce.- Administración por Objetivos.- 1984. Editorial Limusa.

Para Morrissey: En el primer supuesto, nosotros precisamos el objetivo como una idea más bien abstracta y dejamos - para las circunstancias del momento el lograr más o menos dicho objetivo.

En el segundo sistema, por el contrario, nos fijamos especialmente en el resultado, determinando con la mayor precisión posible, tratando de establecer todas las características sobre las cuales vamos a actuar, y previniendo que se hará en caso de posibles fracasos.

Principios de los Objetivos

Principio de la precisión

Los objetivos deben fijarse en forma tal que queden entendidos perfectamente por cualquier persona. Deben fijarse siempre que sea posible cuantitativa y cualitativamente.

Principio de la flexibilidad

Poder dar precisión a los planes y objetivos, sin prejuicio de su flexibilidad, que cuando el problema lo requiera uno pueda salirse de lo establecido.

Principio de la participación

En la fijación de los objetivos debe participar todos - los involucrados en la participación de metas que ellos han de realizar.

Principio del realismo

Los objetivos deben de ser de tal naturaleza, que sea posible de alcanzar, al mismo tiempo que estimulan a alcanzarlos y superarlos.

Principios de la objetividad

Análisis fundados lo más que sea posible en los hechos.

d) Programación

Establecimiento de un plan de acción por seguir en la consecución de objetivos, esto es programación.

1. Estudie la situación y seleccione el método
2. Consiga aprobación y apoyo
3. Desarrolle el plan
4. Pruebe y revise el plan
5. Ejecute el plan

6. Seguimiento

e) Programación del tiempo

Es el establecimiento de los requisitos de tiempo para los objetivos y los programas.

f) Presupuestar

Es la determinación y asignación de los recursos requeridos para la consecución de los objetivos.

g) Revisión y reajuste

Construimos un esfuerzo tentativo en cada una de las actividades a medida que seguimos adelante, y confirmamos y modificamos lo que hemos hecho cuando obtenemos nueva información o desarrollamos ideas. Además de este proceso continuo hacemos una revisión final de nuestros objetivos y programas antes de comprometernos firmemente con la acción, para asegurarlos de que no hemos descuidado ningún factor importante.

CONTROL

Es asegurar el cumplimiento de los objetivos.

Control en tres actividades específicas: Establecimiento de estándares, medición de la ejecución y tomas de acciones correctivas.

III.3.3

ADMINISTRACION CREATIVA

Las organizaciones están compuestas de individuos, el individuo es la unidad fundamental de análisis en la teoría de las organizaciones.

La gente actúa y reacciona en un marco ambiental, cultural y organizaciones. Los hombres se organizan en diferentes empresas e instituciones cuyo fin último es el producir un bien o servicio.

La administración creativa significa una alternativa viable para hacer compatible el incremento de la productividad de la organización, con la superación de la calidad de vida en el trabajo.

La administración creativa dedica especial énfasis a la toma de decisiones en grupos. Así como la planeación táctica y estratégica, herramientas que permiten llevar a cabo acciones concretas de cambio organizacional tanto en el sector público como en el privado.

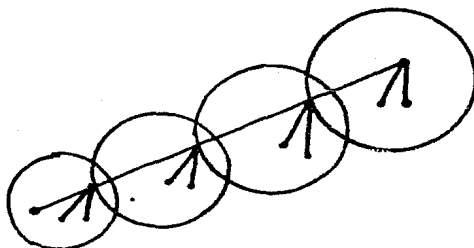
Administración creativa es un sistema que se encarga del crecimiento y proyección al futuro, tanto la empresa como individuos.

Se puede describir el nacimiento de la administración creativa, a partir de los métodos de instaurados por S. Kobayashi, Japonés, director de la Sony Corporation que "con el propósito de reconstruir la moral de una planta de dicha empresa, que padecía inquietudes obreras, riñas y baja moral de los empleados; creó un método completamente distinto de "Administración" en el cual tuvo el apoyo y aliento de la dirección y posteriormente se encargó del funcionamiento de toda la organización, incluyendo las actividades educacionales de la misma, veamos ahora el desarrollo de dicho método.

Existen dos formas de trabajo: humana (creativa) y mecánica (animal). La humana se basa en un estandarte, que es espontánea en su deseo de trabajar siguiendo una estructura planeada, de tal forma que todos los empleados disfrutan de esta clase de "estructura del trabajo". La otra forma no cuenta con un estandarte, no involucra planeación; por lo tanto el trabajo se reduce a sólo "moverse" de acuerdo con las reglas impuestas (Sistema Taylor).

Las organizaciones contemporáneas y sus administraciones se basan en estos principios y como puede apreciarse en el diagrama, se amontonan una encima de otra hasta formar aglomerados gigantescos.

Fuente: Extraída de: Administración en las Organizaciones.- Fremont E. Kast y Sames E. Rosenzweig.- McGraw Hill.



Una de las causas del desarrollo de este método es que - las actividades de grupo se vuelve más eficiente.

El método es un enfoque a la formación de equipos. A la técnica principal se le denomina método TKJ. Es un arreglo - al método "KJ" que el antropólogo Mr. Jiro Kamakita desarro- lló para adelantar sus propios estudios. El método "TKJ" t^éc- nica pragmática que cambia a los grupos en equipos.

El original método KJ clasifica y estructura información de una manera creativa y presente en forma gráfica, los resul- tados obtenidos. El originario del método TKJ es Shungel Ko- bayashi (hijo) donde los principios son idénticos al KJ.

El método KJ es un instrumento efectivo para ayudar a -- los individuos a enarbolar este "estandarte"; por su parte el método TKJ capacita individuos como a grupos a izar el "estan- darte". En una situación sin ningún indicio para dar respue- ta, el hombre experimenta una explosión de júbilo cuando des- cubre la esencia del problema, simplificando su camino me- diante el enredado laberinto, empezando por la información -- que aún no le ha sido suministrada. Esa alegría por el descu- brimiento, el hombre yerge un "estandarte", ésto es, una idea impregnada con alta energía potencial.

El proceso de "participación" no es, como muchos errónea- mente presumen, para los miembros de un grupo determinado - quienes toman una decisión con respecto a soluciones concre- tas. Este modo de pensar se basa en la misma falsedad en la- que se sustentan las instituciones democráticas tradicionales.

El proceso propuesto por la "Asociación de Participación" y por mí mismo tiende a que la gente sepa izar el "estandarte" Mi experiencia me confirma que cuando el sistema se orienta - hacia esas metas, aún parcialmente, logra eliminar una serie - de males sociales que en la actualidad sufrimos.

III.3.4 DESARROLLO ORGANIZACIONAL

Organización es un arreglo de las funciones que se estiman necesarias para lograr un objetivo y una indicación de la autoridad y la responsabilidad asignada a las personas que tienen a su cargo la ejecución de las funciones respectivas.

El enfoque de Desarrollo Organizacional al igual que Administración Creativa, se podría decir que es un primer intento de coordinar todos los recursos humanos existentes en una organización. Para más adelante tomarlo como una parte ya más estructurada y enfocada al Control de Calidad, ya que, tiene toda la forma y contenido apegado a ella, cuya descripción y procedimiento enunciamos a continuación:

¿Qué es Desarrollo Organizacional?

El Desarrollo Organizacional es un enfoque administrativo de observación, análisis y mejoramiento de la situación operativa humana de toda organización empresarial. Su importancia radica en su aplicación ya que esta se debe dar en forma global y abarcando toda la estructura funcional de la organización. Además es un análisis dinámico, ya que tiende no sólo a mejorar la situación presente, sino que además de las pautas para la renovación continúa de los procesos operativos y de los recursos humanos, obteniendo así una organización permanentemente actualizada.

El término de desarrollo organizacional implica una estrategia educacional que trata de modificar los sistemas, los valores y las aptitudes dentro de las organizaciones a largo plazo, de manera que estas se pueden adaptar mejor a un acelerado cambio en la tecnología dentro de nuestro ambiente industrial y la sociedad en general.

Un cambio planeado sistemáticamente en forma de programa que ha de ser iniciado por la Administración, con el objeto de hacer a la organización más adaptable a los cambios presentes y futuros, a través del uso de varios métodos diseñados para cambiar conocimientos, actitudes, aptitudes, conductas y estructuras, basados en la suposición de que la efectividad organizacional en el sentido de adaptabilidad al cambio se extiende a la capacidad de integración del individuo y los objetivos organizacionales.

Todo esto con la intervención de un agente de cambio externo o consultor que pueda contar con la ayuda de un tercer partido, o un agente de cambio interno.

Los objetivos del desarrollo organizacional deben clasificarse a corto plazo y a largo plazo, desde que es un cambio planificado que lleva inclusive años en lograrse.

Básicamente a corto plazo se debe perseguir el disponer a los integrantes de la organización en una posición menos conflictiva, mediante reuniones, confrontaciones y grupos T, así como otros métodos vivenciales que puedan, de inmediato, solucionar conflictos fuertes.

A corto plazo también debe fijarse el agente de cambio, analizar el conflicto que provoca, y a través de una actuación rápida, demostrar a los integrantes de la organización los beneficios que reporta.

Estos objetivos son la plataforma de lo que surgirá un plan de desarrollo total de la organización para alcanzar los objetivos a corto plazo.

Como objetivo a largo plazo está el incrementar constantemente la eficiencia de la organización. Lo anterior, mediante un aprovechamiento de los conflictos, descubriendo las fuentes que lo provocan al mismo tiempo, sensibilizar e incrementar la capacidad de la empresa para percibir cambios y conflictos.

Desde luego, los objetivos de un programa de desarrollo organizacional varían en cada corporación. El desarrollo organizacional debe disponer del empuje suficiente como para institucionalizar y sortear el cambio de manera adecuada.

Carecería totalmente de sentido la técnica del desarrollo organizacional si no pudiera enfrentarse a los cambios futuros.

Para la aplicación de un programa de desarrollo organizacional se deben de seguir ciertos pasos o etapas como las siguientes:

- 1.- **CONCIENTIZACION DE LA NECESIDAD DEL CAMBIO.**- Antes de implantar un programa de cambio planificado (Desarrollo Organizacional), la organización debe de estar consciente de que existe una necesidad de cambio. El primer paso para esta percepción es el que la alta gerencia sienta la existencia de un estado de desequilibrio organizativo y deseé mejorar su condición presente.
- 2.- **INTRODUCCION E INTERVENCION DEL AGENTE DE CAMBIO.**- Es necesaria la intervención de un individuo o grupo de individuos de la organización misma para lograr el cambio, este individuo o grupo de individuos se le conoce con el nombre de Agente de Cambio Interno, también puede ser mediante una persona ajena a la organización (Consultor externo en desarrollo organizacional) o agente de cambio externo.

El agente de cambio debe de estar conciente de la realidad social de los individuos y grupos humanos de la organización en la cual se pretende implantar el programa de cambio.

- 3.- **DESARROLLO DE LA ORGANIZACION AGENTE DE CAMBIO.**- Una vez que la organización de cambio ha entrado al sistema, comienza a desarrollarse una relación entre ambos.
El desarrollo de esta relación es en gran medida determinante del probable éxito o fracaso del programa de desarrollo organizacional.
- 4.- **LA RECOLECCION DE LA INFORMACION.**- La recolección de datos es una actividad importante que provee a la organización y al agente de cambio de un entendimiento acerca del desequilibrio en la organización.
- 5.- **DIAGNOSTICO.**- Uno de los medios de diagnóstico por parte del agente de cambio, consiste en preguntar a los integrantes cual es su opinión acerca de la organización y en dónde suponen los problemas, debe analizar la información, definiendo las áreas problemáticas así como las relaciones casuales.
- 6.- **ELABORACION DE PLANES DE ACCION, ESTRATEGIAS Y TECNICAS.** La fase de diagnósticos o programas enfocados a resolver problemas y aumentar la eficacia organizacional. Estos programas aplican técnicas de desarrollo organizacional tales como: Aprendizaje en grupos de entrenamiento (T-Groups), programas de Grio, Gerencial, programas de administración por objetivos, formación de equipos o desarrollo intergrupual para las causas específicas en el diagnóstico.
- 7.- **REVISION Y ESTABILIZACION DE LOS PROGRAMAS.**- Cada paso del programa de desarrollo organizacional necesita ser revisado para obtener dentro información sobre la relación de los miembros hacia los esfuerzos de cambio. Los miembros de la organización deben de conocer los resultados de los esfuerzos de cambio de manera que puedan determinar si se deben de modificar, continuar o cesar las actividades. Una vez que el desequilibrio ha sido corregido y un programa de cambio ha sido establecido y revisado, se debe establecer una medida de la intervención del agente de cambio externo debe de crecer. Si la organización se mueve hacia una independencia y torna evidente una capacidad de autorenovación.

C A P I T U L O I V
C O N T R O L T O T A L D E C A L I D A D

CAPITULO IV.1 CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD

INTRODUCCION

El Control Total de Calidad es un modelo de Administración que busca el desarrollo de la calidad en toda actividad que realiza el personal dentro de una empresa.

El Dr. Feigenbaum define el control total como: "El conjunto de esfuerzos efectivos de los diferentes grupos de una organización para la integración del desarrollo, del mantenimiento y de la superación de la calidad de un producto con el fin de hacer posible la fabricación y servicio a satisfacción completa del consumidor, al nivel más económico". (1)

CONTROL	AUTO-CONTROL BAJO-CONTROL
TOTAL	TODO EL PERSONAL
CALIDAD	DE PERSONAL DE MANO DE OBRA DE TODA ACTIVIDAD

- CONTROL** - Cuando algo empieza a desviarse debe ser ajustado inmediatamente (Auto-control)
- TOTAL** - Todas las personas deben ser involucradas.
- CALIDAD** - Calidad no sólo del producto, también del personal y extenderse a todo el trabajo realizado por dichas personas, sean estas el Director, el Ingeniero, el Obrero, la Secretaria, etc. En todo se debe palpar la calidad de su trabajo.

Es decir "que las cosas sirvan para lo que están diseñadas, en forma oportuna y a un costo mínimo planeado".

LA FILOSOFIA DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD

Podríamos definirla directamente y como una sola frase activa por sí misma "hágase bien desde un principio". así se pueden desprender como puntos claves que fundamenta esta filosofía los siguientes:

- 1) Cualquier operación o actividad de trabajo debe ver se y conceptualizarse como un proceso.
- 2) El elemento más importante relacionado con un proceso es el cliente y éste puede ser una persona (como en el caso del consumidor), o bien, el siguiente -- proceso del sistema o ciclo productivo de bienes -- y/o servicios.

Para lograr lo anterior, se debe cumplir con los siguientes puntos:

- 1) La gente debe saber lo que tiene que hacer
- 2) La gente debe saber como hacerlo
- 3) La gente tiene que hacerlo
- 4) La gente quiere hacerlo.

Por lo tanto, para implementar el control total de calidad en una empresa, se tiene que terminar con los sistemas arcaicos de administración y crear sistemas participativos en los cuales el trabajador es involucrado y concientizado del papel fundamental que juega en la calidad y productividad.

"Solo cuando el personal se desarrolla, la empresa avanza por la senda del triunfo"

Así, los objetivos generales del Control Total de Calidad son:

- 1) La productividad de los recursos de la empresa; con lo cual se logra la máxima eficiencia.
- 2) La calidad de sus productos y actividades; es decir, la productividad es consecuencia de la calidad, no solo en los productos sino de toda y cada una de las actividades que forman la empresa.
- 3) La integración de su personal, es decir, todos pueden y deben practicarlos, independientemente de su posición y funciones, se necesita un trabajo de equipo efectivo.

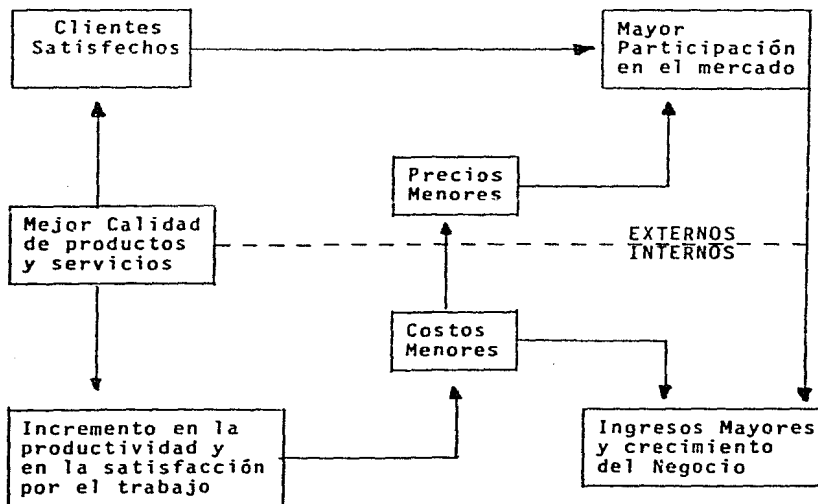
Los elementos operativos fundamentales del CTC son:

- a) Enfoque en el mejoramiento continuo de los procesos.
 - Cualquier actividad es un proceso.
 - Empleo de datos y métodos científicos de análisis para obtener la información que permita provocar "el cambio".
 - Su meta es alcanzar la perfección.

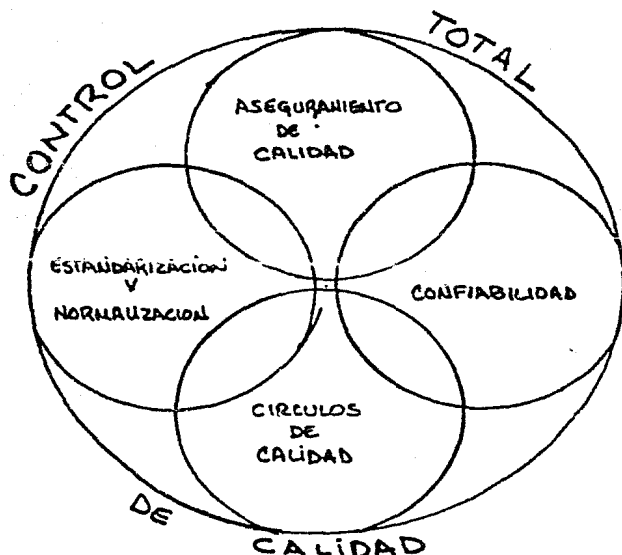
- b) Requiere de la participación universal:
- Todas las personas pueden y deben practicarlo independientemente de su posición y funciones.
 - Debe aplicarse en todas partes
 - Necesita (y a la vez propicia) un trabajo de equipo efectivo.
 - Entrenamiento continuo del personal sobre las herramientas de análisis y la metodología de solución de problemas.
- c) Produce la satisfacción de los clientes externos e internos:
- Excediendo sus necesidades y expectativas.
 - Eliminando sus preocupaciones

Los beneficios internos y externos que ofrece la aplicación del Control Total de Calidad en un sistema productivo, se ilustran en la siguiente figura:

Este diagrama muestra los beneficios del CTC



El Control Total de Calidad está integrado por:



A continuación enunciamos los principios que respaldan - estos aspectos. Con respecto a los Círculos de Calidad y debido a su amplitud se presentan como un capítulo completo y - en forma gráfica en el número V.

IV.2 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

INTRODUCCION

La filosofía del aseguramiento de la calidad asume que cualquier operación o actividad del trabajo, debe verse y -- conceptualizarse como un proceso, con un propósito determinado y cuya misión primordial es satisfacer los requerimientos de los clientes. De esta forma el aseguramiento total de la calidad se define como:

Un estilo de trabajo basado en una metodología operativa y totalmente comprometida con el continuo mejoramiento de la calidad de los productos y servicios, con el fin de garantizar la satisfacción del cliente.

Las características principales del aseguramiento total de la calidad que complementan su definición son:

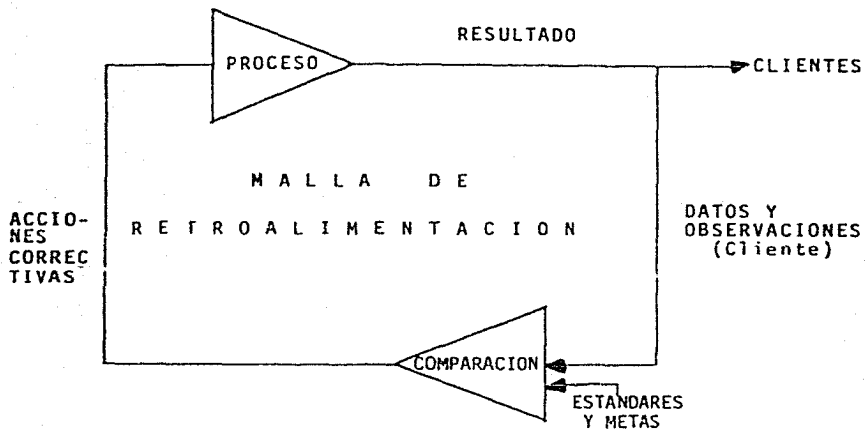
- Ofrece una metodología estructurada para la identificación, análisis y solución de problemas.
- Se apoya en conceptos y técnicas estadísticas en la toma de decisiones encaminadas al mejoramiento de los procesos.
- Es una filosofía que requiere antes que nada el compromiso de la gerencia para continuar su expansión hacia abajo hasta llegar al último de los empleados.
- Es una solución permanente, que en forma paulatina se convierte en un estilo de vida.
- Es un enfoque para el continuo mejoramiento de los procesos que requiere de participación universal para la satisfacción de los clientes.

METODOLOGIA PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO DE LOS PROCESOS

El aseguramiento total de la calidad consiste en asegurar el continuo mejoramiento en la calidad de los procesos, y sólo se puede lograr con un mecanismo de monitoreo y retroalimentación.

A continuación se muestra

EL SISTEMA DE MONITOREO Y RETROALIMENTACION QUE SIGUE EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.



ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Es aquella parte del Control Total de la Calidad que se ocupa del proceso productivo. Entendiendo por proceso productivo desde que se concibe el pedido y se adquieren materias primas hasta que se entrega el producto y éste cumple su vida útil.

El objetivo de implantar el aseguramiento de la calidad es:

1. Garantizar al usuario la utilización efectiva del producto durante su vida de diseño.
2. Desarrollar nuestros procesos dentro de la productividad haciéndolos eficaces y eficientes.

Los beneficios de un sistema de Aseguramiento de Calidad son:

- Se obtiene un sistema natural de control.
- Es muy fácil detectar la fuente de cualquier error y corregir de origen.
- El entrenamiento del personal se agiliza
- Se minimiza el desperdicio y los rechazos.
- Se logra la confiabilidad del producto y consecuentemente un mayor mercado.

- Se reducen los costos y se aumenta la calidad.
- Se reducen inventarios y se aseguran las entregas

La filosofía del Control Total de Calidad es:

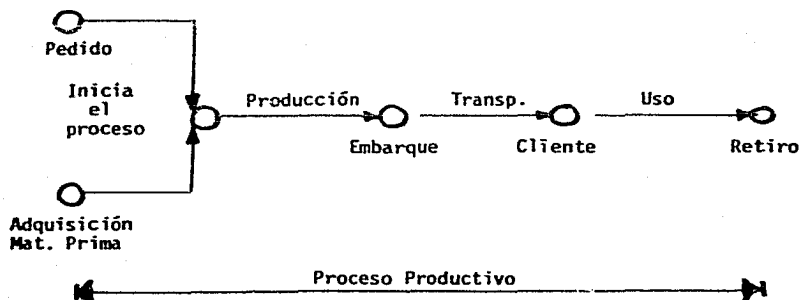
"El siguiente proceso es nuestro cliente"

El Aseguramiento de la Calidad en una planta, es la preparación que garantice la calidad de sus productos, aún cuando no hubiera inspección.

La preparación de los procesos o servicios deberá ser - tal que garantice que lo que se hace en cada uno de ellos: - "Esté bien hecho desde la primera vez".

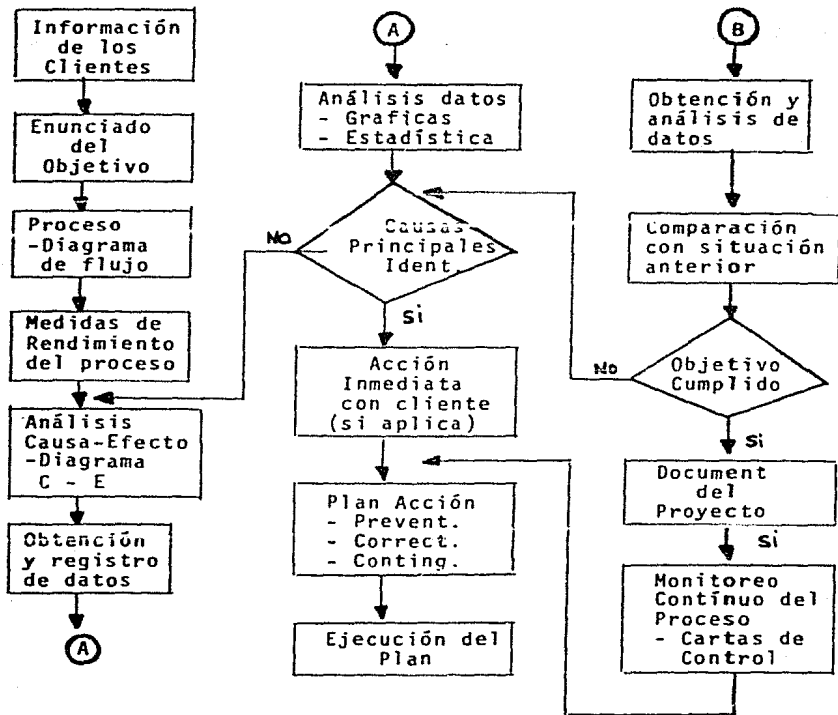
El aseguramiento de la calidad prepara cada parte del - proceso para lo que ahí ocurra, ocurra bien y sea entregado al siguiente proceso sin defectos que corregir; ya no nos ocupamos solamente por "no pasar malas partes al cliente", sino por "no producirlas"

A continuación se muestra el proceso productivo



La definición de un modelo para el Aseguramiento de la Calidad.

Se tipifica en el siguiente flujograma:



METODOLOGIA

INFORMACION DE LOS CLIENTES

La evidencia más clara de que existe un problema (o la necesidad de mejorar algún proceso) se manifiesta cuando los clientes externan su inconformidad con respecto al cumplimiento de sus necesidades y requerimientos. Por ello, es de vital importancia mantener un contacto continuo con los clientes para conocer su nivel de satisfacción.

Los clientes son la persona o empresa que compran nuestros productos o servicios y/o todo individuo o proceso que utiliza los resultados de nuestro trabajo. Y los podemos clasificar en:

Cliente Interno.- Son las personas y procesos que pertenecen a la misma empresa en donde laboramos.

Cliente Externo.- Es aquel que no pertenece a la empresa donde laboramos. Y no es únicamente el que nos compra un producto o servicio, por ejemplo: El gobierno es un cliente externo, alguna persona que nos solicita información de nuestros productos (aunque no los compre) es también un cliente externo.

Una forma efectiva de conocer la opinión de los clientes en cuanto a la calidad de nuestros productos y servicios, y de contar con sugerencias al respecto, es mediante la aplicación periódica de encuestas sencillas y bien estructuradas.

Algunas ideas que sirven como guía para elaborar dichas encuestas son:

- Especificar los productos y servicios que recibe el cliente.
- Solicitarle anotar los criterios con que evalúa la calidad de cada producto y/o servicio.
- Preguntarle el porcentaje de ocasiones que sus expectativas no son cumplidas.
- Debe indicar los principales problemas que percibe y su tendencia conforme transcurre el tiempo (empeoran, se estabilizan, o mejoran)
- Solicitarle que exprese abiertamente sus sugerencias para eliminar dichos problemas

ENUNCIADO DEL OBJETIVO

Este paso consiste en construir un enunciado o resultado que debe lograrse para eliminar el problema implícito en la información del cliente. Este debe ser lo más preciso posible para evitar desviaciones en el estudio y su consecuente desperdicio de tiempo y recursos.

El enunciado del objetivo debe incluir tres ingredientes fundamentales.

- A) **UN INDICADOR DE CAMBIO Y/O DIRECCION.**- Por ejemplo: mejorar, incrementar, reducir, minimizar, etc.
- B) **UN INDICADOR DE CALIDAD.**- Por ejemplo: duración, precisión, exactitud, número de errores, número de defectos, tiempo de espera, puntualidad, etc.
- C) **EL PROCESO GENERADOR DEL PRODUCTO O SERVICIO PARA EL CLIENTE.**- Por ejemplo: Minimizar el número de defectos durante la manufactura del producto.

INDICADOR DE CAMBIO	=	Minimizar
INDICADOR DE CALIDAD	=	Número de defectos
PROCESO	=	Durante la manufactura del producto

Es conveniente enfatizar que el enunciado del objetivo debe reflejar la respuesta a la preocupación del cliente, y por ello es indispensable construirlo en base a la información que (él o ella) proporciona, en combinación con el conocimiento y experiencia del trabajo del responsable del proyecto.

PROCESO (Diagrama de flujo)

Una vez seleccionado el problema a resolver, se debe identificar con mayor detalle el proceso en donde ocurre dicho problema, identificado en el enunciado del objetivo si es por enunciado del obrero y representarlo mediante un diagrama de flujo indicando las partes esenciales que lo componen y su interrelación secuencial.

Se ha estimado que el 85% de los problemas que se generan en una empresa se deben al sistema de trabajo, y únicamente el 15% está relacionado con la gente que maneja dicho sistema.

De aquí el enfoque del aseguramiento total de la calidad hacia el mejoramiento de los procesos.

Podríamos definir proceso como conjunto de acciones o pasos para lograr un resultado específico. Se debe hacer énfasis en que "cualquier operación o actividad de trabajo debe verse y conceptualizarse como un proceso".

Las características fundamentales de un proceso son:

- Puede representarse gráficamente con diagrama de flujo.
- Su rendimiento o desempeño puede ser medido.
- Puede mejorarse mediante la alteración sistemática de sus componentes e interrelaciones, una vez que se conoce objetivamente su situación actual.

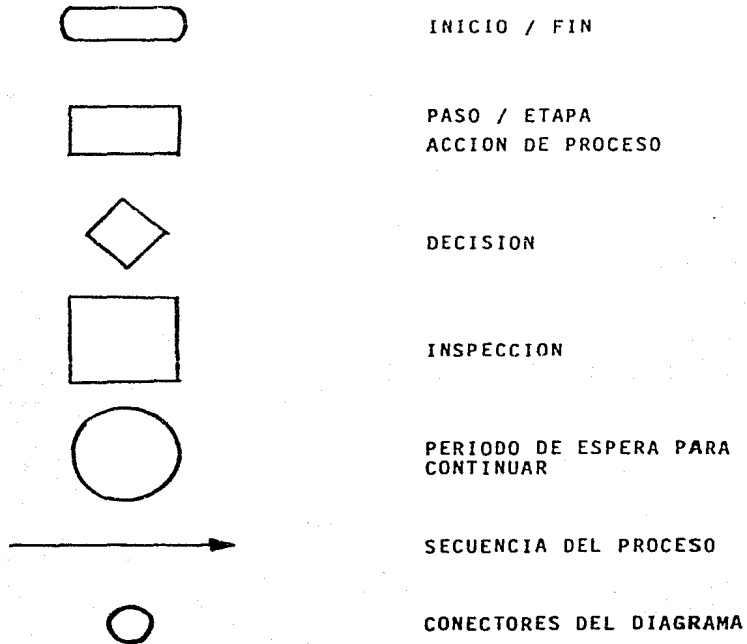
Los principales beneficios que se obtienen con el empleo del diagrama de flujo como herramienta de análisis son:

- Proporcionar una imagen total del proceso.
- Muestra la relación que hay entre varios pasos y los diferentes departamentos involucrados.
- Ayuda a comunicar o explicar los procesos a otras personas.
- Facilita la identificación de áreas con problemas; actividades innecesarias y puntos donde se pueden tomar acciones correctivas o de simplificación.
- Identifica los elementos que pueden impactar el proceso.
- Ayuda en la documentación y estandarización de los procesos.

Es conveniente al construir el diagrama de flujo, poner especial cuidado en representar la situación actual del proce

so, con objeto de no distorcionar los siguientes pasos de la metodología. Porque existe tendencia de reflejar inconscientemente en el diagrama, los cambios que a juicio del responsable eliminarían la problemática bajo estudio, también es común encontrar que no todas las personas realizan el mismo proceso exactamente igual (con los mismos pasos, secuencia, etc) En tal caso deberá representarse el diagrama de la forma en que la mayoría lleva a cabo el proceso y tomar nota de las diferencias, pues pueden ser útiles posteriormente.

A continuación mostramos los elementos de un diagrama de flujo:



MEDIDAS DE RENDIMIENTO DEL PROCESO

Una vez verificado el diagrama de flujo, es necesario - identificar los indicadores de calidad que permiten conocer el rendimiento o estado del proceso. En otras palabras, se requiere saber objetivamente en que medida el proceso está - cumpliendo con las necesidades de los clientes y ésto se logra mediante la definición de las medidas de rendimiento del proceso.

Para estar en posibilidad de implantar mejoras en un proceso, es necesario conocer su situación actual en forma objetiva a través de datos obtenidos en mediciones.

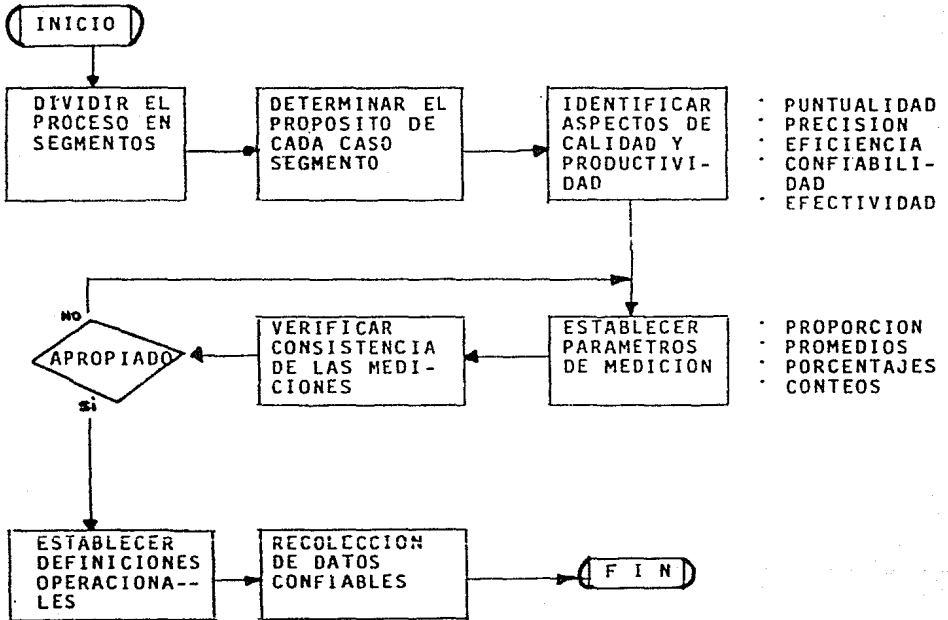
La medida del rendimiento del proceso se define como: - "Una medida de Calidad del Proceso". Y se compone de dos partes:

- 1.- Un indicador de calidad. Generalmente expresado - en términos de cantidad, duración, exactitud, eficiencia o eficacia.
- 2.- Su unidad de medición. Por ejemplo: número de casos (defectos, errores, reclamaciones, etc.), semanas, días, horas, porcentajes, índices. Ejemplo - de medidas de rendimiento de un proceso.
 - Cantidad de horas para preparar un equipo desde su recepción
 - Minutos de espera para recibir atención.

Características que deben contener las medidas de rendimiento de un proceso:

- 1.- Pueden ser comparadas contra un estandar o una unidad seleccionada de medición, para facilitar las actividades de obtención y registro de datos, así como el monitoreo de la medida de rendimiento.
- 2.- Determina el indicador de calidad de tal suerte. - Que refleje afinidad tanto a los comentarios de los clientes, como en enunciado del objetivo.

A continuación mostramos el establecimiento de las medidas de rendimiento de los procesos.



OBSERVACIONES IMPORTANTES

- 1.- No existe un límite para el nivel del detalle que se requiera reflejar en el diagrama. En algunos casos a las causas principales se les asocia una serie de subcausas, estableciendo cadenas causa efecto dentro del mismo diagrama, sin embargo, se recomienda no complicar demasiado el diagrama para no perder la facilidad de su interpretación.
- 2.- Asimismo, no es difícil encontrar situaciones donde la relación causal se dé en ambos sentidos, es decir "A" puede ser una causa de "B" pero al mismo tiempo "B" incluye en la existencia de "A". Lo más recomendable en tal situación, es no perder de vista el problema o efecto definido originalmente y, si es necesario, construir otro diagrama que muestre la situación causal del factor que presenta la relación bilateral. Al comparar los dos diagramas es más sencillo determinar en que sentido se dá más fuerte la relación causa-efecto y, de esa forma, puede decidirse como continuar el análisis.
- 3.- Es importante reconocer que el diagrama no pondera al grado de influencia que tienen las causas individuales sobre el efecto. Esto tiene que determinarse con la ayuda de otras herramientas (Diagrama de Pareto).

ANALISIS CAUSA-EFECTO

Esta parte de la metodología tiene exactamente el mismo propósito que el análisis causa-efecto (creado por el Dr. ISHIKAWA) utilizando en los círculos de calidad y su aplicación prácticamente es la misma sólo que la única diferencia, es -- que en lugar de representar el problema, el efecto debe formularse con el INDICADOR y el PROCESO estipulados en el enunciado del objetivo.

Por tal motivo, en el contexto del aseguramiento total de la calidad, el diagrama causa-efecto se define como:

Una herramienta utilizada para organizar las causas o factores potenciales que producen el efecto o resultado observado.

El beneficio principal que aporta el empleo de este diagrama dentro de la metodología propuesta por el aseguramiento de la calidad son:

- Junto con las medidas de rendimiento de un proceso, fa

cilita la creación de una estrategia adecuada para la obtención y registro de datos.

- Ayuda a no perder de vista la idea central del mejoramiento continuo de los procesos.
- Presenta en forma visual el conjunto de factores (causas) potenciales que pueden ser investigadas y actualizadas.

Construcción de un diagrama Causa-Efecto:

- 1.- Registre el efecto (debe formularse con el indicador y el proceso estipulado en el enunciado del objetivo)
- 2.- Realice una lluvia de ideas sobre las causas potenciales.
- 3.- Identifique las causas principales y clasifíquelas por categorías.
- 4.- Dibuje y transfiera al diagrama las causas potenciales ubicándolas en sus respectivas categorías agregando cualquier causa o subcausa adicional.

OBTENCION Y REGISTRO DE DATOS

Una de las partes críticas en el proceso de solución del problema, es contar con los datos que reflejen lo más fielmente posible el fenómeno bajo estudio.

Si no tienen los datos necesarios para manejar el problema, o si los datos son incorrectos, será bastante difícil encontrar una solución efectiva. Una buena solución, generalmente está soportada por un análisis completo e insesgado del problema. Los datos pueden clasificarse en dos categorías:

- 1.- De medición permite conocer las propiedades físicas de algún objeto como su longitud, peso, espesor, -- etc. Los valores que puede asumir un dato de medición están definidos en un rango continuo (números reales) y generalmente se obtienen con la ayuda de instrumentos de medición.
- 2.- De cuantificación permiten conocer el número de veces (frecuencia) que se presenta algún fenómeno, -- por ejemplo número de defectos, volumen de órdenes de reparación, cantidad de errores, etc. Los valores que puede asumir un dato de cuantificación son discretos y positivos.

En ocasiones es conveniente clasificar los datos con - - otros criterios, para facilitar su análisis estadístico e interpretación. Puede hablarse de datos que distinguen objetos en función de alguna propiedad relativa; como su brillantéz, suavidad, color, etc., también pueden manejarse datos de secuencia que muestren el orden de secuencia de algún evento.

Basicamente la estrategia consiste en definir:

- 1.- Cuáles datos se requieren, considerando las medidas de rendimiento del proceso y el análisis causa-efecto como guía principal para determinar los diferentes tipos de datos.
- 2.- Qué cantidad de datos debe obtenerse en función a un estudio de muestreo y estratificación de la información.
- 3.- Cómo se recolectarán los datos con la ayuda de métodos de medición y diseño de experimentos.
- 4.- Cuándo deben obtenerse los datos tomando en cuenta las características del proceso para determinar períodos de medición.
- 5.- Quiénes serán los responsables de la recolección y registro de datos. (la persona que esté haciendo el análisis). Y los debe recopilar la gente familiarizada con el proceso.
- 6.- Qué formatos deberán diseñarse y emplearse para documentar convenientemente los datos.

ANALISIS DE DATOS

Se lleva a cabo fundamentalmente con el empleo de diferentes tipos de gráficas y métodos estadísticos para interpretar los datos y sacar conclusiones al respecto. El resultado del análisis debe indicar cuales son las acciones preventivas y correctivas que deben ejecutarse.

Algunas herramientas más utilizadas en este paso son: -- diagrama de PAPETO, SERIES DE TIEMPO, HISTOGRAMAS, GRAFICAS, -- DIAGRAMAS DE DISPERSION Y ANALISIS DE REGRESION.

ACCION INMEDIATA PARA RECUPERAR LA CONFIANZA DEL CLIENTE

Quando se presenta un problema grave con alguno de los - clientes que pudiera inclusive poner en riesgo la relación comercial no hay duda que la aplicación del aseguramiento total

de la calidad para eliminar este tipo de problemas, es efectiva. No obstante, el desarrollo de la metodología lleva al gún tiempo hasta producir los resultados deseados, y muchas veces la insatisfacción del cliente es tan grande, que no puede esperar hasta que los procesos hayan cambiado, por ello es recomendable tener una acción inmediata para resolver -- (aunque sea en forma temporal) el problema del cliente y recuperar su confianza.

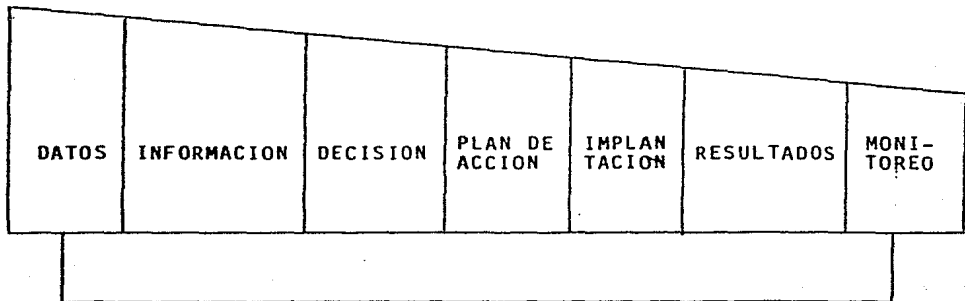
Considerando que la aplicación de los restantes pasos -- del modelo depende en gran medida del tipo de proceso bajo estudio, se señalan algunos puntos importantes al respecto.

Una vez acordado el PLAN DE ACCION e iniciada su ejecución, es indispensable tomar datos y analizarlos con el propósito de verificar que estén sucediendo los cambios planeados para el proceso.

LA COMPARACION (o evaluación) constante de la situación presente con la original (cuando se inicia el estudio) en base a las medidas de rendimiento del proceso garantiza el cumplimiento del objetivo.

La importancia de DOCUMENTAR el desarrollo del proyecto, estriba fundamentalmente en la creación de un vehículo efectivo de comunicación que aporta dos beneficios: El primero es permitir que cualquier persona ajena al proyecto se familiarice rápidamente con sus detalles; y el segundo, consiste en ayudar a la definición e institucionalización de la filosofía del aseguramiento total de la calidad.

A continuación se muestra el ciclo completo del aseguramiento total de la calidad.



ESTANDARIZACION Y NORMALIZACION**ESTANDARIZACION**

La Estandarización es la unificación de las características de los productos, y los procesos industriales, de sus técnicas y los métodos de fabricación (y ensayos correspondientes) a fin de economizar materiales y esfuerzos.

En el Control Total de Calidad, estandarización se define como:

"Todas aquellas actividades tendientes a normar, organizar y unificar el comportamiento en toda la empresa".

Como se observa, esta definición es mucho más amplia -- que la anterior, ya que abarca no nada más la producción, sino a todos los departamentos que componen a la empresa.

La estandarización dentro de la planeación.

El adecuado funcionamiento de la estandarización en la planeación depende del establecimiento adecuado que ésta haga de:

1. Objetivos
2. Políticas
3. Sistemas
4. Procedimientos
5. Métodos
6. Estándares
7. Presupuestos
8. Programas
9. Etcétera

OBJETIVO.- Lo que ha de servir como reto a lograr, medible en tiempo y en cantidad, debe ser lo suficientemente difícil para que produzca satisfacción su logro y lo suficientemente fácil para lograrlo.

POLITICAS.- Señalan las fronteras que permiten al dirigente usar su iniciativa y su juicio en la interpretación de una norma en particular. La planeación incluye la formulación y uso de políticas, puesto que estas ayudan a determinar lo que debe hacerse como objeto de efectuar un trabajo.

- SISTEMAS.-** Conjunto de tareas normalizadas y estructuradas para que realizadas produzcan una actividad de la organización.
- PROCEDIMIENTOS.-** Se ocupa de escoger y poner en práctica un curso específico de acción, de acuerdo a la política establecida. Los procedimientos dan una sucesión cronológica a las operaciones, y marcan el orden de una cadena de tales operaciones sucesivas, siempre dentro de la política establecida y hacia la meta determinada.
- METODO.-** Planear la manera como cada trabajador deberá ejecutar cada operación de un procedimiento es lo que constituye un método.
- ESTANDAR O NORMA** Es una base de referencia. Se le puede considerar como algo por qué luchar o como un modelo para comparación. Los estándares son básicos en la formulación de programas. Asimismo, proporcionan los medios para identificación comparación y logro para determinación de si un factor está arriba, o abajo nivel de una base establecida para dicho factor. Presupuesto es un plan de una importante categoría y representa las expectativas razonables para un período dado.
- PROGRAMA.-** Son acciones planeadas integradas en una unidad y diseñadas para lograr un objetivo determinado.

PLAN GENERAL DE ESTANDARIZACION

Este plan está ideado en base al plan general para la integración y operación de los círculos de Control de Calidad, debido a que dentro de las actividades de los círculos se encuentra la estandarización.

El plan se ha dividido en tres etapas con tres fases - cada una, donde cada fase irá abarcando al personal de más alto nivel o jerarquía (directivos) hasta los niveles inferiores (nivel operativo)

PRIMERA PARTE - NIVEL DIRECTIVO

FASE I. Objetivo: Introducir al personal directivo y de apoyo en los beneficios que se obtienen mediante el uso de la estandarización en todas las actividades (Administrativas, técnicas, de fabricación, etc.)

Lo anterior se hará por medio de conferencias, pláticas, audiovisuales y/o información escrita, a fin de que se conozcan ampliamente los objetivos, políticas, conceptos, programas, etc.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

FASE II. Objetivo: Tener un conocimiento general de las -- condiciones de la organización en cuanto a estandarización se refiere.

Una vez comprendida la importancia que reviste la estandarización dentro de la organización, es necesario investigar cuales son las condiciones actuales de estandarización - (en base a la filosofía del CTC), respondiendo a las siguientes interrogantes:

- ¿Qué tenemos estandarizado?
- ¿En dónde lo tenemos?
- ¿Qué se está logrando con ello?

En esta actividad deberá participar el personal de apoyo del nivel directivo.

Para la recopilación de información existen diferentes medios, entre los cuales se proponen los siguientes:

- Investigación de documentos en los archivos de la organización.
- Realizar encuestas (de tipo cuestionario) dirigidos - al personal encargado de cada área, departamento, sección, oficina, etc.
- Hacer encuestas - cuestionario a todo el personal.

En esta fase donde se deben detectar las necesidades de estandarización de la organización, ya que este análisis será para conocer:

- Que actividades no están estandarizadas
- En donde no se tienen estandarización
- En que áreas existen mayores problemas por falta de estandarización

FASE III. Objetivos: Planear las actividades de estandarización a realizar.

De acuerdo a las conclusiones de la fase II, es necesario definir las condiciones futuras de trabajo, para lo cual deberá elaborarse el programa a seguir (considerando los cuatro pasos de la reflexión.

Planear, hacer, checar y tomar la acción.

Para el debido cumplimiento del objetivo de esta fase, es indispensable responder a lo siguiente:

- ¿Qué debemos hacer para mejorar la estandarización?
- ¿Cómo lo debemos hacer?

¿Que debemos hacer?

Además del "qué" y "cómo" lo debemos hacer, el programa de estandarización deberá contemplar el "quién lo va a hacer" "para qué lo va a hacer" y "dónde y cuando lo va a hacer".

En esta actividad deberá participar activamente el personal de apoyo a nivel directivo.

SEGUNDA ETAPA - NIVEL SUPERIOR

Esta etapa tiene como objetivo principal que las personas que se encuentran en los mundos intermedios (que son los promotores de los círculos) conozcan la importancia de la estandarización y las ventajas que se obtienen al aplicarla -- dentro de las actividades de la organización.

FASE I. Objetivo: Introducir al participante el conocimiento de la estandarización.

En esta fase se dará información de tipo conferencia -- acerca de:

- La estandarización y normalización
- Sus objetivos y políticas
- Su importancia
- Estándares en la producción y servicios.
- Beneficios de la estandarización

FASE II. Objetivos: Proporcionar a los participantes los elementos necesarios para la operación de los círculos en actividades de estandarización

Para que los círculos puedan desarrollar actividades de estandarización, es necesario que les proporcione una asesoría y/o preparación adecuada sobre:

- Elaboración de manuales de organización y procedimientos, con todas las técnicas que éstos implica, como es la elaboración de: Organizaciones, diagramas, formas, fluxogramas, etc.
- Sistemas de dimensionado. Que son conocimientos indispensables para las personas que se encuentran en el área de producción.
- Asesoría a especialistas y capacitación específica.

FASE III. Objetivos: Que los participantes apliquen los conocimientos adquiridos

Una vez que los participantes están de acuerdo en la importancia y beneficios que trae consigo el programa de estandarización y que tengan los elementos necesarios para su elaboración, es necesario que se apliquen dichos conocimientos.

Para ello se propone un plan el cual debe de contemplar lo siguiente:

- Análisis y/o perfeccionamiento de los manuales de organización (si existen)
- Elaboración de los manuales inexistentes, en orden -- prioritario, de acuerdo a lo indicado en la Fase II - del nivel directivo.

TERCERA ETAPA - NIVEL OPERATIVO

Es en esta etapa donde los círculos iniciaron sus actividades de estandarización de acuerdo a los programas establecidos. Para lograr esto, se considera indispensable introducirlos al conocimiento de la estandarización, para que se convenzan de la necesidad de estandarizar todas las actividades de la organización y de esta forma garantizar el éxito del plan.

FASE I. Objetivo: Introducir al personal en lo que es la estandarización y como se pueden estandarizar las actividades.

Para ello, se les transmitirá en forma oral, visual, audiovisual y escrita la siguiente información

- Que objetivos se persiguen al implantar la estandarización dentro de una organización.
- Conceptos de: Normalización, estandarización, especificación.
- Concepto de estandar de Calidad.
- Los estándares de calidad en la producción, los servicios.
- Manuales de organización como medio para estandarizar las actividades.

FASE II. Objetivo: Que los participantes tengan los elementos necesarios para que comiencen a elaborar los manuales de organización.

Al igual que en la Fase II de la segunda etapa, se recomienda que se les proporcione a los participantes la ases-

ria y preparación adecuadas para que puedan elaborar los manuales, ello deberá hacerse en función del nivel detectado - en los participantes y de acuerdo a las sugerencias indicadas en la fase arriba mencionada.

IMPORTANCIA DE LA ESTANDARIZACION EN LA EMPRESA MEXICANA

Para mantener el nivel de calidad que una empresa ha -- llegado a obtener, es necesario que capitalice y aproveche -- los conocimientos de su personal experimentado, escribiéndolos en estándares.

De no hacerlo así, se corre el riesgo de que baje la ca lidad de sus productos y, en un momento dado, desaparezca -- del mercado.

"Nunca debe olvidar que un manual de diseño contiene -- las esencias técnicas heredadas de los predecesores donde se incluyen experiencias técnicas tan ricas que nadie puede alcanzar por sí solo en toda su vida".

Los estándares deben ser revisados continuamente "Las - normas son óptimas en determinado momento, pero se hacen menos adecuadas con los cambios en las condiciones de sus usos, el desarrollo de nuevas aplicaciones el perfeccionamiento de los procesos, la adaptación de nuevos materiales y equipos y, en general con el desarrollo de la empresa". (1)

NORMALIZACION

Una parte muy importante de la Estandarización es la -- normalización.

A partir del momento, en que el hombre aprende de la ob servación de los objetos y hechos, y ordena el conocimiento y comportamiento de los mismos, así como también su conducta personal, social, política, etc., nace la normalización.

En base a lo anterior, se observa que en todas las acti vidades de los seres humanos interviene la normalización, de ahí la importancia que ésta tiene en su desarrollo.

Establecimiento de la Normalización

El establecimiento de la normalización se inicia en el momento en que se sitúa los objetos por normalizar dentro de su contexto general, para formar lo que se conoce como normas básicas, normas de símbolos, normas de calidad, etc.

Ahora bien, en el establecimiento de la normalización se debe analizar cuales son sus atributos más importantes.- Esto se hace a partir del concepto de "Espacio de la Normalización" que se forma con tres atributos principales que son: los aspectos, los niveles y el dominio de la normalización".

Proceso de Normalización

Aspectos fundamentales.- Dentro del proceso normativo se deben considerar tres aspectos: simplificación, unificación y especificación.

El estudio de los modelos existentes y probables y la eliminación de los no indispensables corresponde a la "Simplificación", normalizar significa simplificar y simplificar significa seleccionar materiales.

La "Unificación" se logra al aplicar medidas que permitan conseguir intercambiabilidad e interconexión de las piezas. La "Unificación" conduce a la identidad de formas y dimensiones.

La intercambiabilidad e interconexión en sistemas, equipos, aparatos, etc., pueden asegurarse con ciertas medidas únicamente, sin que signifique una identidad total.

La unificación significa definir las tolerancias de fabricación, unificar es definir las características dimensionales. La simplificación y la unificación se refieren de manera directa a las formas y dimensiones, aspectos muy importantes de los materiales, pero que por sí solos no conducen a una calidad integral, pues no valdría de nada lograr formas y dimensiones si por ejemplo la resistencia de un determinado material no es la adecuada; de aquí surge un tercer aspecto que debemos considerar en el proceso normativo y que es la "Especificación".

La "Especificación" tiene por objeto definir la calidad de los productos, o sea establecer las exigencias significativas de calidad y sus métodos de comprobación; dicho de otra forma, especificar es definir la calidad por métodos reproducibles y comprobables.

Las especificaciones son la parte medular de las normas y deben satisfacer los requisitos siguientes:

- a) Deben tener una relación directa con el uso que se ha establecido para el producto por normalizar o bien con la fabricación.
- b) Especificar las tolerancias.
- c) Preferir una especificación cuantitativa a una cualitativa.

- d) Deben ser: concisas, completas, inequívocas, explícitas, inteligibles y sistemáticas, el omitir requisitos irreales o contradictorios.
- f) Cada "Especificación" debe tener un método de comprobación.
- g) Deben preferirse los métodos de comprobación a corto plazo y no destructivos, a los métodos de largo plazo y destructivos.

Metodología para normalizar

Los pasos a seguir son:

- a) Investigación bibliográfica e industrial.
- b) Elaborar un anteproyecto de norma.
- c) Confrontar el anteproyecto con la opinión de los -- sectores, comprador, productor y de interés general, hasta conciliar intereses.
- d) Promulgar la norma
- e) Confrontar la norma con la práctica.

Dentro del proceso normativo el uso de una guía es de primordial importancia, esta guía recibe el nombre de norma de normas y su principal función es homogeneizar la producción de normas en cuanto a su contenido y a la secuencia de sus capítulos.

Normalización a nivel empresa.-

Cuando en una empresa se quiere conjugar la teoría con la práctica se enfrenta uno a una actividad que requiere de un conocimiento profundo y una asimilación precisa de los objetos a normalizar.

Cualquiera que sea el ramo al que se dedique una empresa, los productos de interés para ser normalizados, se pueden agrupar de la manera siguiente:

- a) Materias primas y materiales
- b) Sub-productos
- c) Productos de compra venta
- d) Productos finales de la empresa.

Todos estos productos deben ser respaldados por una norma, ya sea de la propia empresa, una norma nacional o internacional. Es importante destacar que la mayor importancia de la normalización es en la actividad productiva se centra en la economía de tiempo, de materias primas y de energía.

El tiempo se ahorra facilitando la selección de materiales de características conocidas, estableciendo criterios de diseño y de fabricación que simplifiquen la producción, disminuyan el tiempo invertido y mejoren la calidad de lo producido, disminuyendo los rechazos en la inspección.

Las materias primas se optimizan estableciendo la gama mínima de productos que satisfagan las necesidades reales o sea una disminución del número de productos distintos; así como también apoyando la intercambiabilidad de los componentes, con lo que se obtiene menor volumen de material almacenado; así como con diseños modulantes y procedimientos de fabricación que produzcan el mínimo de desperdicios.

La unificación que se produce como consecuencia de la normalización limita la multiplicidad disminuyendo la diversidad, la inconstancia y la incertidumbre en los procedimientos de fabricación. La intercambiabilidad se traduce en una reducción de gastos.

En los proyectos y diseños la normalización tiene gran influencia ya que al trabajar con elementos modulares y normalizados, los planos básicos no se tienen que dibujar cada vez y la estimación de presupuestos se puede mecanizar, haciéndose más ágil y exacta. Las normas libran al diseñador de una carga, pues estas, si están bien hechas, no significan restricción alguna.

IV.4 CONFIABILIDAD

INTRODUCCION

La ingeniería de la calidad pueden definirse como la aplicación coordinada de estas ciencias (Economía, Probabilidad, Estadística, Química, Física, Biología) a la seguridad y control de la calidad.

Las funciones del Ingeniero de Calidad pueden catalogarse en dos principales, teniendo cada una varias subfunciones.

Las dos funciones primordiales son:

- a) Planificación de la calidad y de la fiabilidad y
- b) Evaluación de las mismas.

El término confiabilidad se emplea para definir la calidad de confortamiento, rendimiento o función del producto a través del tiempo, diferenciándose, por tanto, de la calidad de conformidad, antes, durante e inmediatamente después de la fabricación. Se describen las subfunciones en relación a su importancia dentro de la función global de ingeniería de la calidad.

La seguridad de la calidad empieza en el diseño de un producto. La inventiva, por lo general, se efectúa en escalones, como los cambios en el diseño de un producto. Un nuevo diseño se desarrolla, es ensayando en la fase preliminar, se pone a la venta y se modifica según lo dicte el precio, el rendimiento, el acabado final y otras consideraciones que afectan al ritmo del consumo.

La intervención del Ingeniero de Calidad puede ser valiosa antes que el producto se haya puesto en fabricación, realizando los estudios previos de las instalaciones de producción. La calidad va de la mano del orden interno y de la seguridad contra accidentes, de manera que un ligero análisis de los servicios de producción arrojará valiosa información sobre la capacidad de éste para fabricar un producto de calidad.

Si se lleva un registro de valoraciones o comprobación de calidad, dará por resultado una mayor calidad.

La baja deberá constar de factores que afecten la calidad en situación de fabricación.

El Ingeniero de Calidad es responsable de estudios especiales de calidad tales como: reconocimientos, auditorías y análisis de la capacidad del proceso, llevando a cabo un programa de formación de calidad, que satisfaga realmente -

Las necesidades de cada nivel de operarios y de supervisión se logrará una aceptable confiabilidad.

La confiabilidad es el aspecto de la seguridad de calidad relacionada con la calidad de la función del producto a través del tiempo. Confiabilidad se puede decir que es "La probabilidad" de desempeñar sin falla una función específica, en condiciones duras y durante un período de tiempo especificado.

Confiabilidad es la parte del Control Total de Calidad que tiene como objetivo la satisfacción del cliente o usuario mediante la transformación de necesidades en especificaciones en un tiempo predeterminado. Está relacionada con la calidad a largo plazo.

La confiabilidad es una medida cuantitativa que elimina cualquier duda o ambigüedad en la obtención de partes -- que cumplan con su cometido en el uso de que se destinen, a un costo óptimo.

El significado estadístico corriente del término "confiabilidad" es la calidad que tiene un ensayo de producir resultados verdaderos y seguros. Por tanto, empleando las técnicas de confiabilidad, podemos describir el comportamiento de aparatos y sus partes, pero podemos ir más lejos, es decir, podemos predecir con buenas probabilidades de éxito como se comportará un componente en el futuro.

Las causas de la falta de confiabilidad de un producto son muchas:

La explotación del hombre con sueldos miserables y trato indigno, trae como consecuencia productos de baja calidad. El ¡ahí se va!, el ¡eso no me corresponde! etc.

El aumento en la complejidad de los productos.

Un equipo que pueda dejar de operar repentinamente o su funcionamiento pueda deteriorarse gradualmente, por lo tanto, el término: falla y funcionamiento satisfactorio deben definirse muy claramente en función de:

- Período de tiempo
- Uso particular
- Condiciones de operación.

Esto debido a que las especificaciones de funcionamiento satisfactorio para un determinado equipo o producto que se utilizará en un país probablemente serán diferentes de las especificaciones para el mismo equipo o producto si se

Fuente: Curso Círculos de Calidad y Control Total de Calidad.- 1987. Libro Probabilidad y Estadística para Ingenieros Miller y Freud. - 1984.

usara en otro país.

Mediante pruebas de vida a varios productos de un mismo tipo bajo iguales circunstancias, a fin de obtener el tiempo de vida probable antes de falla.

CONFIABILIDAD EN EL PRODUCTO

Es la probabilidad de que ese producto desempeñe las -- funciones para las que ha sido proyectado durante un tiempo de servicio y bajo las condiciones de operación predeterminadas.

Es decir, el producto del que se puede esperar que realice la función para la cual fue diseñado, en el momento en que se le necesite.

"Oprima el botón y funcionará"

Con el devenir de los tiempos se ha hecho más necesario hacer énfasis en la confiabilidad de los productos debido a:

1. Un mayor empleo de productos automáticos, de procesos de producción y de los sistemas.
2. La creciente complejidad de estos productos, de los procesos de producción y de los sistemas.

El diseño de un producto debe asegurar la obtención de un comportamiento adecuado y que no haya eslabones débiles -- en la cadena del conjunto.

En lo referente al producto:

La confiabilidad es una medida cuantitativa que elimina cualquier duda o ambigüedad en la obtención de partes que -- cumplan con su cometido en el uso de que se destinó, a un -- costo óptimo.

Por lo tanto, empleando las técnicas de confiabilidad -- podemos describir el comportamiento de aparatos y sus partes, pero podemos ir más lejos, es decir, podemos predecir con -- buenas probabilidades de éxito como se comportará un componente en el futuro, y de éste modo controlar nuestras operaciones de producción con mayor efectividad.

Una forma de determinar la confiabilidad del producto -- es:

Mediante pruebas de vida a varios productos de un mismo tipo bajo iguales circunstancias, a fin de obtener el tiempo de vida probablemente de falla, y mediante los resultados obtenidos estimar o predecir el comportamiento futuro de los -- productos fabricados en condiciones similares a los probados.

Muchos sistemas se pueden considerar como sistemas en serie o en paralelo, o como una combinación de ambos. Un sistema en serie es aquel en el que todas las componentes están interrelacionadas de tal forma que el sistema entero falla si cualquiera de las componentes falla; un sistema en paralelo es aquel que sólo falla si todos sus componentes fallan.

Si un aparato se construye de tal modo que, cuando uno de sus componentes falla, todo el aparato falla, es un aparato en serie.

Si un aparato se construye de tal forma que, uno de sus componentes falla, la operación del aparato como un todo no se afecta, se dice que es un aparato en paralelo.

Quando se tiene un aparato en serie se aplica la "Ley de Multiplicación de Probabilidades" para determinar su confiabilidad, es decir:

Si un aparato está constituido por 5 componentes y cada uno tiene una confiabilidad del 90% = 0.9.

$$\text{Confiabilidad del aparato} = (0.9)^5 = 0.590$$

El aparato tiene una confiabilidad del 59%.

Si en lugar de tener 5 componentes, este aparato tuviera 30 componentes 99% confiables cada uno:

La confiabilidad del aparato es:

$$(0.99)^{30} = 0.739 = 73.9\%$$

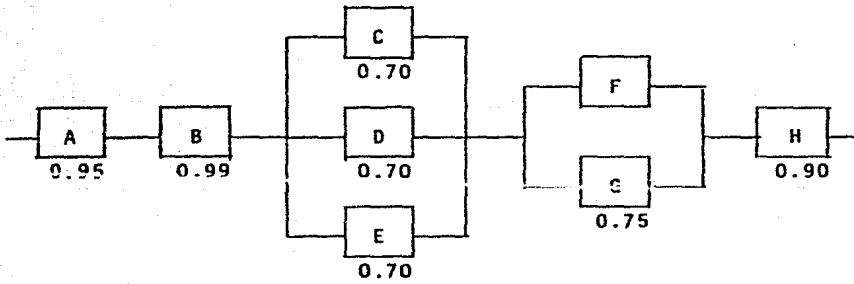
La forma de incrementar la confiabilidad de un producto en serie puede ser: aumentando la confiabilidad de cada componente o bien reduciendo el número de componentes.

Las dos fórmulas básicas de la diabilidad, de sistemas en serie y en paralelo se pueden usar en combinación para calcular la fiabilidad de un sistema que tenga tantos componentes en serie como en paralelo. Para ilustrar este cálculo, consideramos el sistema dibujado en la figura, que consiste en ocho componentes que tienen las fiabilidades indicadas. El sistema en paralelo C.D.E. se puede cambiar por una componente equivalente C' que tenga la fiabilidad $1 - (1 - 0.70)^3 = 0.973$, sin afectar con ello la fiabilidad del sistema completo. Similarmente, el conjunto en paralelo F,G se puede cambiar por una sola componente F' que tenga fiabilidad $1 - (1 - 0.75)^2 = 0.9375$.

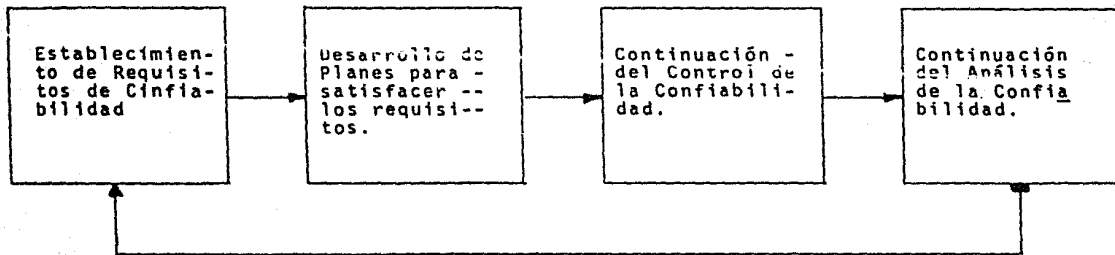
El sistema en serie resultante A,B,C',F',H es equivalente al sistema original y tiene la fiabilidad.

$$(0.95) (0.99) (0.973) (0.9375) (0.90) = 0.772$$

Confiabilidad de Sistemas



ACTIVIDADES DE LA CONFIABILIDAD DEL PRODUCTO



DISTRIBUCIONES DEL TIEMPO DE FALLO

De acuerdo con la definición de fiabilidad en la sección anterior, la fiabilidad de un sistema o de una componente dependerá del tiempo que haya estado en servicio. Entónces, la distribución del tiempo en que se produce el fallo de una componente, en condiciones externas dadas, resulta de la mayor importancia. Una forma muy útil de caracterizar esta distribución es por medio de su tasa instantánea de fallos (o averías) asociada, definida de la manera siguiente: Si $f(t)$ es la densidad de probabilidad del tiempo de fallo de una componente dada, esto es, la probabilidad de que una componente falle entre los instantes t y $t + \Delta t$, está dada por $f(t) \Delta t$, entonces, la probabilidad de que la componente falle en el intervalo de 0 a t está dada por

$$F(t) = \int_0^t f(x) dx$$

y la función de fiabilidad, que expresa la probabilidad de que sobreviva al instante t , está dada por

$$R(t) = 1 - F(t)$$

Luego, la probabilidad de que la componente falle en un intervalo de tiempo de t a $t + \Delta t$ está dada por $F(t + \Delta t) - F(t)$, y la probabilidad condicional de fallo en este intervalo dado que la componente sobrevivió al tiempo t , está dada por

$$\frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{R(t)}$$

Dividiendo entre Δt , obtenemos la tasa media de fallos en el intervalo de t a $t + \Delta t$, dado que la componente sobrevivió al tiempo t :

$$\frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t} \cdot \frac{1}{R(t)}$$

Tomando el límite cuando $\Delta t \rightarrow 0$, obtenemos la tasa instantánea de fallos (o averías), o simplemente tasa de fallos:

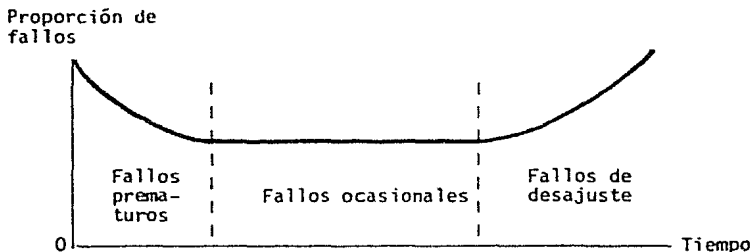
$$Z(t) = \frac{f(t)}{R(t)}$$

donde $f(t)$ es la derivada de $F(t)$ con respecto a t . Finalmente observando que $f(t) = F'(t)$, tenemos la relación:

$$Z(t) = \frac{f(t)}{R(t)} = \frac{F'(t)}{1 - F(t)}$$

que expresa la tasa de fallos en función de la distribución del tiempo de fallo.

En la figura se muestra una curva de tasa de fallos que es típica en muchas piezas fabricadas. La curva se encuentra dividida convenientemente en tres partes. La primera parte se caracteriza por una tasa de fallos decrecientes y representa el período durante el cual fallan las partes pobremente fabricadas. (Es común en la industria electrónica "quemar" componentes antes de su uso real para eliminar fallos demasiado prematuros). La segunda parte, que se caracteriza por una tasa de fallos constante, se considera normalmente como el pe-



riodo de vida útil durante el cual sólo ocurren fallos ocasionales. La tercera parte se caracteriza por una tasa de fallos creciente y representa el período durante el cual las componentes fallan primordialmente porque están gastadas. Nótese que la misma curva general de tasa de fallos es típica de la mortalidad humana, en la que la primera parte representa la mortalidad infantil, y la tercera, corresponde a la mortalidad de gente de edad avanzada.

Obtendremos ahora una importante relación entre la densidad del tiempo de fallo es función de la tasa de fallos. -- Puesto que $R(t) = 1 - F(t)$ y, por lo tanto $F'(t) = -R'(t)$, podemos escribir

$$\begin{aligned} Z(t) &= \frac{R'(t)}{R(t)} \\ &= \frac{d(\ln R(t))}{dt} \end{aligned}$$

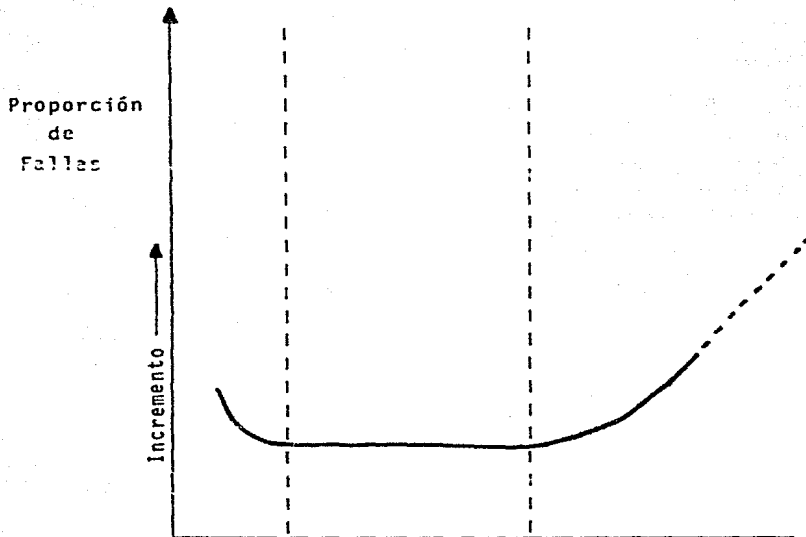
Resolviendo esta ecuación diferencial para $R(t)$, obtenemos

$$R(t) = e^{-\int_0^t Z(x) dx}$$

y empleando la relación $f(t) = Z(t)R(t)$, encontramos, finalmente,

$$f(t) = Z(t) \cdot e^{-\int_0^t Z(x) dx}$$

CURVA GENERAL DE LA CARACTERISTICA
DE VIDA



- 1.- Período inicial de fallas
- 2.- Período Normal de operación
- 3.- Período de fin de servicio

FIABILIDAD EN EL DISEÑO

El diseño deberá ser lo más simple posible. La frecuencia de error es directamente proporcional a la complejidad. Cuanto mayor es el número de componentes, mayor será la oportunidad de fallo. La nueva técnica de la ingeniería del valor es compatible con la fiabilidad; dicha técnica consiste en el análisis de la función frente al costo y comprende el estudio de las funciones operativas (adquisición, instalación explotación, conservación y logística) para determinar su contribución al valor total del equipo.

FIABILIDAD DE FUNCIONAMIENTO

El vínculo entre las condiciones de funcionamiento y los valores de fiabilidad medidas, está hoy tan recién nacido, que el problema ha llegado a ser de seleccionar entre las innumerables condiciones que pueden influenciar la fiabilidad aquellas que son suficientemente importantes en sus efectos para requerir información detallada.

Existen tres importantes variables que tienen un efecto primordial en la fiabilidad de funcionamiento: el ambiente, las relaciones funcionales entre los diferentes subsistemas dentro del sistema conjunto y las condiciones impuestas por el operador o conductor del sistema.

COMO SE MIDE LA CONFIABILIDAD

Los principales instrumentos de medida de la fiabilidad son funcionales, ambientales, de vida y ensayos de comportamiento. Antes de que existiese el concepto de fiabilidad como una fase separada de la seguridad de calidad, estos se consideraban como algunos instrumentos de medida a disposición del técnico en Control de Calidad. Con la aparición de la fase de fiabilidad, desgajada de la seguridad de la calidad, como unidad funcional y, a veces, organizaciones, estos ensayos se consideraron, naturalmente, como instrumentos del técnico de fiabilidad.

DISTRIBUCIONES HALLADAS EN EL CONTROL DE CALIDAD

Los elementos básicos necesarios para una especificación o definición adecuada de la fiabilidad, son los siguientes:

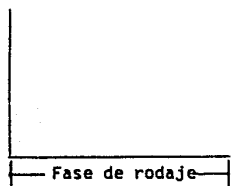
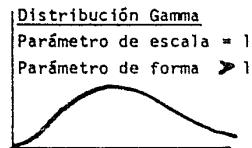
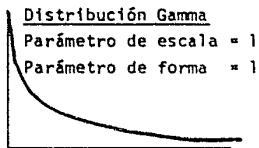
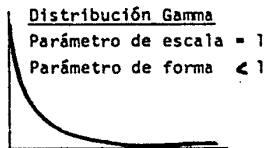
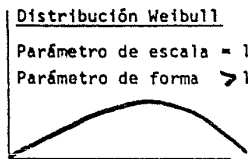
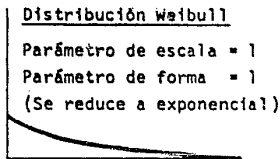
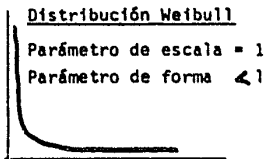
- 1.- Valor numérico de probabilidad.
- 2.- Informe que defina el comportamiento del producto en cuanto a funcionamiento satisfactorio.

- 3.- Informe que defina el ambiente en que debe funcionar el equipo.
- 4.- Informe sobre el tiempo de funcionamiento estipulado.

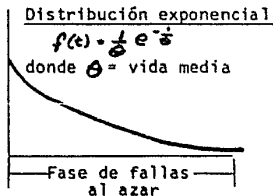
Así, una especificación para la fiabilidad de un producto puede ser 0.99 de probabilidad de funcionamiento, sin falla, a temperatura ambiente, durante un período de 48 horas.

A causa de que un valor numérico de probabilidad es muy apreciado, si es que no es absolutamente necesario, conviene conocer los tipos de distribución que ofrecen más frecuentemente en la medida de la fiabilidad.

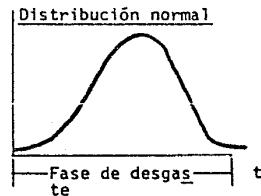
Frecuencia de ocurrencia f(t)



(a)



(b)



(c)

Distribución Weibull
 $f(t) = a \cdot \beta \cdot t^{\beta-1} \cdot e^{-a \cdot t^\beta}$
 donde a = Parámetro de escala
 β = Parámetro de forma
 t = Longitud de vida

Distribución Gamma
 $f(t) = \frac{1}{\Gamma(a) \cdot \beta^a} \cdot t^{a-1} \cdot e^{-t/\beta}$
 donde a = Parámetro de forma
 β = Parámetro de escala
 t = Longitud de vida

Distribución normal
 $f(t) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(t-\bar{t})^2}{2\sigma^2}}$
 donde σ = Desviación normal
 \bar{t} = Vida mediana
 ζ = Duración de vida

Posibles distribuciones de vida por fase

CONSECUENCIA DE LA FIABILIDAD

Existen cinco áreas clave de esfuerzo que afectan a la - consecución de un artículo fiable. Estas son: diseño, pro-- ducción, medición y ensayo, conservación y comportamiento - - real. Cada una de ellas se puede dividir en varias, pero pa-- ra los fines de una descripción general, bastan éstas.

Se ha dicho que el diseño es el más importante de las á-- reas clave y que el mayor porcentaje de causas de falta de -- fiabilidad puede asignarse a ella. E.D.G. Patterson dice lo -- siguiente sobre el particular:

"Excepto por pura casualidad, un producto no tendrá una mayor fiabilidad que la que ha fijado el proyec-- tista. El mismo no sabe que grado de fiabilidad - ha obtenido hasta que no han transcurrido las eta-- pas de producción y ha estado en funcionamiento du-- rante un tiempo importante. Construye un modelo, - quizá varios, si las circunstancias le favorecen; - somete el modelo a ensayos, por lo general muy li-- mitados con respecto a los requisitos reales del - servicio; y muy limitados con respecto a los requi-- sitos reales del servicio y a menos que sea un ge-- nio extraordinario, o esté excepcionalmente prote-- gido por la buena suerte, corrige un diseño para - enmendar sus deficiencias. Cuando ha repetido esta operación hasta llegar a un resultado que consi-- dera satisfactorio, entonces pasa al próximo paso, difícil y crítico: trata de definir su diseño en - términos de palabra, líneas y cifras, con las que - se puede construir el artículo en cantidad y en -- condiciones comerciales análogas a las del prototi-- po. Si los requisitos del diseño están completos y el constructor los sigue al pie de la letra, se - llega a conseguir un producto cuya fiabilidad está ampliamente referida a los resultados obtenidos en una muestra muy pequeña de un modelo sometido a en-- sayos limitados. Estas limitaciones críticas me - condujeron a mirar con aprensión cualquier predic-- ción de fiabilidad que se exprese como promesa so-- lemne".

A pesar de esto existen varios métodos comunes que se em-- plean para lograr un diseño que posea fiabilidad. Antes de - diseñar con miras a la fiabilidad, deben establecerse normas - de fiabilidad; es decir, deben fijarse algunas característi-- cas necesarias de fiabilidad. No tiene sentido económico el - diseñar una pieza para que dure 100 horas, cuando otra que -- dependa de ésta, posiblemente no pueda durar más de 10 horas. Así, en cierto sentido, las normas de fiabilidad de las pie-- zas son interdependientes y todas dependen de los requisitos - de fiabilidad del artículo acabado.

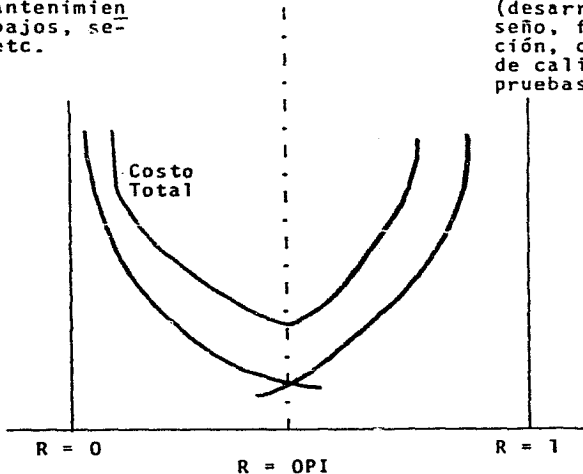
Hay situaciones en las que la hipótesis de una tasa de fallas constante no nos da una representación real, y en muchas de estas situaciones podemos suponer que la función de tasa de fallas crece o decrece "suavemente" con el tiempo. En otras palabras, se supone que no hay discontinuidades o puntos de cambio de tendencia.

Esta hipótesis debe ser consistente con los estados inicial y final de la curva de tasa de fallas mostradas en la figura.

GRAFICA DEL COSTO DE LA CONFIABILIDAD

Pérdidas debidas a desconfiabilidad (costos de operación de Mantenimiento, retrabajos, selección, etc.)

Inversión para lograr la confiabilidad, (desarrollo, diseño, fabricación, control de calidad, pruebas, etc.)



REPERCUSIONES DE LA CONFIABILIDAD

Lograr la confiabilidad de los productos, servicios y personal de una empresa, es uno de los objetivos de mayor importancia en la calidad, pues de ella dependerá en gran medida el éxito que se obtenga, debido a que la confiabilidad -- tiene repercusiones tanto internas como externas a la Empresa, a manera de ejemplo a continuación citamos algunas.

EN EL MERCADO

La empresa permanecerá en él, únicamente cuando sea capaz de satisfacer las necesidades de éste oportunamente y al costo más económico posible, se desarrollará y cubrirá "algo más" que sus competidores en servicio, calidad, oportunidad, precio y obteniendo márgenes de utilidad razonables, ya que un cliente satisfecho además de continuar adquiriendo los productos de la empresa, es una buena fuente de publicidad -- en favor de la reputación de la empresa y esto se logra desarrollando la confiabilidad.

EN EL PERSONAL

Tendrá la seguridad de mantener la fuente de empleo por laborar en una empresa con estabilidad en el mercado, además de la satisfacción por realizar un trabajo bien hecho y la posibilidad de crecer junto con su empresa.

EN LOS SISTEMAS

A medida que se cuenta con personal en el que se puede confiar en su forma de ser y en su forma de hacer las cosas, los controles, sistemas, procedimientos, etc., se reducen al mínimo.

EN LOS COSTOS

Mediante la confiabilidad se optimizan los costos, reduciendo a lo necesario las características con que deben contar el artículo para satisfacer las necesidades de uso, bajo condiciones y tiempo de duración establecidos.

EN GENERAL

Desarrollar la confiabilidad es desarrollar a la Empresa.

En contraparte se puede decir que el despreocuparse de la confiabilidad puede originar:

Insatisfacción del consumidor → Pérdida.

De la buena reputación → Pérdida de mercados = Inestabilidad o posible quiebra de la Empresa.

C A P I T U L O V
C I R C U L O S D E C A L I D A D

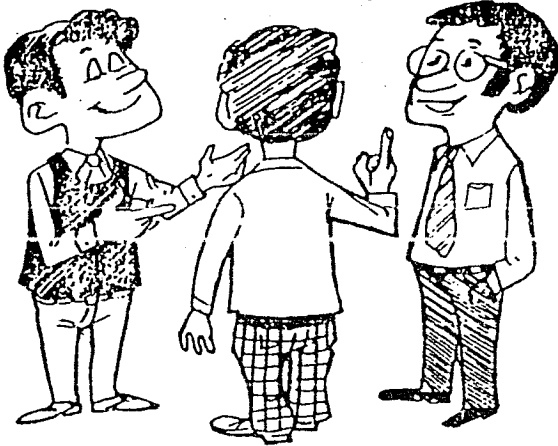
v.1

DESCRIPCION



¿ QUE ES UN CIRCULO DE CONTROL DE CALIDAD ?

Es un grupo pequeño de personas que hacen la misma clase de trabajo, que se reúnen regularmente para, identificar, analizar y resolver



ciertos problemas relacionados con la calidad de producto. Usualmente se reúnen por una hora cada semana en el mismo lugar donde trabajan o cerca -- del mismo.

¿ QUIEN PUEDE SER MIEMBRO DE LOS CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD ?

La afiliación es estrictamente voluntaria y cualquiera que así lo desee debe ser -- aceptado como miembro.

Cada persona debe, asimismo, sentirse libre de no hacerlo.

Un círculo muy atractivo atraerá a esa -- persona más adelante.



¿ PORQUE SON NECESARIOS LOS CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD?

Frecuentemente, aún los empleados más competentes se sienten frustrados al no poder fabricar productos cuya mano de obra sea de alta calidad. La mayoría de estas frustraciones son ocasionadas por causas como un ambiente inadecuado, malas herramientas de trabajo, problemas en las comunicaciones, escaséz de recursos y demoras.



Estas situaciones provocan falta de interés en el empleo, ausentismo y llegadas tardes del personal, defectos perdidos y accidentes.

¿ CUANTOS MIEMBROS HAY EN CADA CIRCULO ?

Es muy importante que el Círculo se mantenga pequeño.
Un Círculo consiste generalmente de dos a diez
personas que trabajan en lo mismo.

Cuando hay dieciseis o más personas en el
Círculo, es hora de dividirlo en dos.

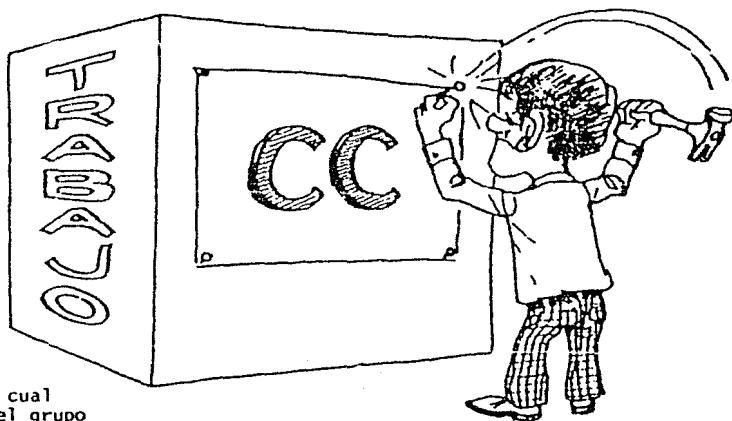


Cada Círculo
así creado, tiene
su propio líder.

El supervisor, que era
el Líder del Círculo original
se convierte en Líder del grupo del Círculo de Control de Calidad y es
responsable de todos los Círculos creados bajo su jurisdicción.

¿ ES EL CIRCULO DE CONTROL DE CALIDAD INDEPENDIENTE DEL EMPLEO ?

El Círculo de Control de Calidad es, en realidad, parte del empleo, no independiente del mismo. Como el principal objetivo de los Círculos de Control de Calidad es el de mejorar la calidad de la producción, debe estar relacionado directamente con la fabricación del producto.



Esta es
La razón por la cual
el Supervisor del grupo
es el Líder del Círculo
y las reuniones del mismo
se llevan a cabo cerca
del lugar donde se trabaja.

Esto es también la
causa de que los -
Círculos se reúnen
durante las horas
de trabajo.
Los trabajadores -
pueden así, por me-
dio de los Círculos
de Calidad,

unir sus esfuerzos para
hacer que la Gerencia
tome decisiones que me-
jorarán la calidad del
producto.

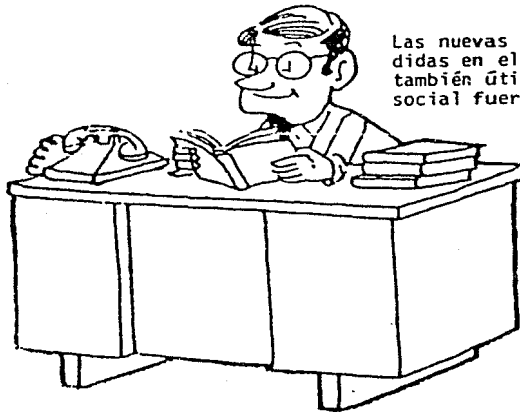
¿ QUE OTROS BENEFICIOS SE DERIVAN DE ESTOS CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD ?

Con este programa se obtienen muchos beneficios; levanta el estado de ánimo de las personas, reduce la baja de personal y ayuda a mejorar la Calidad de la mano de obra, entre otras cosas. Otro significativo beneficio es el entrenamiento de líderes. No es fácil ser líder de los Círculos de Control de Calidad. Para poder mantener el interés de sus miembros, los líderes deben estar capacitados para transformar ideas en acciones.



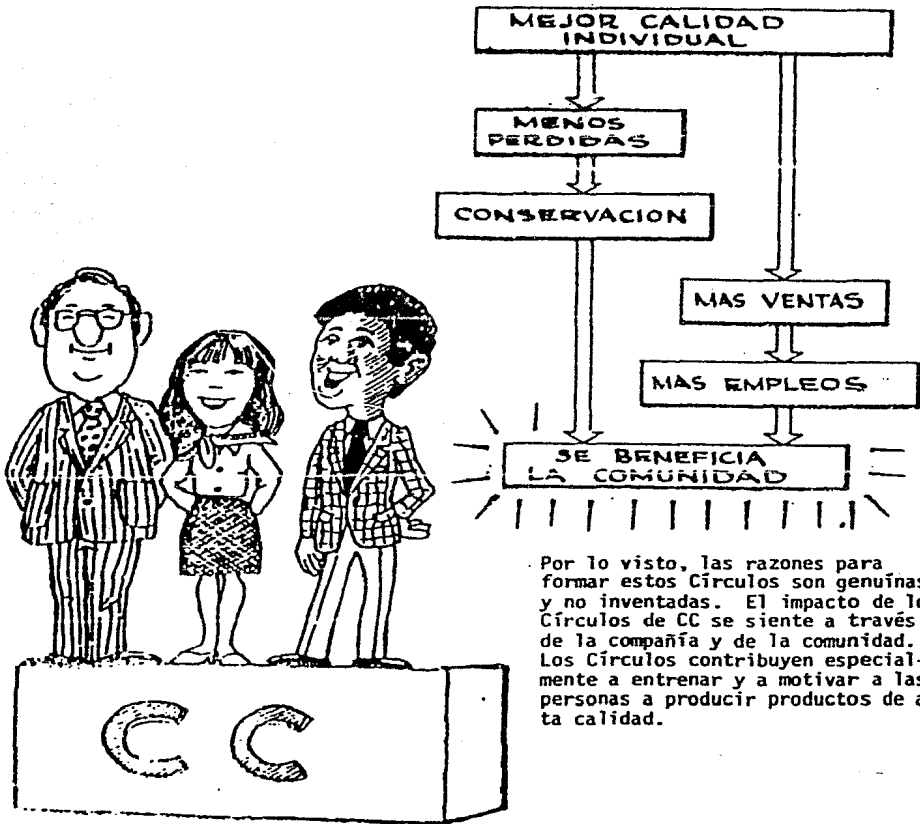
El entrenamiento que le proporcionan los Círculos de Control de Calidad - es arduo, pero mejores líderes y por consiguiente, mejores supervisores, - saldrán de ahí. A medida que el Círculo vaya "madurando" y que los miembros vayan adquiriendo más experiencia, el líder del Círculo puede a su vez, ayudar en el entrenamiento de nuevos Líderes permitiendo a sus miembros ser "Ayudantes de Líder". - La compañía, en general y los miembros del Círculo, en particular se beneficiarán con esta experiencia.

Asistiendo a las reuniones del Círculo, se mejoran, además, las habilidades técnicas y la disposición personal. Los beneficios derivados de éstos. Círculos de Control de Calidad se sienten aún más allá de los límites de la -- compañía. Los beneficios mencionados más arriba, hacen que a su vez, se reduzca la baja de personal, se disminuyan las pérdidas y haya una reducción en el número de accidentes, lo que trae, como resultado, grandes beneficios sociales; el progreso, a la larga beneficia también a la comunidad.



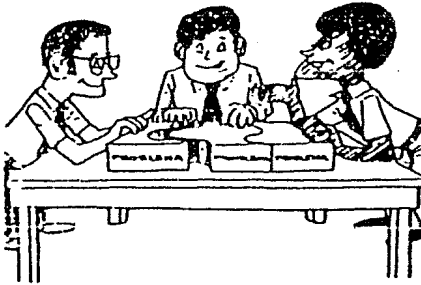
Las nuevas técnicas aprendidas en el Círculo son -- también útiles en su vida social fuera de la compañía

A medida que la calidad del producto mejora, la compañía se convierte en un fuerte competidor. Es muy difícil en-rar en el mercado, aún con un producto excelente. Frecuentemente, los contratos se ganan cuando se ofrece un producto de alta calidad a bajo precio. A medida que su compañía se hace -- más fuerte, continúa empleando gente de la comunidad.



Por lo visto, las razones para formar estos Círculos son genuinas y no inventadas. El impacto de los Círculos de CC se siente a través de la compañía y de la comunidad. Los Círculos contribuyen especialmente a entrenar y a motivar a las personas a producir productos de alta calidad.

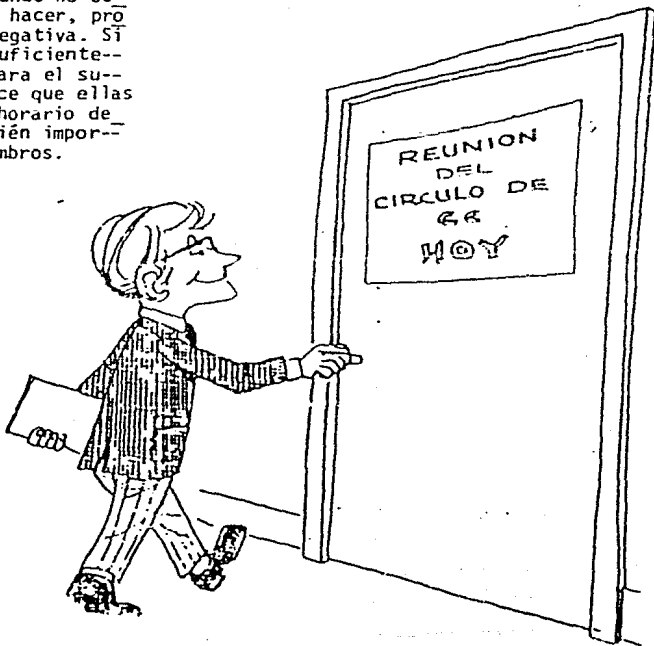
v.2 FUNCIONAMIENTO



¿ CUALES SON LOS PRINCIPIOS BASICOS QUE HAY QUE TENER EN CUENTA PARA DIRIGIR UN CIRCULO DE CONTROL DE CALIDAD ?

Las reglas para dirigir un Círculo exitosamente son muy simples por lo tanto muy fáciles de recordar.

- 1.- Las reuniones deben llevarse a cabo regularmente. Las actividades del Círculo de CC deben seguir un horario establecido. La mayoría de los Círculos se reúnen semanalmente especialmente al principio, para poder así establecer hábitos de disciplina. Las reuniones esporádicas convocadas cuando no se tiene otra cosa que hacer, provocan una actitud negativa. Si las reuniones son suficientemente importantes para el supervisor, y éste hace que ellas formen parte de su horario de trabajo, serán también importantes para sus miembros.



- 2.- Hablar sobre los problemas de cada uno abiertamente, tráigalos a la superficie para que así todos puedan tratar de solucionarlos.

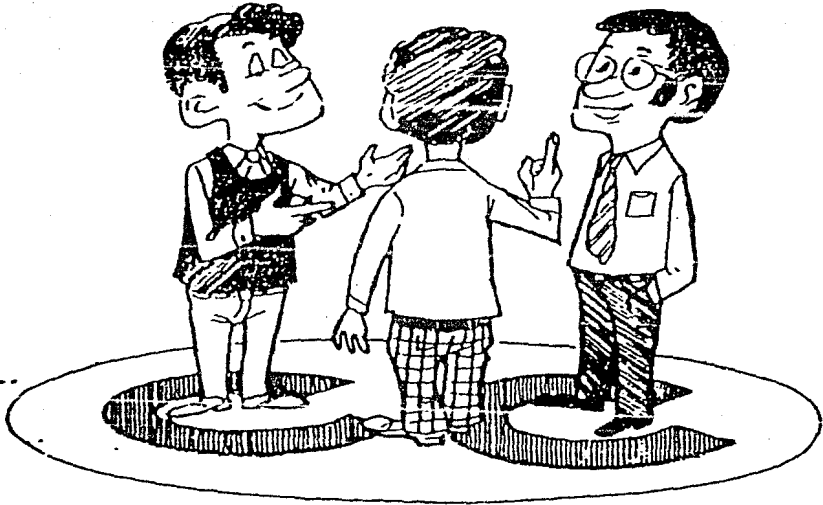
Cada problema relacionado con el trabajo, afecta la calidad del producto, lo cual a su vez, afecta a las personas.

Por lo tanto, todos los miembros del Círculo deben colaborar en la solución de los problemas. Las ideas de cada uno deben ser aceptadas y discutidas.

Cada miembro debe sentirse libre de expresar sus ideas si así lo desea.

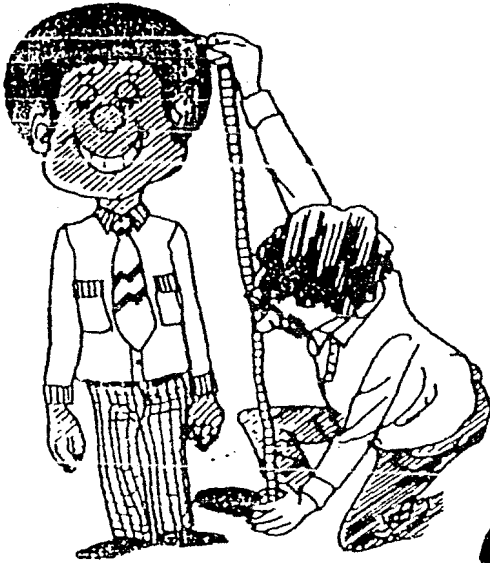


- 3.- Discutir los problemas o problemas que puedan surgir en el futuro, abierta y francamente. Al hablar sobre ellos, mantener una actitud positiva.



Al tocar un problema pensando que "nada se puede hacer al respecto" o "nadie me va a escuchar de cualquier manera", es una especie de auto-derrota. La discusión franca y abierta de los problemas usualmente - hará pensar en otras soluciones posibles.

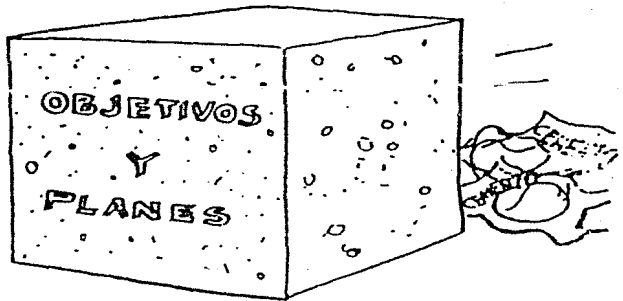
- 4.- Pensar y ejecutar. Los seres humanos tienen la facultad de pensar. - La gente madura cuando piensa. En - los CCC se discute en grupos y se - originan ideas participando en la - discusión. Para adoptar entonces - planes de acción y llevarlos a cabo.



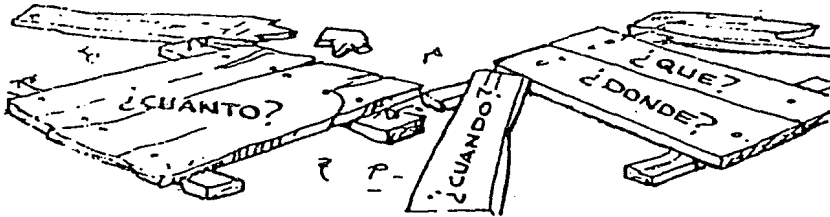
- 5.- Mantener una atmósfera de amigable compañerismo. La fuerza de los CCC reside en la unión que fomenta - entre los empleados cual- quiera que sea su posición dentro de la compañía.



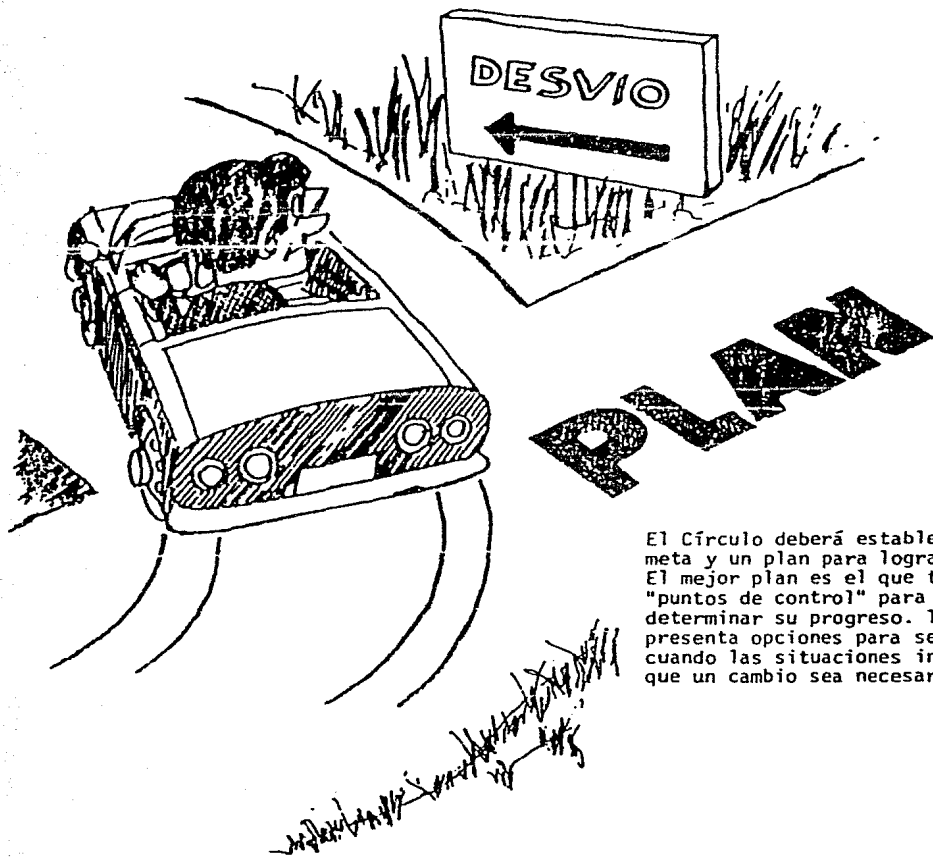
- 6.- Establecer objetivos y planes. No está de más insistir en que uno de los principales objetivos de los CCC es entrenar a sus miembros. El entrenamiento en las técnicas de Control de Calidad incluye entre otras cosas, el establecer metas y planear métodos para lograrlas.



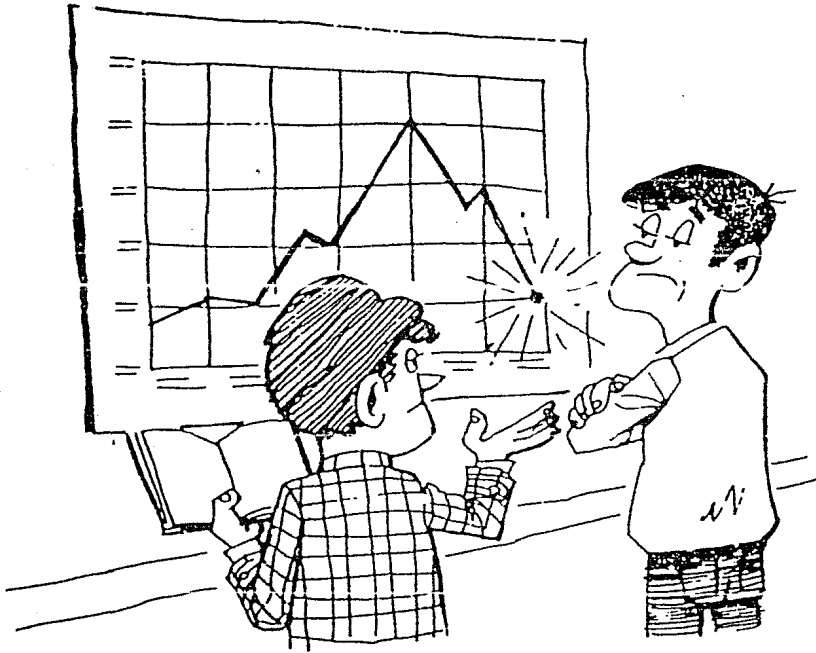
Es importante que la gente que haya identificado un problema, (miembros del Círculo), colabore en su solución. Los miembros del Círculo deben adoptar el problema como tema de discusión y tratar de solucionarlo. También deben planear su análisis. A menos que el problema conste en su meta y su plan, no se esforzarán en solucionarlo.



Comparar constantemente el plan establecido con el progreso realizado. Una parte esencial del plan es usarlo. De nada sirve establecer un plan muy elaborado y fijar unas metas y luego revisarlo para comprobar si se está procediendo de acuerdo a las expectativas fijadas.

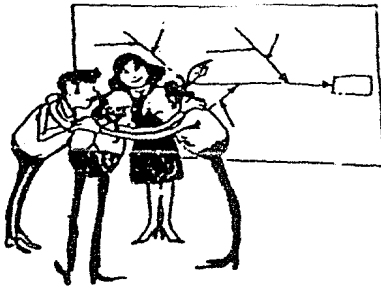


El Círculo deberá establecer una meta y un plan para lograrlo. El mejor plan es el que tiene -- "puntos de control" para poder -- determinar su progreso. También presenta opciones para ser usadas cuando las situaciones indiquen que un cambio sea necesario.



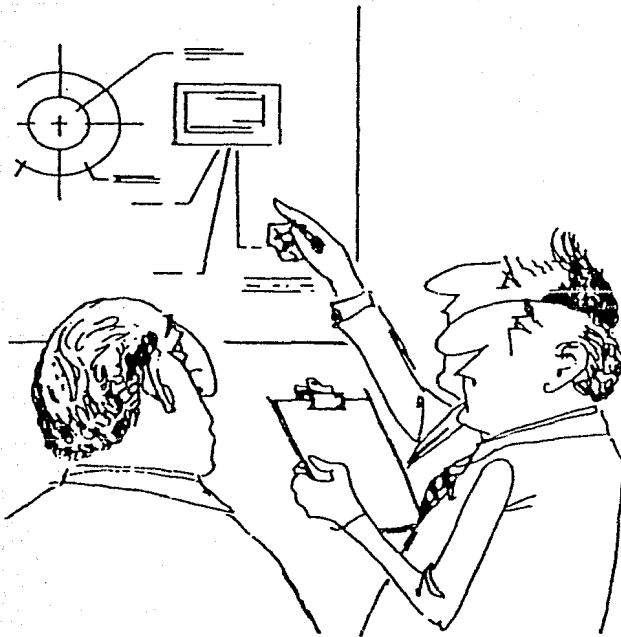
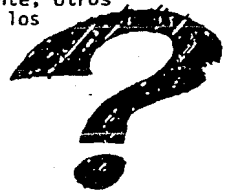
- 8.- En un diagrama se debe marcar el progreso realizado y compárelo con el plan establecido. Hay un viejo proverbio que dice que "un dibujo vale mil palabras". Cuando se puede "visualizar" el progreso por medio de un gráfico y compararlo con el plan establecido, el progreso a la falta de él no sorprenderá más tarde. Un gráfico hace que sea más fácil determinar los cambios necesarios. Las metas establecidas, marcadas en el diagrama, (miliestones) le ayudarán a decidir cuál es la mejor solución para alcanzar tales metas.

v.3 SOLUCION DE PROBLEMAS

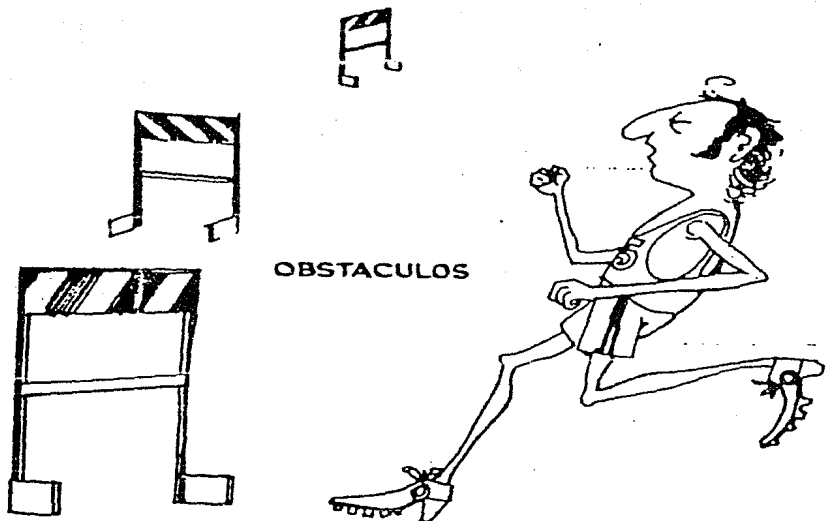


¿ CUAL ES EL PASO MAS IMPORTANTE EN LA SOLUCION DE UN PROBLEMA ?

El paso más importante en la solución de un problema es el primer paso: reconocer que hay un problema. En todo trabajo hay siempre oportunidad de mejoras, y situaciones que impiden lograr esas mejoras. Algunos de estos obstáculos son los problemas relacionados con la gente; otros pueden ser ocasionados por cosas tales como las máquinas, los materiales, y los métodos.



Muy pocos problemas pueden eludirse éstos deben ser reconocidos y solucionados. Los problemas relacionados con el trabajo son un desafío en cualquier campo; -- una vez que se sabe qué -- problema se tienen se puede planear una manera de -- solucionarlos. Mediante -- el proceso de identificación y solución de problemas se aprende a evitar -- que se repitan.



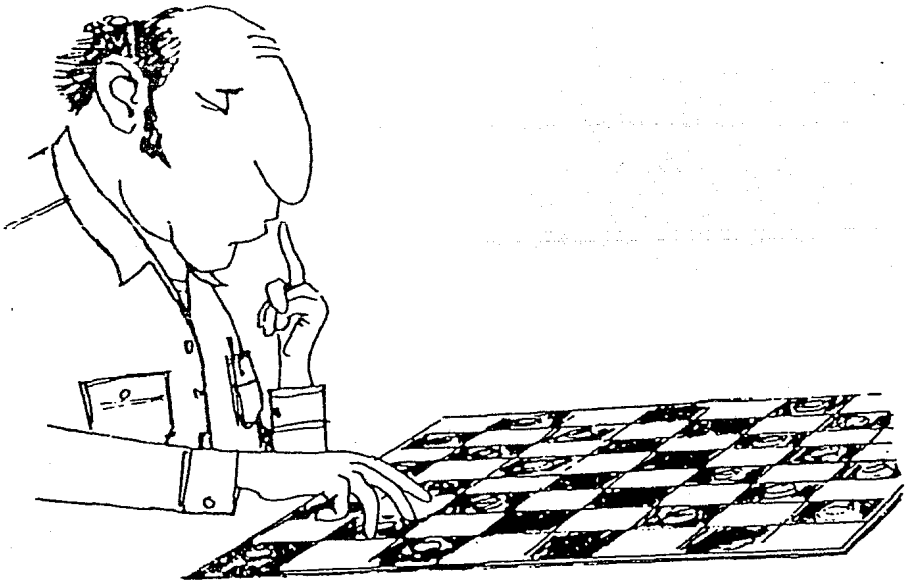
Reconocer que hay problemas en nuestro trabajo, no es una tarea fácil para la mayoría de nosotros. Debemos aprender a identificar los problemas antes de poder solucionarlos.

¿ ES VERDAD QUE LA MAYORIA DE LOS PROBLEMAS SIMPLEMENTE OCURREN ?

La mayoría de los problemas son creados, no ocurren simplemente. Si nadie hace nada, nadie tiene un problema. Sin embargo, una vez que se proponga una meta y se trate de alcanzar.

Se encontrará el camino bloqueado por personas con diferentes metas. Horarios de trabajo, ideas diferentes, y cambios, pueden todos ocasionar problemas. Cuando se trata de identificar problemas y de solucionarlos

es esencial conocer muy bien todos los hechos relacionados con el mismo. Declaraciones vagas como "esto es probablemente lo que pasó", o "fué algo así como", llevan a soluciones no convincentes. Frecuentemente los hechos que deben ser considerados son los números. Los hechos expresados con números son llamados "Datos".



UNA FORMULA SIMPLE PARA ANALIZAR PROBLEMAS

Hay muchas maneras de solucionar problemas, pero una de las más simples es comenzar a atacar el problema con una serie de preguntas:



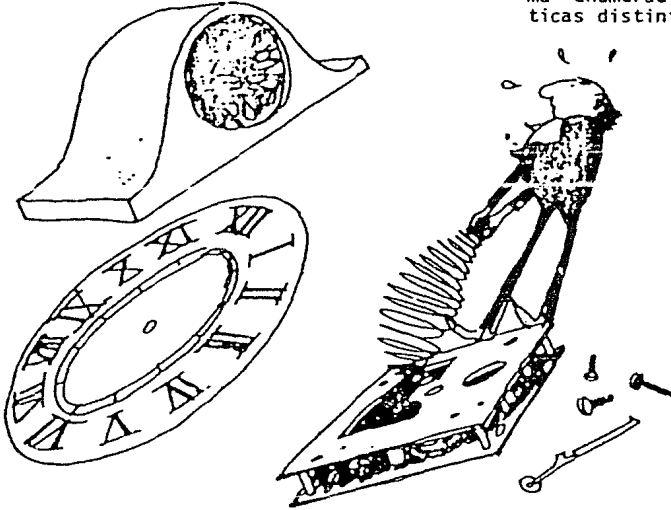
POR QUE + QUE + QUIEN + COMO +
CUANDO + DONDE

- ¿ Por qué es necesario ?
- ¿ Qué se debe hacer ?
- ¿ Quién debe hacerlo ?
- ¿ Cómo debe hacerse ?
- ¿ Cuándo debe hacerse ?
- ¿ Dónde ha de hacerse ?

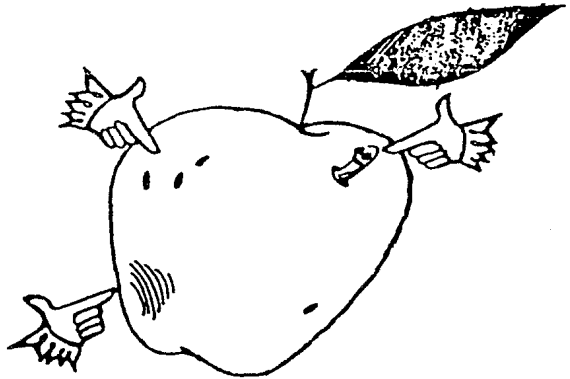
Cuando se comience a simplificar el problema, es obvio que será necesario dividir el problema en partes más pequeñas.

Cada artículo tiene sus propias características. Mírese este reloj. Se puede hacer una lista de nombres tales como la caja, la cara, los resortes, el engranaje, etc. asimismo, usar objetivos descriptivos tales como "liviano" "grande" y "fuerte". Frases verbales tales como "marca bien la hora", "reloj de cuerda", "caja bien lustrada", pueden ser mencionados.

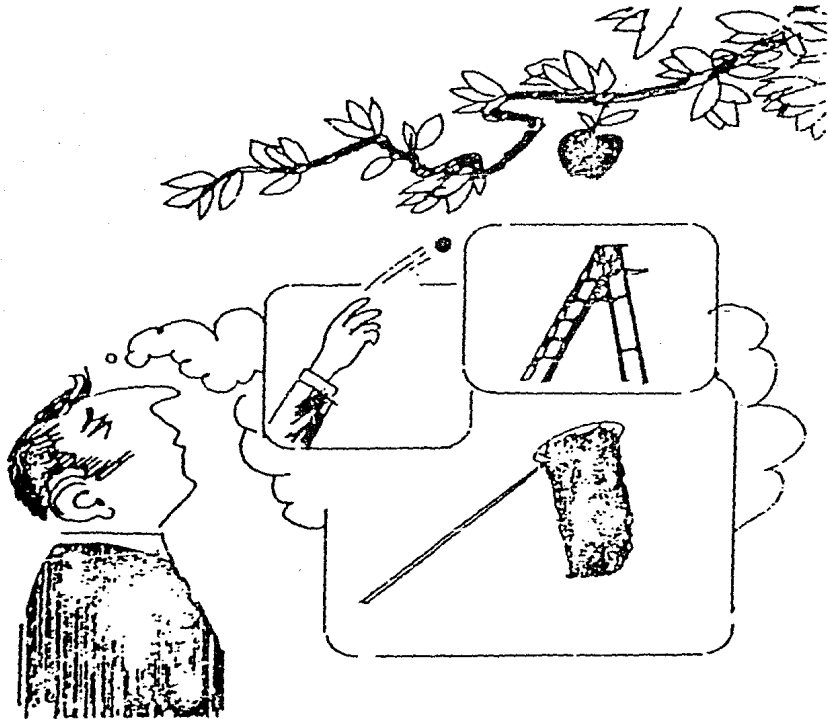
Identifique las características sobresalientes de cada artículo. Esto se llama "enumeración de las características distintivas".



El método que trata de analizar problemas señalando los puntos débiles - los defectos se llama "enumeración de los defectos".



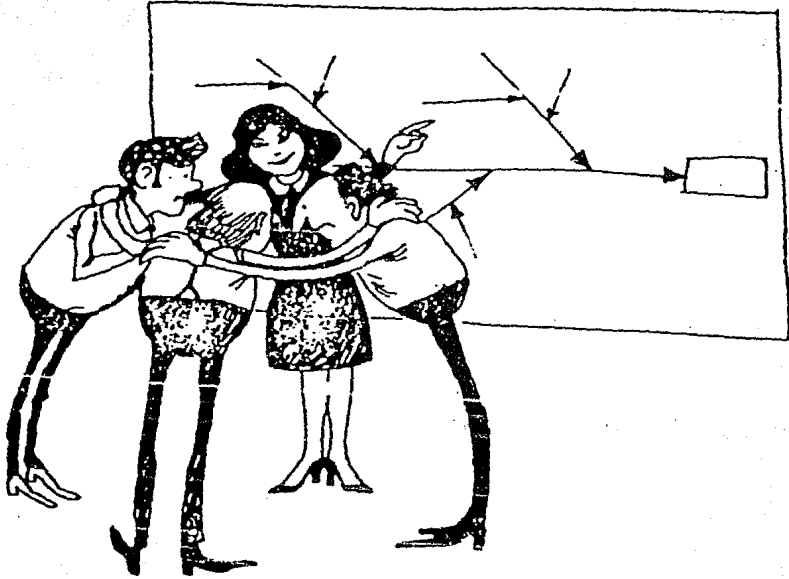
Pensar en lo que se quisiera hacer. Dígase a sí mismo: "Me gustaría hacer esto". "Quisiera ser así". Puede surgirle alguna idea ingeniosa como resultado de sus sueños. Aunque sean considerados sueños imposibles, hay situaciones que, analizadas con mucho cuidado, pueden dar como resultado una mejora ingeniosa. A esto se le llama "enumeración de los deseos".



Cuando usted quiera mejorar alguna máquina o alguna planta de trabajo, preste atención a como funcional. Alguna buena idea, puede, así ocurrírsele.

Identificar los puntos más importantes con declaraciones tales como: "Hacer lo más liviano, más pequeño, más rápido, disminuir el ruido, automatizar, prevenir arreglos, mayor productividad, mayor eficiencia, durabilidad, simplificación y funcionamiento más seguro". Este método se llama "mejora funcional".





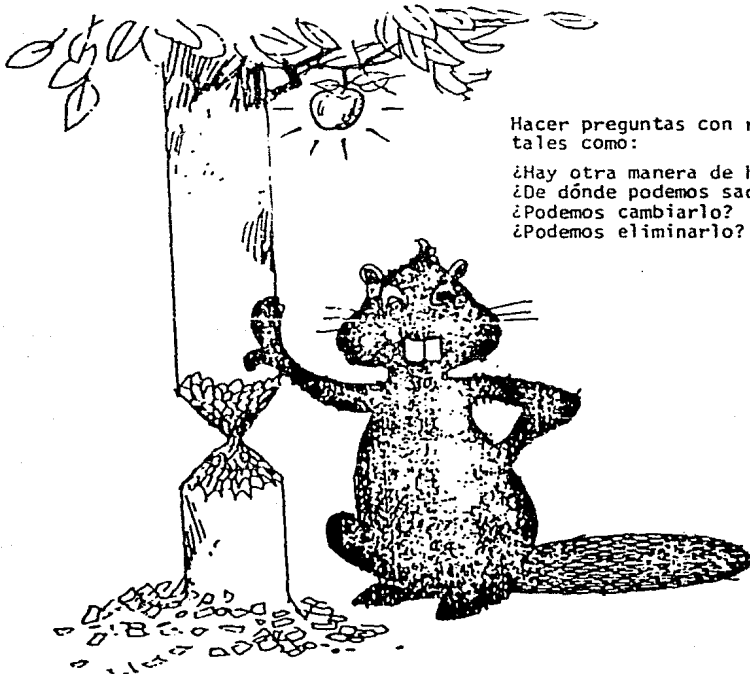
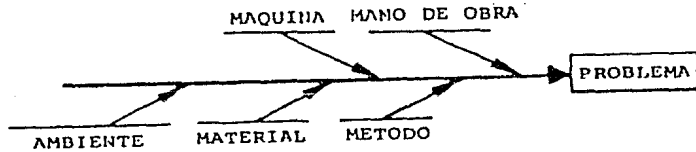
Hacer que un grupo de cinco o diez personas, conjuntamente ataque el problema. **Importante:** No se critique ninguna idea; inclúyase a todas; pongase juntas -- tantas ideas como sea posible; muéstrase entusiasmo por las ideas de los demás. "Brainstorm" el problema.

Nombrar una secretaria para llevar los "records". A medida que cada miembro presente una idea, la secretaria deberá incorporarla a un Diagrama de Causa -- Efecto algunas veces llamado también "Fishbone Diagram". (Diagrama que imita la espina dorsal del pescado).

¿ COMO COMENZAR ?

Una buena manera de comenzar a buscar las causas que pueden ocasionar problemas es la de organizar las sugerencias en cuatro categorías:

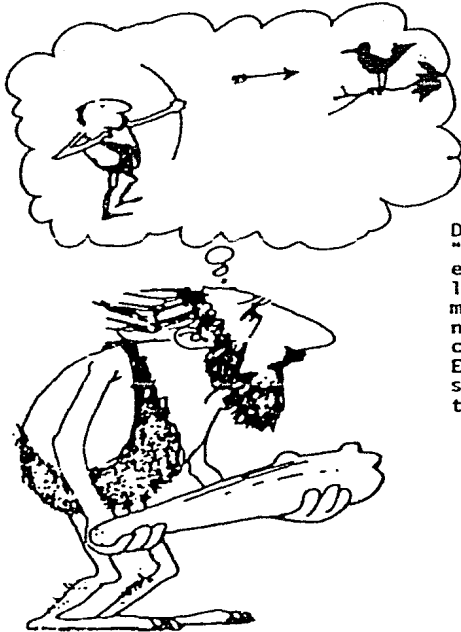
Material, Mano de obra, Máquina y Método, las 4 "M". Luego, diríjirse hacia otros sectores, según sea necesario.



Hacer preguntas con respecto al problema tales como:

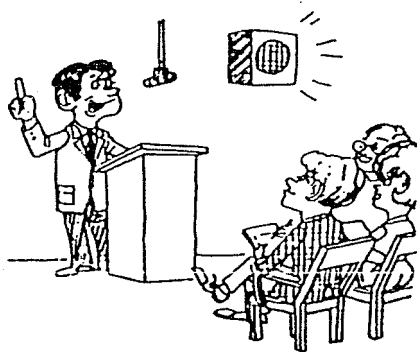
- ¿Hay otra manera de hacerlo?
- ¿De dónde podemos sacar ideas?
- ¿Podemos cambiarlo?
- ¿Podemos eliminarlo?

Evitar hacer comentarios que puedan inhibir la manera de pensar y que no permitan buscar nuevas soluciones.



Declaraciones tales como:
"así acostumbramos a hacerlo", o ésta
es la manera más común de hacerlo",
limitar la capacidad creativa. Sola-
mente porque algo se hizo de determi-
nada manera en el pasado no quiere de-
cir que deba seguir lucíéndose así.
Este método, justamente, puede haber
sido la causa del problema que se es-
tá tratando de corregir.

v. 4 ENTRENAMIENTO



¿ QUE CLASE DE ENTRENAMIENTO RECIBEN LOS MIEMBROS DEL CIRCULO DE CONTROL DE CALIDAD ?

Los "Líderes" reciben tres días de entrenamiento intensivo en las técnicas del Círculo de Control de Calidad. El "Líder", luego, a su vez, entrena - al resto de los miembros en las reuniones semanales de grupo.



Los miembros también ayudan a entrenarse unos a otros al usar estas técnicas para resolver problemas reales que ocurren en sus áreas de trabajo. De esta manera los Círculos de Control de Calidad son un buen lugar de entrenamiento para nuevos líderes y Supervisores.

TECNICAS BASICAS

INTRODUCCION A LOS CIRCULOS LE CC
 SESION DE BUSCA DE IDEAS
 DIAGRAMAS DE CAUSA Y EFECTO-INTRO.
 DIAGRAMAS DE CAUSA Y EFECTO -PARTE II
 DIAGRAMAS PARETO
 HISTOGRAMAS
 HOJAS DE CONTROL
 ESTUDIO DEL PROBLEMA #1
 GRAFICOS
 PRESENTACIONES A LA GERENCIA

TECNICAS AVANZADAS

MUESTRAS
 RECOPIACION DE DATOS
 ORDENAMIENTO DE LOS DATOS
 GRAFICOS DE CONTROL #1: X-R
 GRAFICOS DE CONTROL #2: Pn
 ESTRATIFICACION
 DIAGRAMAS DE DISPERSION
 ESTUDIO DEL PROBLEMA #2

Las técnicas más avanzadas se presentan en el Entrenamiento Avanzado de Líderes. Las técnicas son luego estudiadas por los miembros del Círculo cuando así sea requerido, de acuerdo a lo que determinen el líder y el "Facilitador" (Instructor del Círculo).

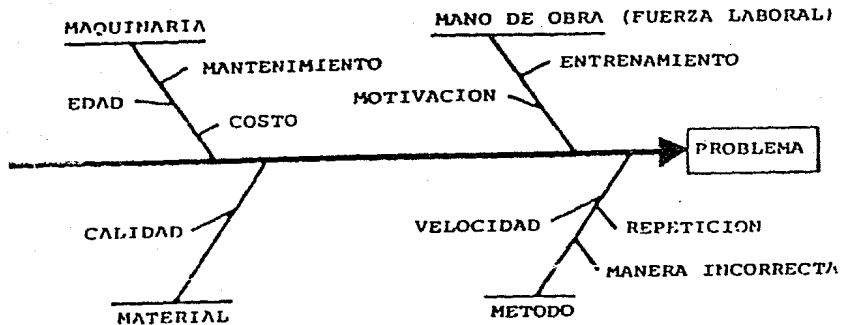
Hay material Audio-Visual que puede ser utilizado en la presentación de todas las Técnicas Básicas y Avanzadas.

¿ POR DONDE COMENZAR ?

Esta es una pregunta difícil de contestar. La respuesta depende exclusivamente de la habilidad del Círculo para analizar problemas. Si el problema se identifica claramente, el primer paso es el Diagrama de Causa y Efecto. En los casos en que haya varios problemas para analizar, las "Hojas de Control" (Checksheets) y los Diagrama Pareto, serán mejores para comenzar.

¿QUE ES UN DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO ?

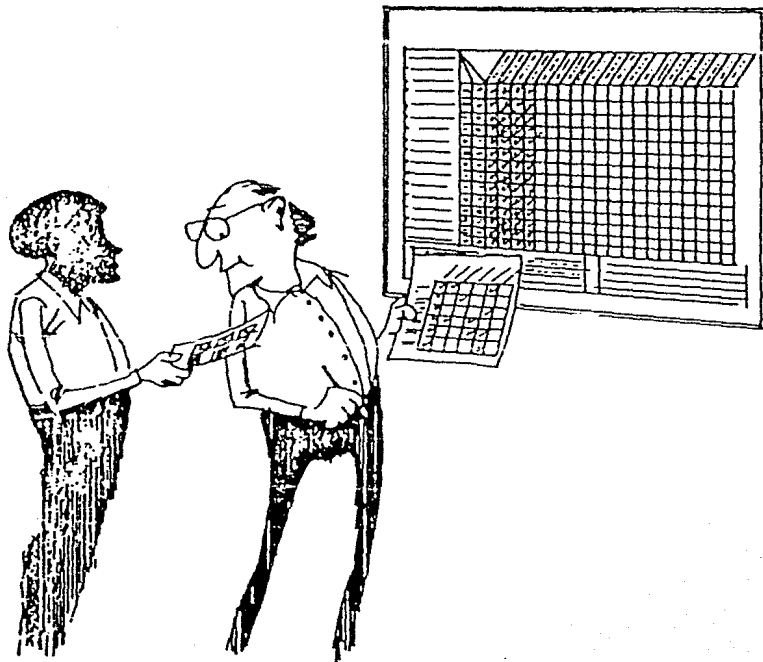
Es un método esquemático de mostrar el origen de las causas así como las - causas que ocasionan problemas específicos.



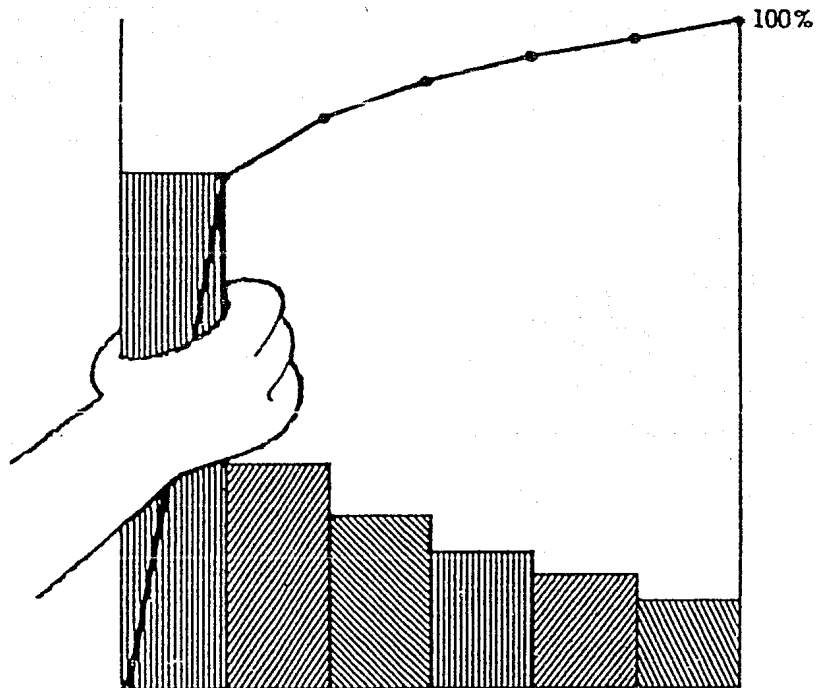
Todas las ideas deben ser incorporadas en "las espinas del pescado" (fish ones), a medida que se vayan mencionando. Más tarde, pueden examinarse en detalle y ser evaluadas para llevarlas a cabo si -- así se lo decidiera.

¿ COMO SE USAN LAS "HOJAS DE CONTROL " (CHECKSHEETS) ?

Una "Hoja de Control" puede ser usada para marcar en ella la mancha de las operaciones a medida que vayan ocurriendo. Puede ser usada para reflejar muchas condiciones diferentes tales como la producción del día, el inventario, etc.



¿ CUAL ES LA FUNCION DE UN "DIAGRAMA PARETO" ?

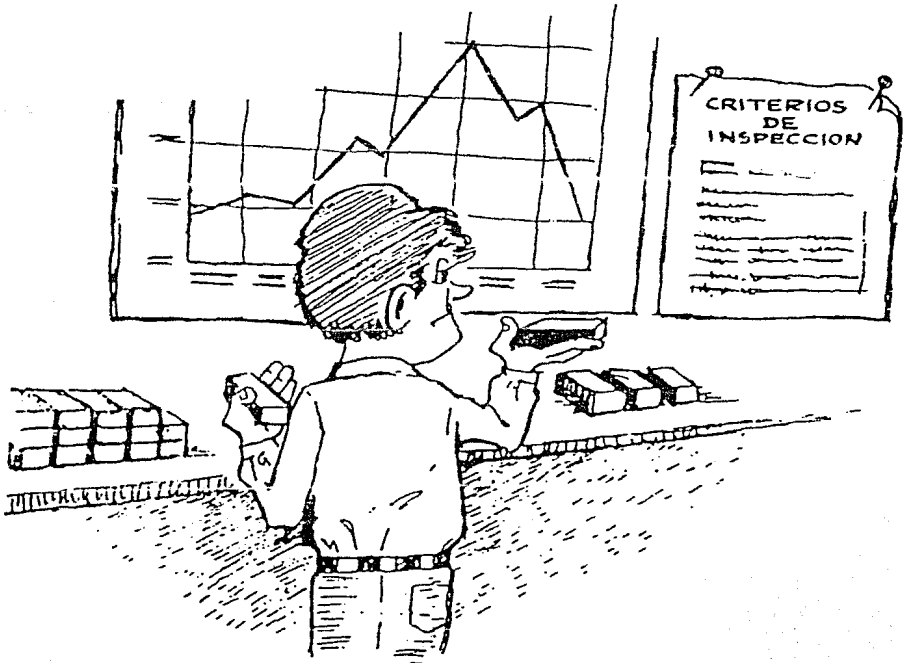


Un diagrama Pareto muestra datos relacionados con diferentes clases de defectos de un producto y que han sido divididas en varias categorías tales como: defectos, reparaciones, reclamos, etc. y ordenados de acuerdo a su importancia desde el mayor al menor. Se ataca el problema representado por la barra más larga -- porque es ahí donde se podrán obtener los mejores beneficios.

¿ PORQUE ES TAN IMPORTANTE LA RECOPIACION DE DATOS ?

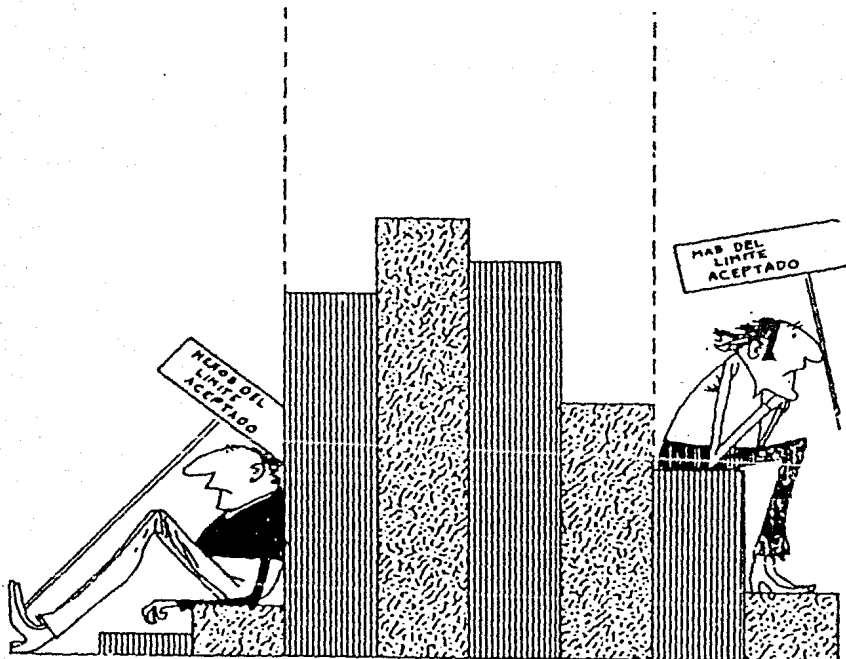
La manera en que se recopilan los datos, determina, en gran parte su utilidad.

Para analizar y resolver problemas correctamente, es necesario comenzar con datos bien representativos. Frecuentemente, son los miembros del -Círculo los encargados de recopilar los datos. Por lo tanto, es necesario que los miembros sepan a la perfección la manera de hacerlo.



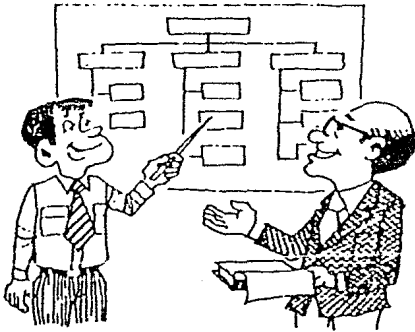
¿ QUE SE PUEDE APRENDER DE UN "HISTOGRAMA" ?

Un histograma permite visualizar la distribución de los datos.



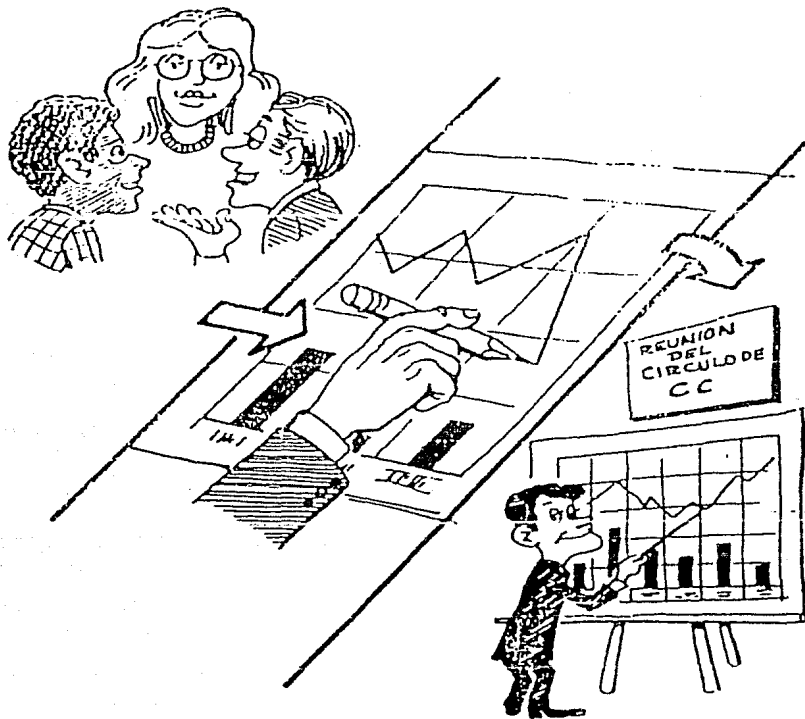
Un "histograma" es un tipo de gráfico que muestra la distribución de lo que se está midiendo. Cuando se ve que la distribución está fuera de los límites deseados, se puede tener una mejor idea de dónde hace falta una corrección.

v. 5 **PRESENTACIONES
A LA GERENCIA**



¿ DE QUE MANERA LOS GRAFICOS AYUDAN A LOS CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD ?

Los números y los datos no sirven de nada si no van acompañados de gráficos.



Los gráficos son, casi siempre, mejores que las palabras cuando se trata de una gran cantidad de datos. El círculo debe ser claro y preciso en sus recomendaciones de la Gerencia.

¿ POR QUE DEBEN HACERSE PRESENTACIONES A LA GERENCIA ?

Hay muchas y muy buenas razones para ello. Las presentaciones son excelentes vías de comunicación. Los miembros se aseguran, así de que la Gerencia apoye los programas del Círculo de Control de Calidad.

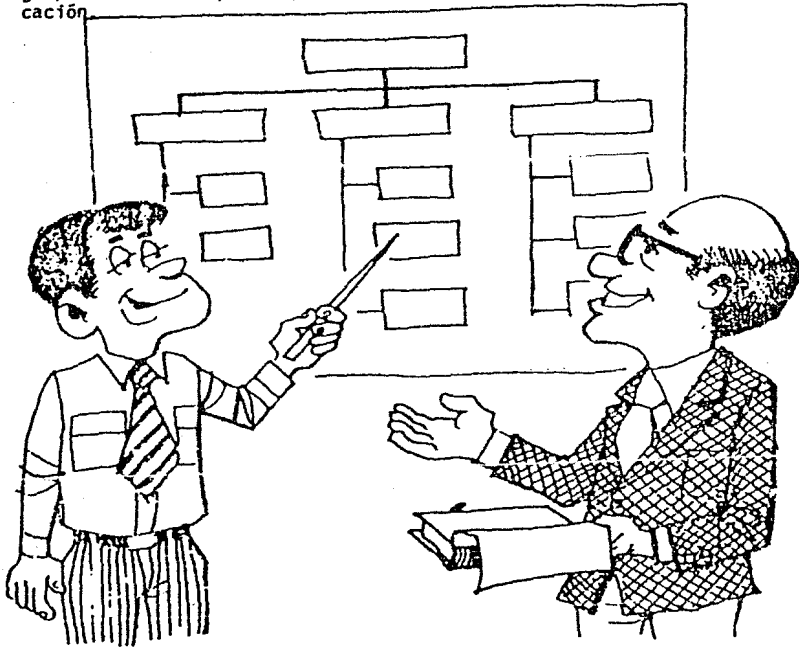


Se informa a los Gerentes, en persona, de los progresos del Círculo y los miembros del mismo son reconocidos por las sugerencias presentadas. El empleado agrega un nuevo eslabón en la mancha hacia el progreso al poder "hablar personalmente con el jefe", a intervalos específicos.

¿ ES LA PRESENTACION UN MEDIO DE "CONTROLAR" AL CIRCULO ?

No, de ninguna manera debe ser usada para ello y tampoco debe ser percibida de tal manera por los miembros del Círculo. Una presentación debe ser hecha por cualquiera de las razones ya explicadas anteriormente o simplemente para mostrar lo que se ha aprendido.

Enorgullezcase de su presentación y enfatice la cooperación y el trabajo en grupo. Recordar que el principal objetivo de la presentación es la comunicación.



" HAY ALGUNAS OTRAS RECOMPENSAS DERIVADAS DE LAS PRESENTACIONES ?

Además de los beneficios mencionados, pueden haber muchos premios materiales. Las presentaciones ayudan a la Gerencia a decidir a quien se le debe dar un premio adicional, o reconocerle especialmente el trabajo realizado.



Como en los Círculos de Calidad se trabaja en grupo, los premios son compartidos por todos sus -- miembros.

C A P I T U L O V I
HERRAMIENTAS O TECNICAS DE LA
ADMINISTRACION POR CALIDAD

VI. HERRAMIENTAS O TECNICAS DE LA ADMINISTRACION POR CALIDAD

INTRODUCCION

Las técnicas enunciadas a continuación han mostrado su utilidad en diversas clases de industrias en todo el mundo. Como ejemplo, se puede mencionar las Industrias Eléctricas, de Alimentos, Química, Textil y la Automotriz.

Los detalles en su aplicación difieren a menudo de Industria e Industria y muchas veces entre una y otra Fábrica.

El uso de estas técnicas, siguiendo un método para la solución efectiva del problema o la realización de mejoras, nos permite realizar un análisis lógico, sistemático y ordenado para resolver la mayoría de los problemas en las operaciones de los procesos.

No es necesario usar siempre todas estas herramientas a la vez, se deben adecuar a las circunstancias.

El éxito de estas técnicas o herramientas, requiere imaginación y buen juicio en el desarrollo de todas sus posibles aplicaciones.

VI.1 DIAGRAMA DE PARETO

El Diagrama de Pareto es una gráfica que representa en forma ordenada la ocurrencia de mayor a menor de factores sujetos a estudio como: fallas, defectos, devoluciones, etc.

PROPOSITOS:

- Traducir el Análisis de los datos a números y porcentajes.
- Presentar en forma obvia al observador los "poco vitrales" y los "muchos triviales".
- Crear criterios para el próximo paso, generando ideas para la solución de problemas.
- Practicar pensamiento convergente.

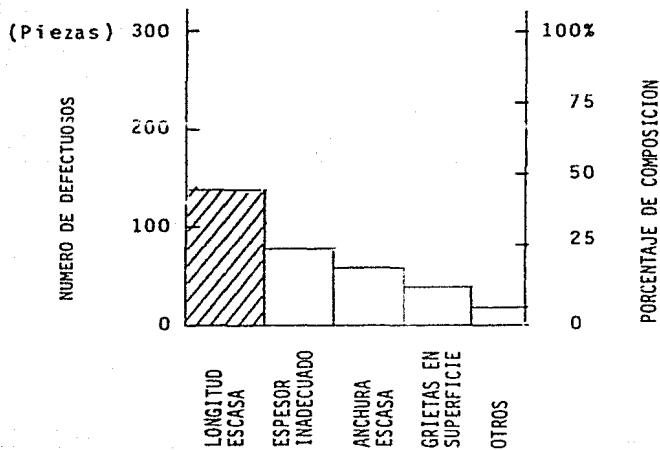
PROCEDIMIENTO PARA SU CONSTRUCCION:

- 1.- Clasificar los factores a analizar de acuerdo a su tipo: defectos, fallas, etc., y de acuerdo a sus hojas de datos. (Las hojas de datos deben contener esta clasificación).
- 2.- Construya una tabla como la siguiente:

DEFECTUOSOS	Nº DE DEFECTUOSOS	ACUMULADOS	% DEFECT.	% COMPOSICION
Longitud Escasa	130	130	10.8	46.4
Espesor Inadecuado	70	200	5.8	25.0
Anchura Escasa	50	250	4.1	17.8
Grietas en la Sup.	20	270	1.6	7.1
Otros	10	280	1.2	3.5
T O T A L :	280		23.5	99.8

- 3.- Trazar los ejes horizontales y verticales. En el eje horizontal se representan los tipos de factores, especificando cuales son. En el vertical se representa el número de ocurrencia de cada factor tipo.

- 4.- Trazar las barras correspondientes a los tipos de factores y ocurrencia.
- 5.- Trazar la curva acumulada de ocurrencia y la escala de porcentaje de composición (Eje Vertical Derecho) Dividida esta escala en cuatro partes iguales; 25, 50, 75 y 100%, con el fin de ver el efecto de la mejora, de acuerdo al objetivo, (ver figura).



USOS DEL DIAGRAMA DE PARETO

Los Diagramas de Pareto pueden aplicarse a todo tipo de mejoras en sistemas o procesos; también sirven para mostrar los resultados de las mejoras.

En los problemas a resolver dentro de un sistema, existen pocos que son vitales y muchos que son triviales por lo que debe seleccionarse el problema principal, que debe ser atacado.

Ejemplo:

Categoría: Alicates

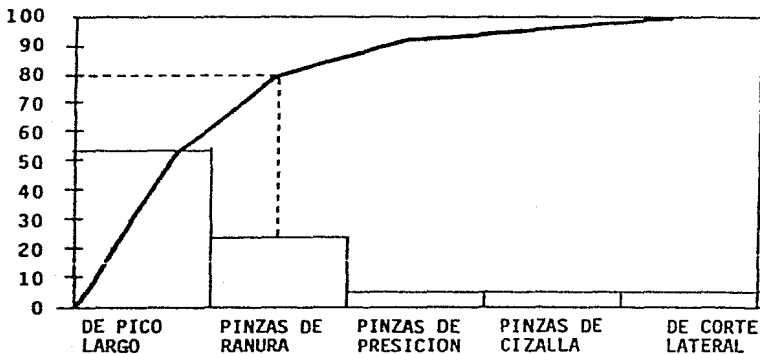


Diagrama de Pareto para una Categoría de Herramientas

VI.2 HISTOGRAMAS

Como un caso particular de los Diagramas de barras, las histogramas muestran la distribución de los valores de una variable y permiten conocer su valor promedio o media aritmética así como el grado de dispersión o variabilidad.

PROPOSITO.-

Su propósito es clasificar los datos en una forma más simplificada, esto es, los datos escritos en papel no son suficientes, sino que es necesario transformarlos en figuras gráficas para entender la información de una manera visual más rápidamente.

El histograma revela información valiosa respecto al -- proceso de producción como: Estabilidad en la producción (control), cumplimiento de las normas de operación y confirma -- los efectos de mejoras realizadas en los procesos.

CONSTRUCCION.-

1.- Contar el número de datos (tamaño de la muestra) n

2.- Seleccionar el valor máximo y mínimo de todos los datos.

(X máx. X mín.)

3.- Determinar las unidades mínimas de medida de los datos. (a) Ejemplo:

10.50 11.21 = $a=0.01$

10.5 9.8 = $a=0.1$

30 35 = $a=5$

4.- Determinar el rango (R) y la amplitud

R - X máx. X mín. Amplitud = $\frac{X \text{ máx} - X \text{ mín.}}{\# \text{ Clases}}$

Clases - Cantidad de barras de histograma.

5.- Decidir para el histograma el tamaño de clase (se utilizará como unidad de producción horizontal), de be expresarse como un múltiplo de un número entero, como:

0.001	0.01	0.1	1	10	etc.
0.002	0.02	0.2	2	20	
0.005	0.05	0.5	5	50	

6.- Decidir la frontera menor de la clasificación

$$C = X_{mm} - \frac{a}{2}$$

7.- Decidir las fronteras de clases en forma de tabla - de frecuencia.

8.- Decidir la medida representativa del eje vertical; - puede ser por:

- a) Frecuencia (es el conteo de los datos de cada -- clase) y por lo que generalmente se usa.
- b) Porcentaje (es el conteo de datos de cada clase, respecto al número total de datos). Se usa cuando la comparación entre dos o más histogramas es necesaria y no es diferente.

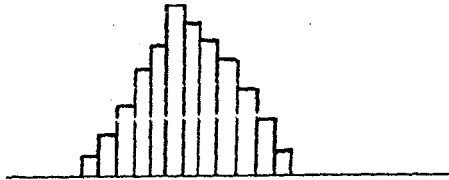
9.- Construcción del histograma. Es conveniente anotar:

- a) El título
- b) La unidad de medición en los ejes vertical y horizontal.
- c) El valor medio X (Es conveniente trazarlo) y la desviación estandar.
- d) Anotar, si existen los límites de especificaciones o límites de tolerancia.

ALGUNAS FORMAS POSIBLES DE HISTOGRAMAS COMO PATRONES COMUNES

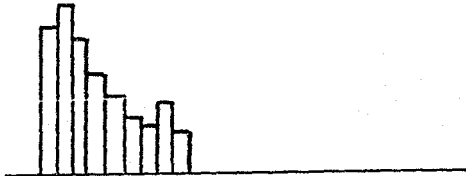
A.- Distribución tipo normal

El histograma de una muestra tomada de un proceso aleatorio, bien controlado, siempre será de este tipo o con poca variación.



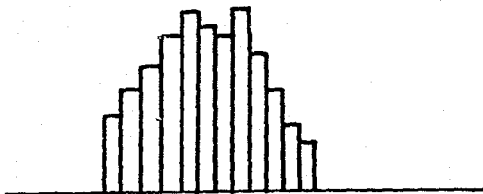
B.- Tipo pendiente

Si existe un sólo límite de especificación, los datos obtenidos nos darán esta forma de histograma, ya que el supervisor y los trabajadores normalmente no desean producir defectos.



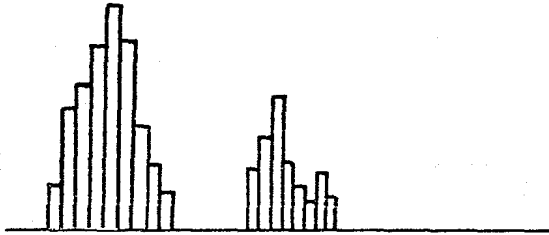
C.- Tipo Meseta

Este es un caso en el que los datos provienen de varias poblaciones con distribución normal.



D.- Datos Aislados

Este tipo de histograma será debido a errores en mediciones o en la toma de la muestra.



USOS DEL HISTOGRAMA:

- Conocer la forma, localización y dispersión de la Distribución del proceso (Población).
- Conocer la relación entre los límites de especificación_ y la Distribución del proceso.
- Confirmar los efectos de las mejoras realizadas en el -- proceso.

Ejemplo:

Espesores de un bloque de metal en (mm)

D A T O S				X máx	X mín
1.65	1.87	1.80	1.71	1.87	1.65
1.68	1.70	1.79	1.70	1.79	1.68
1.53	1.77	1.65	1.67	1.72	1.53
1.85	1.69	1.63	1.85	1.85	1.63
1.66	1.69	1.78	1.65	1.78	1.65
1.64	1.73	1.67	1.73	1.73	1.64
1.84	1.63	1.58	1.78	1.84	1.53
1.58	1.79	1.78	1.68	1.79	1.58
1.80	1.84	1.67	1.65	1.84	1.65
1.76	1.65	1.69	1.70	1.76	1.65

X máx. = 1.87
X mín. = 1.53

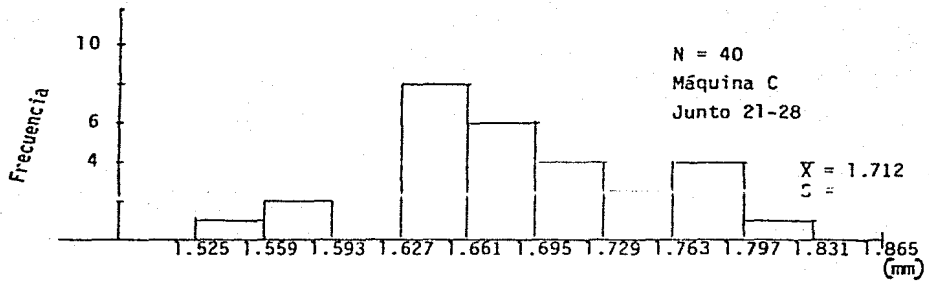
- 1.- $n = 100$
- 2.- $X \text{ máx} = 1.87, X \text{ mín.} = 1.53$
- 3.- $a = 0.01$
- 4.- $R = 1.87 - 1.53 = 0.34$
Amplitud = $\frac{0.34}{10} = 0.034$
- 5.- Amplitud = 0.034
- 6.- $C = X \text{ mín.} - \frac{9}{2} = 1.53 - \frac{0.01}{2} = 1.525$

TABLA DE FRECUENCIAS

FRONTERA DE CLASE	VALOR MEDIO MARCA DE CLASE	CONTEO	FRECUENCIA DE CLASE f_i
1.525 - 1.559	1.542	1	1
1.559 - 1.593	1.576	11	2
1.593 - 1.627	1.610		0
1.627 - 1.661	1.644	1111	9
1.661 - 1.695	1.678	111	8
1.645 - 1.769	1.712		5
1.729 - 1.763	1.746	111	3
1.763 - 1.797	1.780		5
1.797 - 1.831	1.814	11	2
1.831 - 1.865	1.848	1111	4
1.865 - 1.890	1.882	1	1

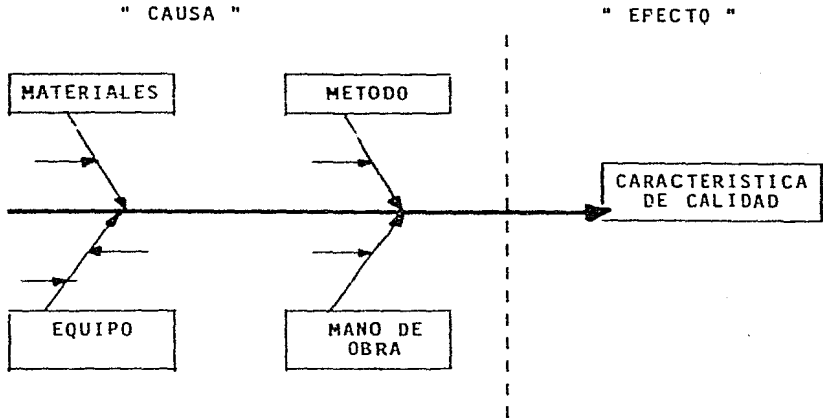
9.- Por Frecuencia

10.- Construcción



VI.3 DIAGRAMA DE CAUSA - EFECTO O DE ISHIKAWA

El Diagrama de causa-efecto es la principal técnica utilizada para la identificación, organización y presentación de las causas potenciales de un problema.

**PROPOSITO:**

- Representar gráficamente las relaciones que tiene un problema (efecto) con sus posibles causas, clasificadas en diferentes categorías.
- Representación gráfica de los factores potenciales (causas que producirán el resultado deseado (efecto)).

Pasos necesarios para construir un Diagrama Causa y Efecto:

1. Decidir la característica de calidad o problema a analizar.
2. Elaborar una lista de todos los factores, que tienen influencia sobre la calidad.
3. Determinar que factores dan lugar a otros y cual es su relación entre ellos.
4. Escribir la característica de calidad al final de una flecha dibujada como base del diagrama: (ver figura)

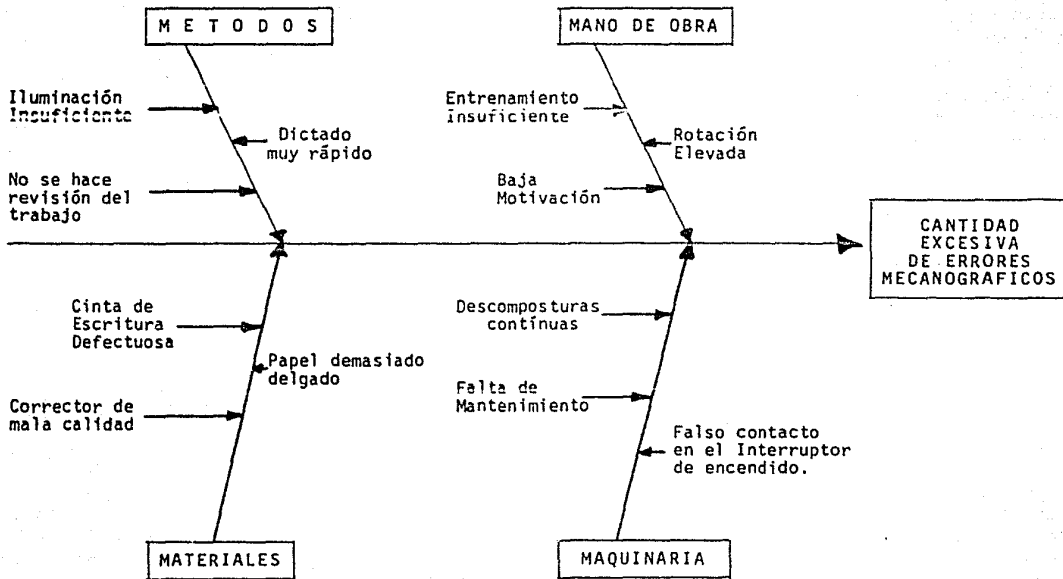
- 5.- Anotar los factores principales que afectan o de terminan esta característica. Generalmente las partes en que se divide el proceso son: método, mano de obra, materiales y maquinaria. (Ver. Fig)
- 6.- Apuntar sobre las ramas de los factores principales, los factores en detalle que causan o influyen en los principales. De igual manera escribir los factores pequeños que afectan a los factores en detalle. (Ver fig.)

Posteriormente a la elaboración del diagrama, se determinan las causas que originan una desviación en la característica de calidad, al establecer y confirmar como los factores seleccionados causan dicha desviación o problema.

Usos del Diagrama Causa y Efecto

- 1.- El diagrama sirve para seleccionar que causa se deberá investigar primero con el propósito de mejorar el proceso para resolver el problema en la característica de calidad.
- 2.- Cuales son las causas de la variabilidad no común del proceso. Dirigirse al lugar de trabajo correspondiente, observar el proceso y revisar los registros de las operaciones con el diagrama de causa y efecto para encontrar los factores que estén operando fuera de los estandares.
- 3.- Sirve para entrenar y enseñar sobre el proceso a los propios participantes que lo elaboran.

DIAGRAMA CAUSA - EFECTO
(EJEMPLO)



VI.4 LA ESTRATIFICACION

La Estratificación y el Diagrama de Dispersión, son el primer paso a seguir después de la utilización del Diagrama Causa-Efecto, pero su utilización depende de la naturaleza de los datos.

PROPOSITO

- Para usar como ayuda en la solución de problemas cuando se aplica a tres áreas principales: (1) recopilación de datos, (2) Análisis de datos, y (3) muestras y pruebas.
- Dividir o clasificar los datos en grupos relacionados para que así cada grupo pueda ser estudiado en forma separada.
- La estratificación clasifica los datos con el objeto de analizar la causa elegida (en el diagrama Causa-Efecto) y confirmar su efecto sobre la característica de calidad a mejorar.

PROCEDIMIENTO PARA LLEVAR A CABO LA ESTRATIFICACION

- Determinar las características a estratificar, estas pueden ser como: Calidad, esto es algo que puede obtenerse como resultado de una acción (defectos, demoras o eficiencia); o como característica de cantidad (producción de una máquina, de una línea, etc.). Esta clasificación debe ser muy clara.
- Evaluar la situación actual de las características -- determinadas, y las posibles causas de dispersión como puntos importantes a estratificar.
- Clasificar las características o factores en grupos -- individuales considerando sus causas posibles de dispersión por ejemplo:

Características

Por operario
 Por máquina o equipo
 Por proceso
 Por material

Agrupadas

Experiencia, edad, sexo
 Máquina, modelo, herramienta
 Procedimiento, velocidad, temperatura
 Proveedor, composición, etc.

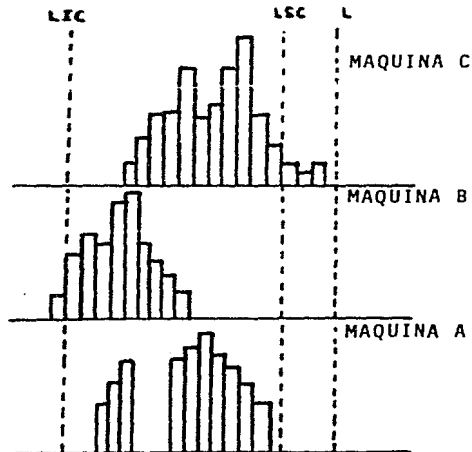
- Evaluar el estado de los datos representados (Pareto, Histogramas) comparando el estado de cada grupo individual analizando las diferencias y concluyendo cuáles son las principales causas de dispersión.

USOS:

- Estratificar o separar los datos por:
Trabajador, máquinas, equipo, proceso, etc.
- La Estratificación es importante en el análisis de datos para:
 - a) Gráficas
 - b) Gráficas de Control
 - c) Diagramas de Pareto
- Muestra las tendencias o anomalías para hacer conclusiones de análisis.

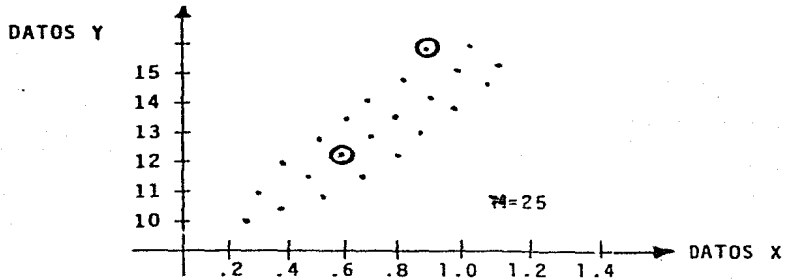
Ejemplo:

Se trata de reducir las piezas defectuosas de un departamento, éste produce soportes en tres máquinas diferentes, (A, B, C) se descubrió que el diámetro interno del soporte, muchas veces no era resistente; se recopilaron datos y se elaboró un histograma pero no se pudo llegar a ninguna conclusión, sino hasta que se decidió elaborar histogramas por máquina que mostraban con claridad que la máquina A producía partes buenas, La máquina B, necesitaba ser ajustada y la máquina C necesitaba ser controlada completamente.



VI.5 DIAGRAMA DE DISPERSION

El diagrama de Dispersión muestra la relación entre los datos que son graficados en un par de ejes.



PROPOSITOS:

La relación entre dos tipos de datos es fácilmente observable y sus motivos más comunes son:

- 1) La relación entre una causa y un defecto
- 2) La relación entre una causa y otra.
- 3) La relación entre una causa y otras dos causas
- 4) Un efecto y otro efecto

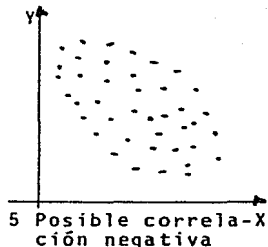
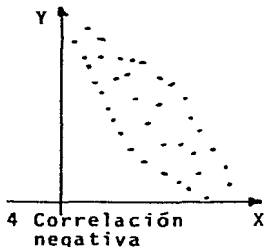
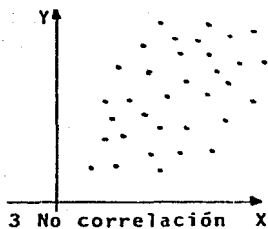
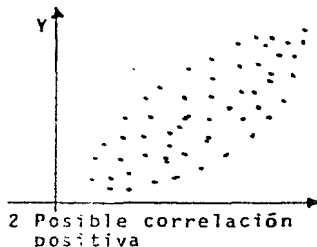
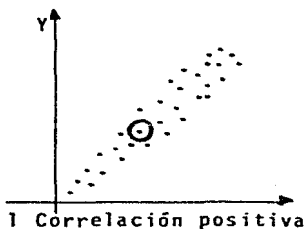
Pasos a seguir para construir un diagrama de dispersión:

- 1.- Diseñar una forma (hoja de datos) para coleccionar datos.
- 2.- Colectar de 30 a 90 pares de datos, registre los datos en la hoja de datos.
- 3.- Trazar los ejes verticales y horizontal. Indicar lo que representa cada eje. Divida cada eje en intervalos adecuados. Si la relación entre los dos tipos de datos es del tipo de causa contra efecto, la causa generalmente se representa en el eje horizontal y el efecto en el vertical.
- 4.- Prosiga a graficar los puntos; si los valores de los datos son representativos y dan uno ya graficado, trazar un círculo sobre el punto para representar que esta repetido. Si se vuelve a repetir, trazar un círculo concéntrico, y así sucesivamente.

- 5.- Si en el conjunto de datos (hoja de datos) observa que hay muchos datos del mismo valor, haga uso del procedimiento para hacer un histograma y construya una tabla de frecuencia con índices vertical y horizontal. Esto es otro tipo de diagrama de dispersión que se llama "tabla de correlación".

Como leer o interpretar un diagrama de dispersión.

El siguiente paso es leer o interpretar el diagrama, y poder concluir si la relación entre los dos datos es buena o no; en otras palabras, determinar que tipo de relación existe de acuerdo a la dispersión de los puntos y que tipo de correlación tenemos. Para hacer lo anterior podemos tomar como referencia los tipos o patrones comunes de diagramas de dispersión que existen, como los siguientes:



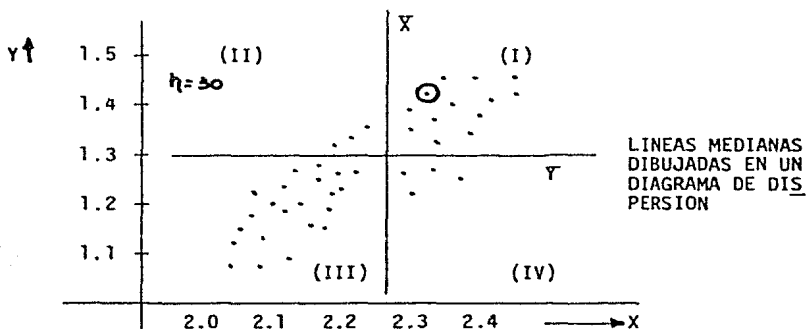
Cómo probar si la correlación es significativa o no.

Observando la dispersión de los datos o puntos en el diagrama respectivo, podemos observar que tipo de relación existe entre los datos, pero es necesario determinar si en realidad - existe correlación o no, ésto se puede hacer por el método de la mediana.

METODO DE LA MEDIANA

PROCEDIMIENTO

- 1.- Dibujar las líneas medianas para la X y para la Y, - lo cual se logra dividiendo la cantidad de puntos en dos partes iguales, tanto en el sentido de la X como en el sentido de la Y:



- 2.- Identificar las cuatro áreas resultantes después de trazar las líneas medianas. Márquelas con I, II, - III y IV.
- 3.- Contar los puntos de cada área.
- 4.- Calcular el número de puntos en las áreas (I)+(III) y (II)+(IV) de acuerdo al paso anterior.
Si (I)+(III) (II)+(IV), y si hay correlación (esto se probará en el siguiente paso), esta será positiva. De otra forma será negativa si (II)+(IV) (I)+(III).
- 5.- Establecer el "número límite de puntos", superior e inferior, de acuerdo a la tabla mostrada a continuación.

Comparar los puntos de las sumas de las áreas que -- sea menor con el límite inferior, y el total de puntos del área que sea mayor con el límite superior. -

Si el total de puntos en el total mayor es mayor o igual que el límite superior, o si el total de puntos en el total menor es menor o igual que el límite inferior, la correlación existe.

TABLA. PRUEBA DE SIGNO. NIVEL DE SIGNIFICANCIA DEL 5%

N	L I M I T E		N	L I M I T E		N	L I M I T E	
	INF.	SUP.		INF.	SUP.		INF.	SUP.
1			31	9	22	61	22	39
2			32	9	23	62	22	40
3			33	10	23	63	23	40
4			34	10	24	64	23	41
5			35	11	24	65	24	41
6	0	5	36	11	25	66	24	42
7	0	7	37	12	25	67	25	42
8	0	8	38	12	26	68	25	43
9	1	8	39	12	27	69	25	44
10	1	9	40	13	27	70	26	44
11	1	10	41	13	28	71	26	45
12	2	10	42	14	28	72	27	45
13	2	11	43	14	29	73	27	46
14	2	12	44	15	29	74	28	46
15	3	12	45	15	30	75	28	47
16	3	13	46	15	31	76	28	48
17	4	13	47	16	31	77	29	48
18	4	14	48	16	32	78	29	49
19	4	15	49	17	32	79	30	49
20	5	15	50	17	33	80	30	50
21	5	16	51	18	33	81	31	50
22	5	17	52	18	34	82	31	51
23	6	17	53	18	35	83	32	51
24	6	18	54	19	35	84	32	52
25	7	18	55	19	36	85	32	53
26	7	19	56	20	36	86	37	53
27	7	20	57	20	37	87	33	54
28	8	20	58	21	37	88	34	54
29	8	21	59	21	38	89	34	55
30	9	21	60	21	39	90	35	55

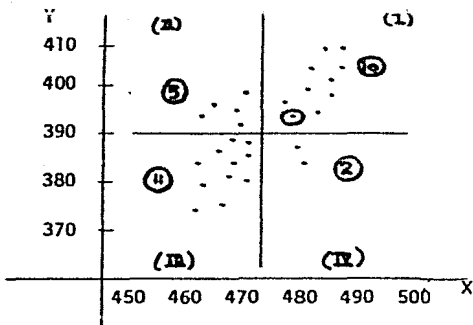
USOS

El diagrama de dispersión tiene mucho uso técnico. Es de gran utilidad para la solución de problemas de calidad en procesos y productos, ya que nos sirve para comprobar que causas (factores) están influyendo o perturbando la dispersión de una característica de calidad o variable de proceso a controlar.

También sirve para proceder a su unificación.

Ejemplo:

De acuerdo al diagrama de dispersión construido, determinar si existe correlación significativa o no:



Conteo de punto en áreas

(I)+(III)=10+11=21
(Total mayor)
(II)+(IV)=5+2=7
(Total menor)

Total N = 28

De tabla:

Con N=28, límite inferior=B

Como el total menor es menor al límite inferior, o sea: $7 < 8$, entonces si existe correlación, y esta es positiva, ya que (I) + (III) es mayor que (II) + (IV). Se puede probar observando la tendencia de la dispersión de los puntos: A medida de "X" aumenta, "Y" se incrementa.

VI.6 LAS GRAFICAS DE CONTROL DE CALIDAD

Si bien existen muchos tipos de gráficas de Control de Calidad, diseñadas para diferentes situaciones, todas ellas tienen características comunes y se interpretan de la misma manera, siendo esencialmente intervalos de confianza sobre una escala serie-tiempo.

PROPOSITO

- Proporcionar las técnicas para elaborar gráficas estadísticas para poder mejorar los resultados del proceso.
- Mejorar los resultados del proceso indicando con claridad cuando el proceso está fuera de control y cuando los ajustes están garantizados.
- Mejorar los resultados del proceso evitando ajustes -- innecesarios a un proceso que varía solo por azar.
- Indicar tendencias que pueden causar bajos rendimientos o problemas futuros, como las correcciones excesivas a un proceso, o desgaste de herramientas o máquinas.

LAS GRAFICAS DE CONTROL DE CALIDAD SE DIVIDEN EN:

- 1) Gráficas de Control de Calidad por Atributos. Atributo, tal como se usa en Control de Calidad es la propiedad que tiene una unidad de producto de ser buena o mala, es decir, la característica de calidad de la unidad de estar de acuerdo o no con las especificaciones. Una gráfica hecha para controlar este tipo de medidas de calidad se conoce como "Gráfica de Atributos", constituyendo una herramienta muy valiosa para el control general de la calidad de un proceso, para señalar degradaciones en las características de calidad y para facilitar información de calidad a la dirección.

La gráfica de control de fracción defectuosa ("P") o de porcentaje defectuoso ("100P") esta es una de las gráficas -- más aceptadas, siendo fácil de adaptar a cualquier característica o características (una o muchas) donde el resultado de la inspección puede clasificarse como aceptado o rechazado. -- Puede cubrir la presencia de causas asignables de variación -- siendo usada efectivamente como herramienta para mejorar la -- calidad:

Sus medidas algebraicas son:

GRAFICAS

FRACCION DEFEC.; PORCENTAJE DEFECT.

"p"

"100p"

TENDENCIA CENTRAL
(MEDIA)

$$p = \frac{\sum np}{\sum n} \quad ; \quad 100p = \frac{\sum np}{\sum n} \times 100$$

DISPERSION
(DESVIACION ESTANDARD)

$$\bar{p} = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad ; \quad \sqrt{100p} = \sqrt{\frac{100p(100-100p)}{n}}$$

LIMITES DE CONTROL
($\bar{p} \pm 3\sigma$)

$$\begin{aligned} \text{LSC } \bar{p} + 3\sqrt{p} & ; \quad 100\bar{p} + 3\sqrt{100p} \\ \text{LIC } \bar{p} - 3\sqrt{p} & ; \quad 100\bar{p} - 3\sqrt{100p} \end{aligned}$$

Donde: np Número de defectuosos

n Tamaño de la muestra

Generalmente se usa "p" para calculos y "100p" para reportes de resultados y gráficas.

Procedimiento para contribuir la Gráfica "P" o "100p"

1. Graficar los datos de fracción defectuosa de un mínimo de 10 lotes (o muestras), teniendo como absisa el tiempo y como ordenada la fracción defectuosa.
2. Calcular la fracción defectuosa promedio y los límites de control del subgrupo en cuestión.
3. Trazar el valor medio de la fracción defectuosa y los límites de control general y particulares, según sea el caso.
4. Analizar la gráfica para comprobar que esos datos son representativos del proceso en cuestión.
5. En base a lo estimado del estandar de calidad continuar la gráfica verificando que los puntos siempre caigan dentro de los límites de control y analizando la trayectoria que se vaya formando, a manera de poder tomar acción correctiva si es que es necesario.

II) Gráfica de Control de Calidad por Variables. Una característica variable de la calidad (variable continua) es lo que puede medirse en una escala variable de valores. Como la magnitud de las desviaciones puede determinarse por instrumentos de medida de variables es posible obtener más información sobre las características de calidad que examinándola por atributos.

Este instrumento de control sólo debe emplearse para un porcentaje muy pequeño del total de características de calidad, por su relativamente alto costo de implementación, sin embargo, cuando su uso está justificado constituye un elemento muy importante y eficaz para el control de la calidad de los procesos.

Un método de control estadístico de calidad por variables recomendado como fácil de hacer y comprender y suficientemente exacto es la Gráfica de Control de Calidad de "MEDIANAS" (\bar{X}) "RANGOS" (R) o simplemente gráfica \bar{X} , R que describimos a continuación

Sus medidas algebraicas son:

GRAFICAS

=====

MEDIANOS

(\bar{x})

RANGOS

(R)

TENDENCIA CENTRAL

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

;

$$R = \frac{\sum R_i}{n}$$

LIMITES DE CONTROL

(\bar{A}_2 , \bar{D}_3 , \bar{D}_4)

$$LSC_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} + \bar{A}_2 \bar{R} \quad ; \quad LSC_R = \bar{D}_4 \bar{R}$$

$$LIC_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} - \bar{A}_2 \bar{R} \quad ; \quad LIC_R = \bar{D}_3 \bar{R}$$

PROCEDIMIENTO PARA CONSTRUIR LAS GRAFICAS \bar{X} , R.

1. Toma de datos del proceso y obtención de la mediana (\bar{X}) y del rango (R) de cada subgrupo.
2. Obtención de la mediana de medianas ($\bar{\bar{X}}$) y mediana de los rangos (\bar{R})
3. Trazo de las gráficas de tendencia central (\bar{X}) y dispersión (R) con los datos obtenidos.
4. Trazo de la mediana de medianas ($\bar{\bar{X}}$) y la mediana de rangos (\bar{R}) como valores para el periodo
5. Cálculo de los límites de control; los valores de \tilde{A}_2 , \tilde{D}_3 , y \tilde{D}_4 se obtienen de la siguiente tabla:

N° de pzas en el Subgrupo	\tilde{A}_2	\tilde{D}_3	\tilde{D}_4
2	2.24	0	3.865
3	1.265	0	2.745
4	0.829	0	2.375
5	0.712	0	2.179
6	0.562	0	2.055
7	0.520	0.078	1.967
8	0.441	0.139	1.901
9	0.419	0.187	1.850
10	0.369	0.227	1.809

6. Trazo de los límites en las gráficas.
7. Análisis de las gráficas.

Usos de las gráficas de Control de Calidad: Por lo general la aplicación de las gráficas de control anteriores tienen dos fases:

- a) Análisis del Período Base. Que comprende el análisis de los datos recopilados para obtener medidas de la tendencia central y de la dispersión con objeto de fi

jar standar (Línea Central) y límites de control realistas.

- b) Fijación de normas para el control futuro. Sobre la base de la evaluación e interpretación del análisis del período base se introduce a la gráfica de control la línea central y los límites de control (Deseados - pero alcanzables) para un período definido de producción futura.

Ejemplo:

Carta de Control \bar{X} -R

Los siguientes datos corresponden a un muestreo aleatorio en un proceso de fabricación

FICHA MUESTRA	UNIDAD (mm)				
1	49	50	49	50	
2	49	49	51	48	
3	48	49	52	50	
4	50	52	50	50	
5	49	52	51	47	
6	51	52	49	48	
7	53	51	50	50	
8	48	47	51	49	
9	48	50	53	51	
10	49	48	50	48	
11	50	54	51	49	
12	50	49	52	50	
13	50	51	48	47	
14	48	48	52	48	
15	48	50	50	49	
16	50	49	50	49	
17	47	49	50	50	
18	50	51	48	49	
19	52	48	52	52	
20	50	49	50	50	

$$x_1 = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

$$x_1 = \frac{50 + 50 + 49 + 50}{4} = 49.5$$

$$x_2 = \frac{49 + 49 + 51 + 48}{4} = 49.25$$

$$x_3 = \frac{48 + 52 + 50 + 49}{4} = 49.75$$

$$x_4 = \frac{50 + 52 + 50 + 50}{4} = 50.5$$

$$x_5 = \frac{49 + 52 + 51 + 47}{4} = 47.75$$

$$\vdots$$

$$x_2 = \frac{50 + 49 + 50 + 50}{4} = 49.75$$

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{49.5 + 49.15 + 50.5 + 47.75 + \dots + 47.75}{20}$$

$$\bar{X} = 49.75$$

Para la Gráfica \bar{X}

$$LC = \bar{X} = 49.75$$

$$LCS = \bar{X} + A_2 \bar{R}$$

$$\text{Como } K=4 \quad A_2=0.729$$

$$\begin{aligned} LCS &= 49.75 + (0.729)(3.05) \\ &= 51.97 \end{aligned}$$

$$LCI = X - \bar{A}_2 R$$

$$\begin{aligned} &= 49.75 - (0.729)(3.05) \\ &= 47.52 \end{aligned}$$

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

$$R_1 = 50 - 49 = 1$$

$$R_2 = 51 - 48 = 3$$

$$R_3 = 52 - 48 = 4$$

$$R_4 = 52 - 50 = 2$$

$$R_5 = 51 - 47 = 4$$

$$\vdots$$

$$R_{20} = 50 - 49 = 1$$

$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_n}{n}$$

$$\bar{R} = \frac{1+3+4+2+\dots+5}{20}$$

$$\bar{R} = 3.05$$

Para la Gráfica R

$$LC = \bar{R} = 3.05$$

$$\text{Como } K=4 \quad D_4=2.282 \text{ y } D_3=0$$

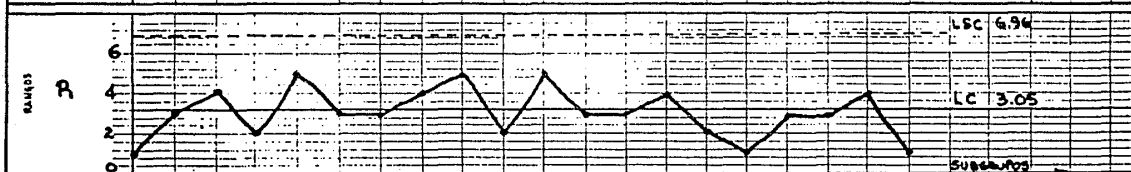
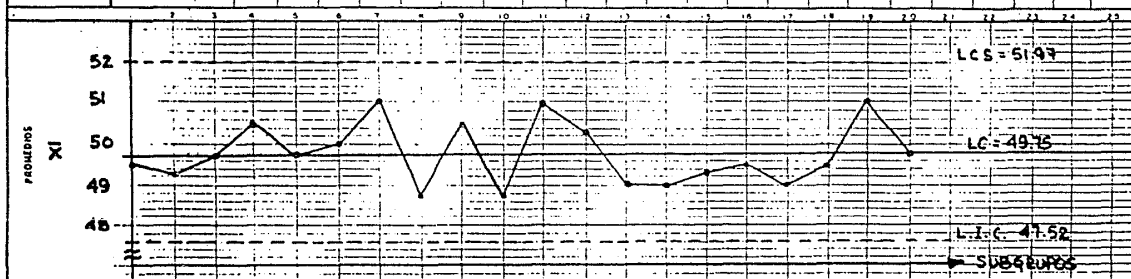
$$\begin{aligned} LCS &= D_4 \bar{R} \\ &= (2.282)(3.05) \\ &= 6.96 \end{aligned}$$

$$LCI = D_3 \bar{R}$$

$$= (0)(3.05) = 0$$

PLANTA No. 1

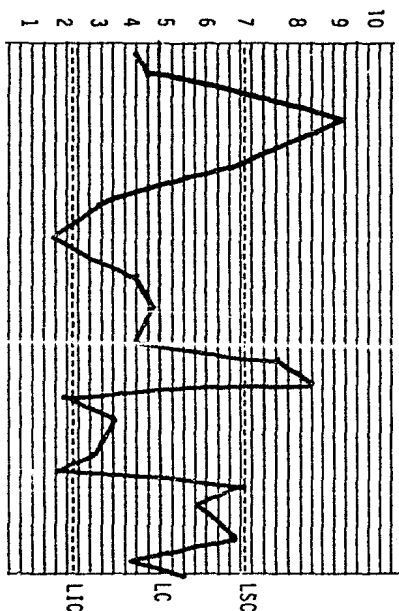
PRODUCTO		MÉTODO DE ENSAYO															LÍMITES ESPECIFICADOS				
FECHA																					
HORA																					
MUESTRAS	1	49	49	48	50	49	51	53	48	48	49	50	50	50	48	50	50	47	50	52	50
	2	50	49	52	52	52	52	51	47	50	48	54	49	51	48	50	50	49	51	48	49
	3	49	51	50	50	51	49	50	51	53	50	51	52	48	52	48	49	50	48	52	50
	4	50	48	49	50	47	48	50	49	51	48	49	50	47	48	49	49	50	49	52	50
	5																				
SUMA		198	197	199	202	199	200	204	195	202	195	204	201	196	196	197	198	196	198	204	199
FRECUENCIA		4	3	2	2	3	3	4	5	2	5	3	3	4	2	1	3	3	4	1	1
RANGO		1	3	4	2	5	3	3	4	5	2	5	3	3	4	2	1	3	3	4	1
TOTAL		49.75																			
RANGO		61																			
R		3.05																			



GRAFICA DE CONTRL P

HOJA DE DATOS GRAFICA P

Tamaño de la muestra (n)	Número de defectivos (np)	Fecha o Subgrupo Nº	Porcentaje defectivo P (%)
1005	40	1	4.0
1000	45	2	9.5
1015	90	3	8.9
995	70	4	7.0
1000	30	5	3.0
985	20	6	2.0
990	40	7	4.0
1010	50	8	5.0
1000	40	9	4.0
1005	75	10	7.5
990	80	11	2.1
995	25	12	2.5
1010	40	13	4.0
1000	30	14	3.0
1000	20	15	2.0
1005	75	16	7.5
1000	55	17	5.5
995	60	18	6.0
990	70	19	7.1
1010	45	20	4.5
1000	70	21	7.0
1005	45	22	4.5
1015	60	27	5.9
990	35	24	3.5
990	40	25	4.0



$\bar{c} = 25000$ $\bar{np} = 1250$

Promedio de la muestra $\frac{25000}{25}$ Unidades días = 1000 Unidades/día

Promedio de defectivos: el valor medio por día es:

$$\frac{1250}{25} = 50 \text{ Unidades} = 5\%$$

En las gráficas corresponden el número 29 y 71 de la escala vertical

$$LSC = \frac{\text{Número máx defectivos}}{\text{tamaño medio de la muestra}} \times 100 = \frac{71}{1000} \times 100 = 7.1\%$$

$$LIC = \frac{\text{número min. de defectivos}}{\text{tamaño de la muestra}} \times 100 = \frac{29}{1000} \times 100 = 2.9\%$$

Se nota que algunos resultados exceden los límites de control, debiéndose hacer una investigación de las causas y nuevamente proceder a muestrear y hacer los nuevos límites de control.

VI.7 HOJA DE VERIFICACION

Una hoja de verificación es un formato especial construido para coleccionar datos fácilmente, en la que todos los artículos o factores necesarios son previamente establecidos y en la que los registros de pruebas, resultados de inspección o resultados de operaciones son fácilmente descritos con marcas utilizadas para verificar.

PROPOSITOS

Para propósito de control de proceso por medio de métodos estadísticos es necesaria la obtención de datos. El control depende de ellos y, por supuesto, deben ser correctos y coleccionados debidamente. Además de la necesidad de establecer relaciones entre causas y efectos dentro de un proceso productivo, con propósitos de Control de Calidad y de productividad.

Usos de la hoja de Verificación:

- 1.- Examinar la distribución de un proceso de producción.
- 2.- Verificar o examinar artículos defectivos.
- 3.- Examinar o analizar la localización de defectos.
- 4.- Verificar la causa de defectivos.
- 5.- Verificación y análisis de operaciones

Las hojas de verificación se utilizan con mayor frecuencia:

- Para obtener datos
- Para propósitos de inspección.

Las hojas de verificación para la obtención de datos se clasifican de acuerdo con diferentes características (calidad o cantidad) y se utilizan para observar su frecuencia para -- construir gráficas o diagramas. También se utilizan para reportar diariamente el estado de operaciones y poder evaluar la tendencia y/o dispersión de la producción.

Las hojas de verificación para propósitos de inspección se utilizan para checar ciertas características de calidad -- que son necesarias de evaluar: ya sea en el proceso o producto terminado.

Como preparar una hoja de verificación:

Los principales pasos para preparar una hoja de verificación son:

a) Para obtener datos:

- 1.- Determinar que característica (calidad o canti-

dad) del proceso (o en general) es necesario - observar y que datos son importantes de obtener. Para esto se deberán relacionar las características y los datos.

- 2.- Especificar el período que es necesario observar para obtener los datos del estado de las características decididas que pueden ser: un mes, un día, algunas horas, etc.
- 3.- Establecer el formato apropiado: si es del tipo "tabla", es posible observar muchas clases de características a la vez. Si es del tipo "figura", se pueden indicar con mayor parecido las características a observar.
- 4.- Las marcas a utilizar para obtener datos pueden ser tipo conteo (///) y/o identificación (O, D, X). Lo importante es poder coleccionar muchos datos diferentes en un mismo formato.

b) Hoja de verificación para inspección:

- 1.- Elaborar una lista de cada característica de calidad que sea importante inspeccionar o verificar y establezca las columnas de verificación.
- 2.- Si es necesario, establezca un orden secuencial de verificación.
- 3.- Establezca las características por operario, máquina, proceso, etc. para facilitar la verificación.
- 4.- Completar el diseño de la hoja de verificación.

HOJA DE VERIFICACION		N° _____
PRODUCTO _____	FECHA _____	
TIPO DE DEFECTO _____	SECCION _____	
TOTAL DE INSP. _____	NOMBRE INSP. _____	
NOTA: _____	LOTE N° _____	
	ORDEN N° _____	

DEFECTO TIPO	VERIFICACION	SUB TOTAL
A	/// 111	8
B	/// /// /// ///	20
C	/// /// /// 111	18
D	/// /// /// /// /// 1	26
OTROS	111	3
GRAN TOTAL		75
RECHAZOS TOTAL	/// /// /// /// /// /// /// /// /// /// /// 11	57

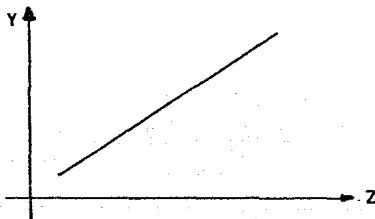
VI.8 SERIES DE TIEMPO O SERIES CRONOLÓGICAS

Se les llama series de tiempo o cronológicas a toda serie de observaciones (datos) tomadas en tiempo bien definidos, que en general están igualmente espaciados (cada hora, semana, mes, año, etc.)

Los componentes de una serie de tiempo son:

- 1.- Tendencia General
- 2.- Componente Estacional
- 3.- Componente Ciclica
- 4.- Componente Irregular

- 1.- Tendencia General.- Se refiere a la dirección general - a la que el gráfico de una serie de tiempo parece dirigirse en un intervalo grande de tiempo.



Los métodos de cálculo para esta componente son:

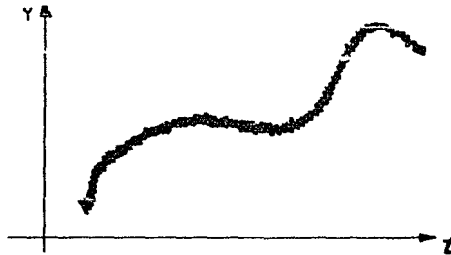
- a) Mínimos cuadrados.- Este método se discutirá en la - sección VI.9
- b) Métodos de dos promedios.- El método de dos promedios consiste en dividir los datos en dos partes y calcular el promedio de las Y; y los tiempos t_c centrales correspondientes a cada parte, con lo cual se obtienen los puntos (t_1, \bar{Y}_1) y (t_2, \bar{Y}_2) por los cuales pasa la recta buscada.
- c) Método de Promedios móviles.- Los promedios móviles de orden N de la Serie de números $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_n, Y_{n+j}, \dots, Y_n$ es la secuencia de promedios aritméticos

$$\frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n}{N} \quad , \quad \frac{Y_2 + Y_3 + \dots + Y_{n+1}}{N} \quad , \quad \dots$$

Cuando se obtienen los promedios móviles de los datos de una serie cronológica, cada promedio se asocia con el tiempo central de los tiempos que le corresponden.

- 2.- **Componente Estacional.**- Es un tipo especial de variación cíclica para la cual el ciclo es aproximadamente igual a un año.

Por lo tanto las componentes estacionales se observan siempre en los mismos meses o en las mismas estaciones del año.



Al proceso de separar las cuatro componentes de una serie de tiempo se le denomina proceso de descomposición.

Si utilizamos la siguiente expresión:

$$Y = T E C I$$

Donde:

- Y : Serie de Tiempo
- T : Componente de tendencia central
- E : Componente estacional
- C : Componente cíclica
- I : Componente irregular

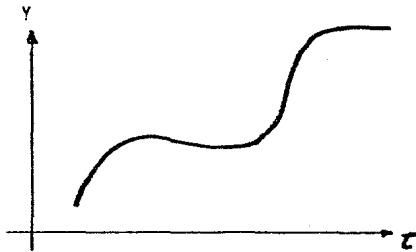
Si eliminamos a la componente extacional de la serie -- nos queda:

$$E = \frac{Y}{TCI} = \frac{TECI}{TCI}$$

Si la componente estacional se requiere calcular hay que seguir el siguiente procedimiento:

- a) Cálculo de los promedios móviles (Se obtiene TCI)

- b) Cálculo de los porcentajes de los promedios móviles (se obtiene $TECI/TCI = E$)
- c) Se calculan las medianas de los valores correspondientes a cada período (también se pueden usar los promedios aritméticos). Con ésto se obtiene un valor representativo (de tendencia central de los valores de cada período).
- d) Se calculan los índices estacionales haciendo que el promedio de éstos por período sea de 100%
- 3.- **Componente Cíclica.**- Indica las variaciones periódicas que ocurren a largo plazo (en períodos mayores de un año).



Si dividimos la serie de tiempo entre TE obtenemos:

$$\frac{Y}{TE} = \frac{TECI}{TE} = CI$$

Quando los datos de la serie están dados por años, esta no contiene a la componente estacional (el índice estacional vale 100% para cada período). Por lo que para obtener CI se rá suficiente con dividir la serie entre T.

El procedimiento para obtener la componente cíclica consiste en:

- Dividir la serie cronológica entre TE, con lo cual se obtiene CI.
- Calcular los promedios móviles de orden N de la serie CI, con lo cual se elimina I, en donde N debe ser menor que el período de los ciclos (nos queda C).

Para evaluar los índices de la componente cíclica es recomendable contar por lo menos con tres períodos completos de datos. Los índices cíclicos se calculan de mane

ra semejante a los estacionales.

- 4.- **Componente Irregular.**- Indica las variaciones que ocurren al azar en una serie de tiempo:



El procedimiento para el cálculo se continúa del anterior (componente cíclica):

Una vez que se ha calculado C, para obtener I, basta dividir CI entre C, es decir:

$$\frac{CI}{C} = I$$

Propósito de las Series de Tiempo

El principal propósito de una serie de tiempo es la de predecir un acontecimiento que va o tiene probabilidad de ocurrir en el presente

Usos de las Series de Tiempo

- Programar actividades
- Tomar precauciones para acontecimiento futuro.
- En una empresa se utiliza para muchos fines como por ejemplo: Planear y Programar producción, Pronósticos de ventas de sus productos, Mano de obra requerida, - Materiales utilizados en fabricación de bienes, etc.

VI.9 ANALISIS DE REGRESION

Con frecuencia en la vida del Ingeniero se tienen que resolver problemas en el que intervienen conjuntos de variables, cuando se sabe que existe alguna relación intrínseca entre ellos.

A menudo se tiene una variable dependiente sencilla o respuesta Y , que no está controlada en el experimento. Esta depende de una o más variables independientes, digamos X_1, X_2, \dots, X_n , que se miden con error insignificante y que, de hecho, se controlan a menudo en el experimento. Así, las variables independientes X_1, X_2, \dots, X_n no son variables aleatorias sino cantidades fijas seleccionadas de antemano por el investigador y que no tienen propiedades distribucionales.

En general una curva de regresión es una función que relaciona cada valor particular x de una variable independiente X , con el correspondiente valor esperado de la variable dependiente Y .

Supongamos que se realiza un examen de dictado para probar la habilidad de escribir francés. Supóngase también que para estandarizar el experimento el dictado se graba primero en cinta, además la evaluación es uniforme y los evaluadores desiffiran correctamente la caligrafía de los alumnos.

Se definen dos variables, la variable Y que es el resultado del examen y la variable X que es el peso en Kg. de los alumnos.

Sin más antecedentes que relación existe entre las variables X e Y .

Supongamos que se nos dice el examen es aplicado en niños entre 5 y 15 años, supongamos que el examen se realiza en un país de habla francesa.

Relación positiva:

"Ajuste de puntos a una línea recta y la pendiente es positiva". "Relación negativa la pendiente es negativa".

Para hablar de la relación entre dos variables es necesario aclarar las circunstancias.

Las relaciones más comunes en estadísticas son: la asociación, la causalidad y la dependencia.

Asociación.- Es la relación más débil entre dos variables " X Y " están relacionados de alguna manera.

En el ejemplo anterior si existe asociación entre X - Y .

Quando existe asociación entre dos variables estaríamos dispuestos a aceptar que hay una relación causa-efecto.

En el ejemplo no estaríamos dispuestos a aceptar que al aumentar de peso mejoraría el resultado. Se podría aceptar como posible causa "a mayor edad, mayor conocimiento del idioma".

En que se deberá sustentar una relación causa-efecto:

- 1.- Deberá tener consistencia o sea la relación entre las variables debe, ser similar al menos en dirección, cuando se trate de otras poblaciones bajo su puestos similares.
- 2.- Sensitividad.- Si se pudiera intervenir en el experimento y cambiar algunos valores de X, para algunos individuos sus valores de Y, correspondientes también cambiarán.
- 3.- Es necesario que exista un mecanismo mediante el cual la causa se relaciona paso a paso con el efecto. La causalidad es usualmente muestra mayor preocupación, sin embargo generalmente ésta no puede probarse que procedimientos estadísticos, (salvo en algunos casos de las ciencias exactas). Sin embargo las consideraciones obtenidas a partir de datos estadísticos pueden hacer la relación de causalidad más factible siempre y cuando se de lo siguiente.
 1. Que las variables estén relacionadas en forma clara y consistente.
 2. Mostrar que existen causas factibles que tengan efectos comunes en los variables X e Y.
 3. Mostrar que no es razonable que la variable y causa a la variable X lo que generalmente es muy difícil de demostrar.

La regresión la utilizamos para probar o encontrar la procedencia u ausencia de asociación entre dos variables y en algunas ocasiones se utiliza para medir la magnitud de esta asociación.

Significado de regresión.

Dalton en estudios de genética encontró que los hijos de padres altos eran altos en general, pero no tanto como sus padres, también encontró que los hijos de padres bajos en general son bajos, pero no tanto como sus padres.

La regresión se da con dos significados, el primero se denomina promedios locales, por ejemplo: sea Y la altura e Y el peso de un grupo grande de individuos.

Para cada intervalo X_u es el centro del intervalo e $-Y_u$ el peso promedio del intervalo por lo tanto podemos obtener un conjunto de pares $Y_u \bar{Y}_u$ donde $u = 1, 2, \dots, N$.

Si existiera una relación lineal entre ellos, la altura y el peso entonces la pareja $X_u Y_u$ estarían alrededor de una línea recta.

Quando el conjunto de datos es pequeño es difícil encontrar una curva (recta) de regresión que sea confiable por este método. Dado que para obtener un buen ajuste por medios locales se necesitan muchas observaciones. Cuando se tiene una información pequeña se utiliza significado de regresión o enfoque de regresión, sea resumir en forma simple un conjunto de datos para lo cual existen dos procedimientos:

- 1.- Consiste en suavizar los datos de alguna manera que sugieran una forma funcional simple; en general este procedimiento es difícil ya que pueden existir muchas funciones simples para representar a los datos.
- 2.- Consiste en suponer que una función dada (lineal, cuadrática etc.) se puede utilizar para aproximar razonablemente bien a los datos. Cuando esto último ocurre usualmente escogemos a familias de funciones con pocos parámetros y que básicamente para fines prácticos se tienen a las lineales y no lineales.

Entre los propósitos o usos de la regresión se mencionan los siguientes:

1. Obtener un resumen de los datos "condensar y resumir los datos".
2. Eliminar el efecto de una o más variables que pueden causar confusión en el problema.
3. Intento para establecer posibles relaciones causa-efecto.
4. Medir el efecto de una variable explicativa mediante un número generalmente se conoce como coeficiente de regresión.
5. Tratar de descubrir una ley empírica o matemática.

6. Predicción.

7. Eliminar variables cuyo efecto es conocido y estudiar el efecto de otras variables.

En los casos 3, 4 y 5 se puede interpretar el coeficiente de regresión, en los casos 6 y 7 se debe buscar un buen ajuste no importante tanto los coeficientes y su interpretación.

En caso general se puede decir:

- a) Un ajuste simple puede ser una buena descripción de los datos.
- b) Que un ajuste simple puede ser una forma correcta de expresar una relación.
- c) Se necesita un buen ajuste para predicción y eliminación de variables.
- d) Se necesitan intérpretes para interpretarse.

VI.10 MUESTREO

Es común en cualquier problema cotidiano como en uno de Ingeniería, el empleo de muestras para inferir alguna o algunas propiedades del universo de donde se obtiene o sea que al proceso de adquisición de una muestra se le llama muestreo.

Los tres métodos más usados son:

- a) Aleatorio
- b) Estratificado (aleatorio)
- c) Sistemático

a) Muestreo Aleatorio: Ejemplo: De un lote de 10,000 unidades se desea coleccionar una muestra al azar de 500.

¿Cuál es el procedimiento ?

Podrían colocarse en un recipiente los números del 1 al 10,000 bien mezclados y después sacar 500 números. Teóricamente, cada vez debería devolverse al recipiente el número sacado en forma que todos los elementos tuvieran la misma probabilidad de ser elegidos en cada extracción.

Un método que requiere menos tiempo y que es equivalente al anterior, es hacer uso de una tabla de números al azar o aleatorios. Como los números de esta tabla se forman al azar, no puede haber parcialidad en este procedimiento. El efecto neto es asegurar más adecuadamente que cada unidad del lote o población tenga la misma probabilidad de ser elegida en la muestra.

b) Muestreo Estratificado.- En el ejemplo anteriormente mencionado, supongamos que esas 10,000 piezas van a fabricarse en 10 días. (Considerando 8 hrs. háb-les por día, tendrían que producirse 125 pzas/hr. En esta forma el lote se estratifica, para el muestreo, en grupos de 125 unidades cada hora, debiendo tomarse al azar 6 pzas/hr., utilizando la tabla de números aleatorios.

Estas son muestras intencionalmente parciales porque no todas las unidades tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas; es decir, cuando se selecciona la primera hora, todas las unidades que no corresponden a esta hora quedan excluidas de la oportunidad de ser seleccionada.

Sin embargo, este es un buen procedimiento porque intuitivamente se ve que con el muestreo estratificado se obtiene una muestra más representativa y por lo tanto más de confiar.

c) Muestreo Sistemático.- En producciones en serie la representatividad se obtiene fácilmente mediante el muestreo sistemático, es decir, encontrando la relación de la muestra al lote, en el ejemplo anterior: $500/10,000 = 1/20$; en las -

VI.10 MUESTREO

Es común en cualquier problema cotidiano como en uno de Ingeniería, el empleo de muestras para inferir alguna o algunas propiedades del universo de donde se obtiene o sea que al proceso de adquisición de una muestra se le llama muestreo.

Los tres métodos más usados son:

- a) Aleatorio
- b) Estratificado (aleatorio)
- c) Sistemático

a) Muestreo Aleatorio: Ejemplo: De un lote de 10,000 unidades se desea seleccionar una muestra al azar de 500.

¿Cuál es el procedimiento ?

Podrían colocarse en un recipiente los números del 1 al 10,000 bien mezclados y después sacar 500 números. Teóricamente, cada vez debería devolverse al recipiente el número sacado en forma que todos los elementos tuvieran la misma probabilidad de ser elegidos en cada extracción.

Un método que requiere menos tiempo y que es equivalente al anterior, es hacer uso de una tabla de números al azar o aleatorios. Como los números de esta tabla se forman al azar, no puede haber parcialidad en este procedimiento. El efecto neto es asegurar más adecuadamente que cada unidad del lote o población tenga la misma probabilidad de ser elegida en la muestra.

b) Muestreo Estratificado.- En el ejemplo anteriormente mencionado, supongamos que esas 10,000 piezas van a fabricarse en 10 días. (Considerando 8 hrs. háb-les por día, tendrían que producirse 125 pzas/hr. En esta forma el lote se estratifica, para el muestreo, en grupos de 125 unidades cada hora, debiendo tomarse al azar 6 pzas/hr., utilizando la tabla de números aleatorios.

Estas son muestras intencionalmente parciales porque no todas las unidades tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas; es decir, cuando se selecciona la primera hora, todas las unidades que no corresponden a esta hora quedan excluidas de la oportunidad de ser seleccionada.

Sin embargo, este es un buen procedimiento porque intuitivamente se ve que con el muestreo estratificado se obtiene una muestra más representativa y por lo tanto más de confiar.

c) Muestreo Sistemático.- En producciones en serie la representatividad se obtiene fácilmente mediante el muestreo sistemático, es decir, encontrando la relación de la muestra al lote, en el ejemplo anterior: $500/10,000 = 1/20$; en las -

instrucciones de muestreo se consignará que se tome al azar una de cada 20 pzas. (sistemático aleativo) o simplemente - cada vigésima unidad (sistemático puro) pudiéndose, en este último caso, lograr un corto grado de azar, aleatorizando - los puntos iniciales de períodos sucesivos de producción:

1er. día, unidades 5, 25, 45, 65, ... 2° día, unidades 1, 21, 41, 61, ..., etc.

PROPOSITOS

- Apreciar el valor de una población, llamado parámetro de la población, basado en un valor muestral que se denomina estadística muestral.
- Adquirir un conocimiento adecuado de la población y - adoptar así las medidas apropiadas o decisiones correspondientes.

USOS

- Obtención de datos confiables
- Obtención de datos correctos con mayor rapidéz y economía.

C A P I T U L O V I I

**ENCUESTA DE LA ADMINISTRACION
POR CALIDAD EN LAS EMPRESAS MEXICANAS**

CAPITULO VII. ENCUESTA DE LA ADMINISTRACION POR CALIDAD EN LAS EMPRESAS MEXICANAS

VII.1 INTRODUCCION

La Planta Productiva Mexicana, lo mismo que el país, se encuentra inmensa en crisis; tradicionalmente orientada hacia el auto consumo, con un mercado cautivo y sobreprotegido, -- siendo un mono exportador y debido a la caída de los precios internacionales de los hidrocarburos, se ha visto obligada a reorganizarse y reestructurarse a fondo.

No se produce nueva tecnología y la que se importa resulta extemporánea y costosa, la falta de competencia ha provocado mala calidad, baja productividad y atraso, convertir al país en exportador y desarrollarlo no es tarea fácil.

En la búsqueda de soluciones, la calidad y la productividad y su administración resultan ser el punto culminante, algunas organizaciones han seguido distintos modelos administrativos, implantándolos al pie de la letra y en ocasiones adaptándolos a sus necesidades.

A continuación se presentan los principales puntos obtenidos en esta encuesta.

VII.2 DESCRIPCION DE LAS EMPRESAS

En total se visitaron 14 empresas, de distinta rama de actividad, origen, tamaño y situación financiera que utilizan algún modelo de Administración, que se presentan en la tabla descriptiva que presentamos.

OMBRE DE LA EMPRESA	GIRO DE SU ACTIVIDAD	O R I G E N	TAMAÑO	SIT. FINANCIERA	EXPORTACIONES
ELANESE MEXICANA, S.A.	INDUSTRIA QUIMICA	EUA-ALEMANIA	GRANDE	MUY BUENA	SI
M DE MEXICO, S.A.	INDUSTRIA QUIMICA	E.U.A.	MEDIANA	BUENA	SI
AFES VERACRUZ, S.A. E C.V.	ALIMENTICIA	NACIONAL	MEDIANA	REGULAR	SI
ANIFICADORA BIMBO, S.A. DE C.V.	ALIMENTICIA	ESPAÑOLA-NAL.	GRANDE	MUY BUENA	NO
IJERAS BARRILITO, S.A.	METAL MECANICA	ESPAÑOLA	MEDIANA	BUENA	SI
UJIAS MEXICANAS, S.A.	METAL MECANICA	NACIONAL	MEDIANA	MALA	NO
IA. HULERA EUZKADI, S.A.	HULERA	USA - MEX.	GRANDE	BUENA	SI
GRUPO MEXICANO DE DESARROLLO	CONSTRUCCION	NACIONAL	GRANDE	REGULAR	SI
FORD MOTOR COMPANY, S.A.	AUTOMOTRIZ	E.U.A.	GRANDE	BUENA	SI
BOCAR MEXICANA, S.A.	METAL MECANICA	FRANCIA	MEDIANA	BUENA	SI
SCHRACK DE MEXICO, S.A.	ELECTRICA	ALEMANA	MEDIANA	MUY BUENA	NO
GRUPO VISTAR, S.A. DE C.V.	ELECTRICO DOMESTICOS	FRANCIA - MEXICO	GRANDE	MUY BUENA	SI
ERICKSON	ELECTRICA	SUECIA	GRANDE	BUENA	SI
EMPRESAS AMERICA, S.A.	METAL MECANICA	NACIONAL	CHICA	BUENA	SI

VII.2 DESCRIPCION DE LAS EMPRESAS

En total se visitaron 14 empresas, de distinta rama de actividad, origen, tamaño y situación financiera que utilizan algún modelo de Administración, que se presentan en la tabla descriptiva que presentamos.

NOMBRE DE LA EMPRESA	GIRO DE SU ACTIVIDAD	O R I G E N	TAMAÑO	SIT. FINANCIERA	EXPORTACIONES
CELANESE MEXICANA, S.A.	INDUSTRIA QUIMICA	EUA-ALEMANIA	GRANDE	MUY BUENA	SI
3M DE MEXICO, S.A.	INDUSTRIA QUIMICA	E.U.A.	MEDIANA	BUENA	SI
CAFES VERACRUZ, S.A. DE C.V.	ALIMENTICIA	NACIONAL	MEDIANA	REGULAR	SI
PANIFICADORA BIMBO, S.A. DE C.V.	ALIMENTICIA	ESPAÑOLA-ITAL.	GRANDE	MUY BUENA	NO
TIJERAS BARRILITO, S.A.	METAL MECANICA	ESPAÑOLA	MEDIANA	BUENA	SI
BUJIAS MEXICANAS, S.A.	METAL MECANICA	NACIONAL	MEDIANA	MALA	NO
CIA. HULERA EUZKADI, S.A.	HULERA	USA - MEX.	GRANDE	BUENA	SI
GRUPO MEXICANO DE DESARROLLO	CONSTRUCCION	NACIONAL	GRANDE	REGULAR	SI
FORD MOTOR COMPANY, S.A.	AUTOMOTRIZ	E.U.A.	GRANDE	BUENA	SI
BOCAR MEXICANA, S.A.	METAL MECANICA	FRANCIA	MEDIANA	BUENA	SI
SCHRACK DE MEXICO, S.A.	ELECTRICA	ALEMANA	MEDIANA	MUY BUENA	NO
GRUPO VISTAR, S.A. DE C.V.	ELECTRICO DOMESTICOS	FRANCIA - MEXICO	GRANDE	MUY BUENA	SI
ERICKSON	ELECTRICA	SUECIA	GRANDE	BUENA	SI
EMPRESAS AMERICA, S.A.	METAL MECANICA	NACIONAL	CHICA	BUENA	SI

De las 14 empresas entrevistadas, dos de ellas pertenecen a la industria química, dos a la alimenticia, cuatro de la metal-mecánica, una hulera, una de la construcción, una automotriz, dos eléctricas y una de la electro doméstica.

En cuanto a su origen, siete son extranjeras, cuatro nacionales y tres son mixtas, por su tamaño se considera que una empresa chica, tiene hasta 15 empleados, mediana de 16 a 250 y grande la que tiene una cantidad mayor, de esta forma quedaron integradas así, siete grandes, seis medianas y una chica, en términos económicos se situaron a cuatro con una situación financiera muy buena, siete la tienen buena, dos están regulares y una esta mal, y en cuanto a exportaciones once lo hacen y tres no.

VII.3 RED COMPARATIVA DE CALIDAD

Para ver objetivamente y de una manera organizada, se construyó una tabla que denominamos Red Comparativa de Calidad, con 14 puntos considerados descriptivos del estado que enmarca cada empresa

EMPRESA	CELANESE	3M MEXICO	CAFE VERACRUZ	BIMBO	TIJERAS BARRILITO	BUMEX	EUZKADI
PROBLEMATICA INICIAL	INTEGRACION	BAJA PRODUCTIVIDAD	BAJA CALIDAD Y VENTAS	AUMENTO PRODUCTIV.	BAJA CALIDAD	BAJA CALIDAD	BAJA PRODUCTIVIDAD
MODELO APLICADO	CIRCULOS DE CALIDAD	CONTROL TOTAL	CIRCULOS DE CALIDAD	CIRCULOS DE CALIDAD	CONTROL TOTAL	CIRCULOS DE CALIDAD	CONTROL TOTAL
PORQUE ESTE METODO	CONSENSO	IMPOSICION	CONSENSO	CONSENSO	CONSENSO	IMPOSICION	IMPOSICION
PROBLEMA EN IMPLANTACION	PERSONAL _R	PERSONAL _I	PERSONAL _{FC}	PERSONAL _R	PERSONAL _{FC}	GERENCIA	CONTINUIDAD
SE MODIFICO EL MODELO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO
ACTITUD DE DIRECCION	APOYO	APOYO	APOYO	APOYO	APOYO	NEGATIVO	APOYO
PARTICIPACION DEL PERSONAL	MUY BUENA	INCIERTO	REGULAR	MUY BUENO	MALA	BUENA	INCIERTA
CAPACITACION OBJETIVA	EXISTE	EXISTE	EXISTE	EXISTE	NO	NO	NO
TIEMPO DE IMPLANTACION	7 AROS	2 AROS	5 AROS	4 AROS	2 AROS	1 AROS	3 AROS
ESTADO DE LA CALIDAD	MUY BUENA	BUENA	REGULAR	MUY BUENA	REGULAR	MALA	REGULAR
ESTADO DE AVANCE MODELO	90%	20%	20%	80%	20%	20%	30%
EXISTE DEPTO. ADMON. Y CALID.	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI
RESULT. GRAL.	EXCELENTE	REGULAR	REGULAR	MUY BUENO	MALO	MALO	MALO
CONCLUSION	FUNCIONA	CONVENCIM. INICIAL	FALTA CONVENCIMIENTO	FUNCIONA	FALTA INTEGRACION	APOYO GENERAL	FALTA CONVENCIMIENTO

EMPRESA	GPO. MEX.	FORD	BOCAR	SCHRACK	VISTAR	ERICKSON	EMP. AMERICA
PROBLEMATICA INICIAL	MALA ADMON.	PERDIDA MERCADO	BAJA CALIDAD	AUMENTO PRODUCTIVIDAD	BAJA CALIDAD	BAJA PRODUCTIVIDAD	BAJA CALIDAD
MODELO APLICADO	CONTROL TOTAL	CONTROL TOTAL	CONTROL TOTAL	CONTROL TOTAL	CIRCULOS DE CALIDAD	CIRCULOS DE CALIDAD	CIRCULOS DE CALIDAD
PORQUE ESTE METODO	UNICO CONOCIDO	IMPOSICION	IMPOSICION	IMPOSICION	CONSENSO	IMPOSICION	UNICO CONOCIDO
PROBLEMAS EN IMPLANTACION	CONTINUIDAD	SINDICATO	FALTA CONOCIMIENTO	PERSONAL RC	PERSONAL R	SINDICATO	FALTA CONOCIMIENTO
SE MODIFICO EL MODELO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO
ACTITUD DE DIRECCION	INCIERTO	APOYO	INCIERTO	APOYO	APOYO	APOYO	INCIERTO
PARTICIPACION DEL PERSONAL	INCIERTA	INCIERTA	INCIERTA	MUY BUENA	BUENA	MUY BUENA	INCIERTA
CAPACITACION OBJETIVA	NO	EXISTE	NO	EXISTE	EXISTE	EXISTE	NO
TIEMPO DE IMPLANTACION	1 AÑO	5 AÑOS	1 AÑO	4 AÑOS	1 AÑO	6 AÑOS	1 AÑO
ESTADO DE LA CALIDAD	MALA	BUENA	REGULAR	MUY BUENA	REGULAR	BUENA	REGULAR
ESTADO DE AVANCE MODELO	10%	70%	10%	80%	30%	60%	10%
EXISTE DEPTO. ADMON. Y CALID.	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO
RESULT. GRAL.	INICIA	REGULAR	INICIA	BUENO	INICIA	BUENO	INICIA
CONCLUSION ENCUESTA	INICIA	FALTA INTEGRACION	INICIA	FUNCIONA	INICIA	EMPIEZA A FUNCIONAR	INICIA

DESCRIPCION POR PASOS DE LA RED COMPARATIVA DE CALIDAD

- PROBLEMATICA INICIAL.- Cinco empresas se preocuparon por su mala calidad, tres por su baja productividad, dos deseaban mejorar la productividad, una por su bajo nivel de ventas y mala calidad, una por pérdida de mercado, una reconoció mala administración y una deseaba aumentar la identificación y la participación de su personal.
- METODO APLICADO.- Siete utilizan Control Total de la Calidad y siete Círculos de Calidad.
- MOTIVO DE ELECCION DEL METODO.- A siete les fue impuesta, y de estas, en cuatro fue por su oficina matriz en el extranjero, a dos por sus clientes y a una por su dirección. De las restantes, en cinco se hizo por censo y dos por ser el único método que conocían.
- PROBLEMAS EN LA IMPLANTACION.- En siete se tuvo problemas con el personal, de estas, en cuatro fue por su resistencia al cambio y desconfianza, en dos por mala difusión del modelo, y en una por la imposición de la Gerencia; en las que restan, en dos faltó continuidad, en dos por problemas con el Sindicato, en dos por falta de conocimiento para la implantación, en una por falta de apoyo de la Gerencia.
- ¿ SE MODIFICO EL MODELO A LAS CIRCUNSTANCIAS ?.- En nueve casos no se modificó en absoluto, y en cinco sí se aceptó.
- ACTITUD DE LA DIRECCION.- En diez casos existe apoyo de la Gerencia, aunque, solamente cuatro de estos el apoyo es total y decidido; en tres casos, el apoyo es incierto e irregular y en las 4 restantes no existe apoyo.
- PARTICIPACION DEL PERSONAL CON EL MODELO IMPLANTADO.- En cuatro casos está muy buena; en dos es buena; en seis es incierta; en una es regular y en una es mala.
- CAPACITACION OBJETIVA.- En ocho casos existe, aunque de variable calidad; en seis no hay.
- TIEMPO DE IMPLANTACION.- En siete casos tienen más de cuatro años; en tres entre dos y tres años; y en cuatro casos es de un año o menos.
- ESTADO ACTUAL DE LA CALIDAD.- En seis casos esta es regular; tres muy buena; tres buena y en dos es mala.

- GRADO DE AVANCE EN EL MODELO.- Mayor al 70% en cuatro casos; una en 60%, y nueve con un menor al 30%.
- CUENTAN CON DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION POR CALIDAD?.- En nueve si y en cinco no.
- RESULTADO GENERAL.- En cuatro inician y no tienen evaluación; en tres casos el resultado es malo y en dos es bueno; en tres es regular; en uno muy bueno y en otro excelente.
- CONCLUSION DE LA ENCUESTA.- En tres de los casos se ha iniciado la implantación del modelo con desconcierto; en otro se inicia bastante bien; en cuatro funciona; y en cinco casos comienza a funcionar, pero aún les falta en dos de estos integración del personal y a tres el convencimiento general.

VII.4 CONCLUSIONES DE LA ENCUESTA

"Vender la Idea" es la premisa que guiará a la Administración por Calidad; en la forma en que se presente su filosofía, metodología, herramientas y beneficios, dependerá su comprensión, identificación y adhesión y además se debe estar totalmente convencido de su funcionalidad, ya que la calidad y la productividad son la respuesta en esta época de crisis y esta es su forma de medirse y controlarse.

La Dirección de una organización, es parte fundamental, ya que solo con su decidido e irrestricto apoyo y convencimiento el sistema puede funcionar. Se deben conpenetrar a fondo con él, ya que es una forma distinta de pensar y actuar, un cambio de mentalidad, con una infinita variedad de aplicaciones y alcances.

Por regla general, las empresas saben que tienen problemas, pero no saben porqué, aunque piensen que es porque no están trabajando con intensidad, no tienen conocimiento de la calidad como una herramienta gerencial positiva y el mejorar no se considera una alternativa. El enfrentarse abiertamente a los problemas, sin buscar a quien hecharle la culpa, tendrá como resultado un sistema suave y funcional y este no debe ser relegado al papel de procedimiento orientado a resultados, sino al de una operación que lleve implícita la planeación.

Ideas tales como: "Hacerlo bien desde el principio", -- "La calidad es gratis y no tenerla resulta costoso", "Un empleado sano, contento, capacitado e integrado es un socio y colaborador que desempeñará mejor su labor", se deben reforzar.

Debe quedar muy en claro que el tiempo de implantación dependerá de la complejidad de la organización, aquí no existe la rapidéz, y que la inversión inicial requerida se sufragará con el incremento de los resultados obtenidos.

"Predicar con el ejemplo" será el principal aliciente al personal de la empresa. Desde el punto de vista humanista el trabajador es un ser humano antes que otra cosa y el pensar así, implica comprensión y aceptación que desarrollará un clima de confianza, colaboración e integración en el trabajo ya que la calidad no es solo asunto de los profesionistas abocados a esta área, sino que es asunto de todos y tomando el punto de vista de los empleados su creatividad -- tendrá forma.

El adecuado modelo, según las propias necesidades e impulsarlo, es fundamental para no perder el camino, así las empresas con un departamento de Administración por Calidad, han obtenido mejores resultados, es muy importante su difu--

si3n en la empresa y a nivel nacional, as3 como la capacitaci3n integral y objetiva que ha demostrado ser de gran apoyo en la consecuci3n de mejores resultados, estos puntos son la base para la implantaci3n de una organizaci3n.

C A P I T U L O V I I I

**IMPLANTACION DE LA ADMINISTRACION
POR CALIDAD EN UNA EMPRESA MEXICANA**

CAPITULO VIII IMPLANTACION DEL MODELO DE ADMINISTRACION DE CALIDAD EN UNA EMPRESA MEXICANA

VIII.1 INTRODUCCION

El establecer un Programa de Administración por Calidad, requiere del convencimiento absoluto de los niveles directivos, este paso no es sencillo, ya que los dirigentes y en especial los mexicanos tienen muy arraigado el prejuicio de que el obrero siente una aversión inherente por el trabajo y lo evita si puede, y por esta razón debe ser obligado, controlado, dirigido y amenazado con castigos para que desarrolle el esfuerzo conveniente a la consecución de los objetivos de la organización

Es evidente que al manejar este concepto ha traído como consecuencia una separación muy marcada entre la Dirección y la Operación. Esto sólo ha provocado daños a la Empresa.

El ser humano (y de manera especial el mexicano) es un ser sensible al estímulo y si éste es positivo, su respuesta también lo será, y de esta manera los trabajos mejorarán en calidad, tanto en bienes como en servicios.

Se debe concientizar al personal de los alcances, objetivos y fundamentos del modelo de calidad y de lo que se espera de él, es decir, de los beneficios que de esta forma pueden obtener todos los involucrados; pues sólo el convencimiento absoluto de ellos, combinado con una estrategia adecuada, llevará al éxito a la Industria Mexicana.

VIII.2 ESTADO INICIAL DE LA EMPRESA

Al planteársele al Lic. Eduardo Martínez S., Gerente de Reparaciones Técnicas Marsan, S.A. de C.V. el alcance y los objetivos de nuestra Tesis, se interesó en la propuesta de implantar la Administración por Calidad en su empresa; de esta manera, nos proporcionó los datos y el apoyo necesarios para el logro de esta meta, por lo cual le expresamos nuestro agradecimiento.

La Empresa se ubica en las calles de Dr. Lucio N° 239, - Colonia de Los Doctores en México, D.F., cuenta con una superficie total de 400 m² de los cuales 40 m² son de oficinas y 40 m² son de almacenes. el capital social es de - - - - \$30'000,000.00 y sus ventas mensuales promedio son de - - - \$12'000,000.00; el giro comercial es la prestación de servicios en el área Automotriz.

El personal con que se cuenta es el siguiente: Gerente, Jefe de Taller, Promotor, Contador, Secretaria, Auxiliar General, 2 Maestros Mecánicos y un ayudante, Maestro Hojalatero y ayudante y Maestro Pintor con un ayudante, es decir, en total 13 personas, a continuación se detallan sus funciones y los comentarios a las mismas:

- El Gerente.- Realiza las actividades Administrativas de finanzas y la Dirección de la organización. Debido a la conformación particular del sistema, se involucra en demasía en áreas que no son su función, en algunas ocasiones hasta llega a realizar las reparaciones directamente cuando recibe reclamaciones de los clientes, ya que considera que las causas de éstas es siempre y únicamente la falta de responsabilidad y de calidad en el trabajo de sus subalternos, es decir, se considera el único responsable y capacitado y que sin su directa intervención y revisión, el resultado nunca será bueno, por lo que se concluyó que no delega funciones y que no tiene confianza en la labor desarrollada.

- El Jefe de Taller.- Es el encargado de evaluar el trabajo a realizarse, según los comentarios del cliente y hacer la distribución del mismo a los operarios de acuerdo a su especialidad, así como la revisión, asesoría y aprobación final. Realmente esta persona tiene conflictos tanto con la Gerencia como con los operarios, dado que la Dirección no lo apoya, porque no se analizan las causas reales de los problemas y reclamaciones, no dándole las atribuciones y responsabilidades de su cargo, provocando que los trabajadores no lo tomen en cuenta y se dirijan directamente a la Gerencia, esto ha generado una falta de autoestima, desaliento e interés ya que de hecho lo único que realiza es recibir y entregar los vehículos.

- El Promotor.- Es el encargado de promover los servicios que presta la empresa. Visitando nuevos prospectos y a los clientes cautivos, para conocer su opinión de los servicios recibidos, retroalimentando de esta forma a la organización. Estas funciones no las está llevando a cabo correctamente, ya que utiliza más tiempo con los clientes habituales y cuando éstos se quejan, él se dirige directamente al Operario que realizó el servicio, no tomando en cuenta al Jefe de Taller.

- El Contador.- Esta orientado directamente a su función. Su problema es el tiempo en que realiza ésta, originando trastornos administrativos.

- La Secretaria.- Está encargada de la recepción telefónica, auxiliando al Contador y la organización del archivo.- Debido a la falta de distribución de su tiempo y que los reportes no le son entregados oportunamente, existe un atraso en su trabajo.

- Auxiliar.- Su función es evaluar y recomendar los proveedores, ya sea de bienes o servicios subcontratados de acuerdo con su calidad y precio, y es el encargado de compras y control del Almacén. Debido al desconocimiento de sus responsabilidades, todo el personal lo toma como su propio auxiliar y no cumple adecuadamente con su asignación.

- Los Operarios.- Son los responsables de la operación propiamente dicha según su especialidad. En términos generales son personas preparadas en la función que desempeñan, pero en el ambiente de trabajo se han creado pugnas y vicios, puesto que cada uno realiza su labor según su propio entender, es decir, no existen ni procedimientos ni estandarización en las operaciones y a su sentir no se les toma en cuenta en la toma de decisiones y que se les considera sólo máquinas de producción.

En forma paralela, se hizo una investigación de satisfacción del cliente y se obtuvieron los siguientes datos:

El 54% del total consultado, mostró su disgusto con el servicio prestado y de éstos, el 74% se quejó de la mala calidad del trabajo, el 65% de la falta de puntualidad en la entrega, el 61% del alto costo, el 52% de la diferencia entre lo presupuestado y el costo final, el 38% de otras averías presentadas después del servicio y el 36% tuvo quejas diversas como vehículo sucio, desaparición de objetos, falta de atención y cortesía del personal, que el objetivo de su visita no fue resuelto y otros de menor importancia, asimismo, se encontró que el costo por reproceso fue de un 21% del total de facturación. Es importante hacer notar que esta información nunca se había cuantificado.

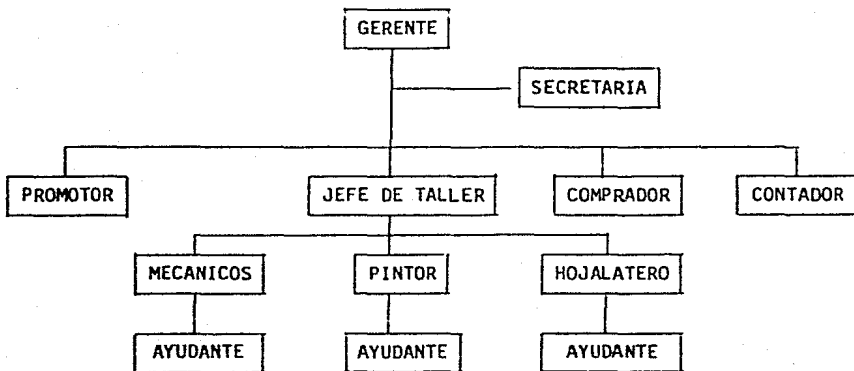
Por lo anterior se llegó a las siguientes conclusiones: La productividad de la organización es baja, debido a que el personal no desarrolla su capacidad al máximo y se tiene un alto costo de operación, la calidad de servicio es deficiente, la integración del personal casi nula y no existe un método de trabajo.

VIII.3 IMPLANTACION DE LA ADMINISTRACION POR CALIDAD

Al recabarse la información acerca del trabajo realizado por cada empleado, de su problemática y las posibles soluciones, se notó el deseo de superar las dificultades existentes, pero sin una idea clara de cómo lograrlo. Esto mostró que la factibilidad de implantación puede llevarse a cabo.

El primer paso fue el desarrollo de un Organigrama con una descripción detallada de cada puesto.

- ORGANIGRAMA



- DESCRIPCION DE PUESTOS

El Gerente realizará sus funciones de Dirección y Administración y supervisará el trabajo de sus subalternos, de acuerdo a los objetivos marcados en el grupo de calidad propuesto y de la continuidad del trabajo según el modelo implantado.

El Jefe de Taller, tras las pláticas sostenidas con el personal de la Empresa y redefinir los puestos, se mostró muy entusiasmado con el modelo propuesto y desde el inicio cooperó a la organización con nuevas ideas y observaciones.

Así el puesto quedó orientado de la siguiente forma: -- Será el encargado de recibir al cliente, describiendo claramente cual es el trabajo que éste desea que se realice, evaluando el costo estimado del servicio y la fecha propuesta de entrega. Posteriormente distribuirá la carga de trabajo de acuerdo a la especialidad del mismo, requerirá al Comprador, el material necesario ya sean partes, pintura, materiales u otros y éste checará si hay en existencia en el Almacén o si se tendrá que comprar y si es un servicio subcontratado, se decidirá a qué proveedor se le dará la orden; durante la elaboración del trabajo en sí, brindará la Asesoría Técnica a los Operarios que estén realizando la labor, cuando se le solicite, llevará una Bitácora de todo el trabajo realizado y si existe alguna aclaración que deba hacerse del conocimiento del cliente, él se lo comunicará.

Al estar finalizado el trabajo, lo revisará profusamente y si este está mal, lo regresará y colaborará en la solución del mismo, si está bien, le comunicará al cliente que ya está listo y del costo total real del trabajo, asimismo, anotará los comentarios relativos al vehículo como son: próximos servicios, otras partes en mal estado, etc., y entregará el auto. Este reporte será archivado y se anotará la fecha de la futura visita para que el promotor lo tenga en cuenta.

El Promotor, aumentará su labor de venta de servicios y llevando una agenda de las próximas visitas y se encargará de recordárselo al cliente, también se encargará de la retroalimentación de información realizando una encuesta sobre la opinión de los clientes, de sus quejas y sugerencias, mismas que expondrá ante el Grupo de Calidad para mejorar el servicio.

El Comprador, evaluará y recomendará a los proveedores de bienes o servicios de acuerdo con su calidad y precio, -- llevando a su vez, la estadística de los rechazos; organizará y controlará el Almacén, elaborando el reporte correspondiente, mismo que expondrá al Grupo de Calidad.

El Contador, al suministrársele la información en forma oportuna y con un mayor apoyo de la Secretaria, realizará su trabajo eficientemente.

La Secretaria, atenderá el teléfono, el archivo, la facturación y auxiliará al Contador en su labor.

Los Operarios, de acuerdo a su especialidad y auxiliándolos con una estandarización de operaciones realizarán su trabajo más eficientemente.

Mediante una junta de invitación, a la que asistió todo el personal, se les informó de la problemática y situación general de la empresa, haciendo incapié en la baja calidad y eficiencia del servicio prestado, se comentó la descripción

de puestos inicial y la propuesta. Poco a poco la participación se hizo mayor y empezaron a surgir las observaciones al respecto, se detalló la metodología de la Administración por Calidad y el lema "Hacerlo bien desde la primera vez" fue la guía y asimilada la importancia y los beneficios para el entorno: trabajador, servicio, cliente, es decir, que la participación de cada uno en la organización, es determinante para el resultado final.

En una segunda junta, se formuló la estandarización de operaciones definiéndose cada paso de las mismas con la exposición directa del involucrado de acuerdo a su experiencia y conocimientos, aplicándose las más comunes como afinaciones, frenos, cambio de embrague, cambio de aceite, etc., en el área Operacional; del área Administrativa, se definieron las labores creándose las herramientas necesarias para el mejor desarrollo de las mismas, con el lema de "El siguiente proceso, es nuestro cliente", se impuso el aseguramiento de la calidad y fueron desapareciendo las discordias entre el personal puesto que cada quien se preocupó y encargó de terminar su trabajo de manera correcta y a tiempo.

Así ya cumplidos los dos primeros pasos de control total de calidad que son: saber lo que se va a hacer y 2° el saber cómo se va a hacer, se procedió a analizar el 3er. paso: con qué se va a hacer, haciéndose una lista de herramientas y ayudas de trabajo necesario, la Gerencia estuvo de acuerdo, de esta forma el 4° paso, querer hacerlo se fue implementando poco a poco.

Se formó el Grupo de Calidad, mismo que trabajará en lo sucesivo los miércoles de las 5:30 a 7:00 p.m. por considerarse el día y hora más idóneo y se estableció el procedimiento a seguir y sus alcances. La participación del grupo que al principio fue muy modesta, con recelo y desconfianza, se acrecentó cada vez más.

El Gerente fue nombrado "El Promotor por consenso", un representante de nuestro grupo "El Moderador" y como secretario se asignó a la Secretaria. Con el desarrollo de las sesiones, surgió como líder el elemento de mayor edad, un Maestro Mecánico, que se transformó en el motor y más entusiasta de todos. La tormenta de ideas fue realmente importante, con la cual se identificó los principales problemas jerarquizándose de acuerdo al principio de Pareto y utilizando para su solución la Ley de Causa-efecto, surgiendo como los más importantes:

- Que se tomara en cuenta las opiniones del personal.
- Disposición de herramental y ayudas de trabajo adecuados.
- Optimización de las instalaciones tanto mecánicas, eléctricas, sanitarias y de seguridad.

- Capacitación, para actualizar y reafirmar conocimientos.
- Disposición de materiales adecuados oportunamente y - de calidad.
- Uniformes y equipo de trabajo.
- Mayor accesibilidad de los Jefes.
- Puntualidad y seriedad en el trabajo.
- Formas de trabajo, manuales de servicio y estandarización.
- Limpieza y orden.
- Reducción de tiempos muertos; análisis de tiempos y - movimientos.
- Mayor entusiasmo en las labores.

En cuanto a los problemas de operación, éstos se fueron analizando uno a uno en las sesiones de grupo.

En cuestión de incentivos, los más eficaces en este medio, son las despensas, las becas educativas y los bonos monetarios.

Con sólo ocho semanas de implantación del sistema de Administración por Calidad, las quejas de los clientes se redujeron a sólo el 28% de las cuales el 72% fue el costo de los servicios. Los resultados económicos, según balance, se han mejorado en un 8% y el costo de reproceso se redujo al 12%.

La participación del personal en la organización es notable lo mismo que su entusiasmo y disposición al trabajo, - mejorando la integración y el ambiente de la empresa, el panorama se vislumbra muy prometedor, pero se debe reforzar la continuidad en los objetivos del método, debido a que se encuentra en la etapa de implantación.

VIII.4 CONCLUSIONES

Es indiscutible que el punto de mayor importancia para la implantación de la Administración por Calidad, es la disposición y el compromiso que adquiera la Gerencia o la Dirección de las organizaciones, porque ellos son los responsables de la calidad, que como un reflejo de su actitud motivará al personal. La participación de todos es esencial, puesto que los individuos se sienten realizados, tanto como personas, como profesionalmente cuando se ven los beneficios obtenidos a medida que el modelo toma forma, puesto que se genera un cambio de actitud, mejorando su disposición al trabajo, al ser tomadas en cuenta sus opiniones e identificándose con la empresa.

Ahora bien, según la conformación de una organización, se tendrá el tiempo de implantación, dependiendo de su complejidad, ya que el modelo se debe adaptar en cada caso específico, es decir, no existe una regla general, el incremento de la productividad se hace palpable, la demanda de los servicios se aumenta debido a la calidad de los mismos.

El modelo de Administración por Calidad realmente funciona, ya que está adaptado a nuestra idiosincracia y lo recomendamos ampliamente en cualquier tipo de organización, como un factor de gran importancia para la recuperación económica y social de nuestro País.

B I B L I O G R A F I A

BIBLIOGRAFIA.-

- AMSDEN, David M.- "Applications, Tools & Theory", Q.C. Circles Ed., Milwaukee, Wisconsin, USA.- 1976
- ARRONA, Felipe de Jesús.- "Círculos de Calidad, Conceptos y Fundamentos", Instituto Mexicano de Círculos de Calidad, Monterrey 1983.
- ARRONA, Felipe de Jesús.- "Calidad y Productividad", - Editora Técnica, 1987
- CLARECHI, Eduard.- "Fundamentos de Investigación de -- Operaciones", Coesi, 1987
- CROSBY, Phillip B.- "La Calidad es gratis", Celanese - Mexicana, S.A. de C.V., 1984
- DIAZ MERIGO, Angel.- "Lo Hecho en México debe estar -- bien hecho", Edición del Autor, 1984
- FREIGENBAUM, V. Armando.- "Control Total de Calidad" - Seeting University Associates, Inc. 1973
- GRUNENBERG, Jungbuty Gracel.- "El Milagro Japonés", Ro ca, 1982.
- ISHIKAWA, Kaoru.- "Guide to Quality Control", Nórdica_ International Limited, 1976
- JONES, E. John.- "Synergy and Conselausus". Seeting -- University Associates Inc. 1973.
- JURAM, J.M.- "Quality Control Handbook", Mc'Graw-Hill, 1979
- KOBAYASHI, S.- "Administración Creativa", Editorial -- Técnica, 1984.
- MENDEN, Hall.- "Estadística en la Administración", Edu sa, 1984
- MILLER Y FREUD.- "Probabilidad y Estadística para Inge^unieros", Prentice Hall, 1978.
- NIEBEL, B.- "Ingeniería Industrial", Edusa, 1982
- OIT.- "Estudio del Trabajo", OIT, 1978
- OUCHI, William.- "Teoría Z", Addison-Wesley Iberoameri^ucana, 1986.
- RASCON Chávez, Octavio.- "Estadística Descriptiva", -- U.N.A.M., 1984

BIBLIOGRAFIA.-

- AMSDEN, David M.- "Applications, Tools & Theory", Q.C. Circles Ed., Milwaukee, Wisconsin, USA.- 1976
- ARRONA, Felipe de Jesús.- "Círculos de Calidad, Conceptos y Fundamentos", Instituto Mexicano de Círculos de Calidad, Monterrey 1983.
- ARRONA, Felipe de Jesús.- "Calidad y Productividad", - Editora Técnica, 1987
- CLARECHI, Eduard.- "Fundamentos de Investigación de -- Operaciones", Coesi, 1987
- CROSBY, Phillip B.- "La Calidad es gratis", Celanese - Mexicana, S.A. de C.V., 1984
- DIAZ MERIGO, Angel.- "Lo Hecho en México debe estar -- bien hecho", Edición del Autor, 1984
- FREIGENBAUM, V. Armando.- "Control Total de Calidad" - Seeting University Associates, Inc. 1973
- GRUNENBERG, Jungbuty Gracel.- "El Milagro Japonés", Ro ca, 1982.
- ISHIKAWA, Kaoru.- "Guide to Quality Control", Nórdica_ International Limited, 1976
- JONES, E. John.- "Synergy and Consensus", Seeting -- University Associates Inc. 1973.
- JURAM, J.M.- "Quality Control Handbook", Mc'Graw-Hill, 1979
- KOBAYASHI, S.- "Administración Creativa", Editorial -- Técnica, 1984.
- MENDEN, Hall.- "Estadística en la Administración", Edu sa, 1984
- MILLER Y FREUD.- "Probabilidad y Estadística para Ingeⁿieros", Prentice Hall, 1978.
- NIEBEL, B.- "Ingeniería Industrial", Edusa, 1982
- OIT.- "Estudio del Trabajo", OIT, 1978
- OUCHI, William.- "Teoría Z", Addison-Wesley Iberoameriⁱcana, 1986.
- RASCON Chávez, Octavio.- "Estadística Descriptiva", -- U.N.A.M., 1984

- RIEKER, W.S.**- "Manual de Círculos de Calidad", Edición del Autor, 1977.
- RUSELL, Aekoff.**- "Enfoque de Sistemas", Edusa, 1983.
- SERVIN y ABAD.**- "Introducción al Muestreo", Ed. Tri--llas, 1984
- SPIEGEL, Murray R.**- "Estadística y Probabilidad", Mc'-Graw Hill, 1976
- TAYLOR, F.**- "Principios de la Administración Científica", Limusa, 1979
- TURKEY, J.W.**- "ASOC", Conference Papers, 1951
- YAMANE, Taro.**- "Estadística para Economistas", Edusa.- 1986

ARTICULOS Y SEMINARIOS

- CANACINTRA.**- Apuntes del "Seminario de la Administración Total de Calidad", 1987
- CELANESE.**- "Calidad Integral" México, 1984
- FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**- Apuntes del "Seminario de Círculos de Calidad y Control Total de Calidad".
- U.A.M.**- "Lecturas de Control de Calidad y Confiabilidad", U.A.M. 1982

- RIEKER, W.S.-** "Manual de Círculos de Calidad", Edición del Autor, 1977.
- RUSELL, Aekoff.-** "Enfoque de Sistemas", Edusa, 1983.
- SERVIN y ABAD.-** "Introducción al Muestreo", Ed. Tri--llas, 1984
- SPIEGEL, Murray R.-** "Estadística y Probabilidad", Mc'-Graw Hill, 1976
- TAYLOR, F.-** "Principios de la Administración Científica", Limusa, 1979
- TURKEY, J.W.-** "ASOC". Conference Papens, 1951
- YAMANE, Taro.-** "Estadística para Economistas", Edusa.-1986

ARTICULOS Y SEMINARIOS

- CANACINTRA.-** Apuntes del "Seminario de la Administración Total de Calidad", 1987
- CELANESE.-** "Calidad Integral" México, 1984
- FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.-** Apuntes del "Seminario de Círculos de Calidad y Control Total de Calidad".
- U.A.M.-** "Lecturas de Control de Calidad y Confiabilidad", U.A.M. 1982