



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE QUIMICA

**MODELO PARA LA EVALUACION DE LA CALIDAD EN
EQUIPOS DE LABORATORIO PARA CARRERAS DE
INGENIERIA Y AFINES**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO QUIMICO

P R E S E N T A :
HUMBERTO PEDROZA FLORES



**EXAMENES PROFESIONALES
FACULTAD DE QUIMICA**

MEXICO, D.F.

2004



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

JURADO ASIGNADO:

Presidente	Prof. EDUARDO ROJO Y DE REGIL
Vocal	Prof. LEON C. CORONADO MENDOZA
Secretario	Prof. EDUARDO FLORES PALOMINO
1er. Suplente	Prof. MA. EUGENIA BAZ IBARRA
2do. Suplente	Prof. ROLANDO JAVIER BERNAL PEREZ

SITIO EN DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:

EMPRESA GENERATORIS S.A. DE C.V.

ASESOR: EDUARDO FLORES PALOMINO

SUSTENTANTE: HUMBERTO PEDROZA FLORES

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Humberto
Pedroza Flores
FECHA: 14-06-09
FIRMA: [Signature]

Errare humanum est

CONTENIDO

INTRODUCCION	007
--------------------	-----

CAPITULO 1	009
------------------	-----

EVOLUCION DE LA CALIDAD EN MEXICO Y EL RESTO DEL MUNDO

I. ¿QUÉ ES LA CALIDAD?	009
A. EL ¿POR QUÉ DE LA CALIDAD?	012
B. SURGIMIENTO DEL CONCEPTO DE CALIDAD	013
a. DR. EDWARDS DEMMING	014
b. KAURU ISHIKAWA	019
c. PHILIP B. CROSBY.....	022
d.COMPARATIVO ENTRE LA CALIDAD DE DEMMING-ISHIKAWA- CROSBY	026
e. 5S + 1	027
C. NORMALIZACION.(ISO 9000)	028
II. LA CALIDAD EN MEXICO	031
A. LA APERTURA COMERCIAL MEXICANA	033

CAPITULO 2	036
------------------	-----

MODELO NACIONAL DE CALIDAD

III. MODELO NACIONAL DE CALIDAD	036
A. PROPOSITOS, PRINCIPIOS Y VALORES	039
B. APLICACIONES GENERALES	043
C. CRITERIOS	043
a. CLIENTES	044
b. LIDERAZGO	045
c. PLANEACION	046
d. INFORMACION Y CONOCIMIENTO	046
e. PERSONAL	047
f. PROCESOS	048
g. IMPACTO SOCIAL	049
h. VALOR CREADO: RESULTADOS	049
D. PONDERACION DE CRITERIOS	052
E. ORGANISMOS ESTATALES	053
IV. COMENTARIOS SOBRE EL MNC	054

CAPITULO 3	060
------------------	-----

**CALIDAD DE LOS EQUIPOS PARA LABORATORIOS DE INGENIERIA Y
CARRERAS AFINES**

V. FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA CALIDAD DE EQUIPOS PARA LABORATORIOS DE INGENIERIA Y CARRERAS AFINES	060
A. PLAN DE ESTUDIOS	062
B. MAESTROS E INVESTIGADORES	063
C. DIRECTOR O JEFE DE MATERIA, DEPARTAMENTO O CARRERA	064
D. ORGANISMOS ACREDITADORES	064
a. CENEVA L	066
b. CACEI	067
E. PROVEEDORES	069
F. PROCESO DE COMPRA	071
a. ASPECTOS LEGALES	073
G. ORIGEN DE RECURSOS	081
a. AREA DE COMPRA DE LA INSTITUCION	081
b. SEGUIMIENTO DE COMPRA	082
c. RECEPCION DEL EQUIPO	082
VI. ANALISIS DEL PROCESO DE COMPRA	083

CAPITULO 4	084
------------------	-----

**MODELO PARA LA EVALUACION DE LA CALIDAD DE EQUIPOS PARA
LABORATORIOS**

VII. ¿QUÉ ES UN MODELO?	084
A. ¿PARA QUE SIRVE EL MODELO?	086
B. ¿A QUIEN SIRVE EL MODELO?	087
VIII. DESCRIPCION DEL MODELO	087
A. ANALISIS FODA (TOWS)	096
IX. EJEMPLOS DE LA APLICACIÓN DEL MODELO (simulación)	098
A. UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE QUERETARO	098
B. UNIVERSIDAD LA SALLE	100

CAPITULO 5	102
------------------	-----

ANALISIS Y APLICABILIDAD DEL MODELO

X. ANALISIS DE RESULTADOS	102
XI. COMENTARIOS SOBRE LA APLICABILIDAD DEL MODELO	103

ANEXOS

A1. GLOSARIO DEL MNC	105
A2. INFRAESTRUCTURA MINIMA DE LABORATORIOS	111

BIBLIOGRAFIA

B1. LIBROS	116
B2. PAGINAS INTERNET	117

INTRODUCCIÓN

La experiencia que me ha dejado el último año en el cual he desarrollado, en la empresa Generatoris S.A. de C.V, mis prácticas profesionales sirve de base para la gestación de esta tesis. En el presente trabajo se desarrolla una propuesta para contribuir con la mejora de la enseñanza experimental, no solo desde el laboratorio de prácticas sino partiendo de la planeación del equipamiento de estos, en las escuelas y facultades donde se impartan las carreras de ingeniería química y afines.

Esta inquietud nace del análisis realizado a los procesos por medio de los cuales las universidades, y en general las instituciones de educación superior, adquieren equipamiento. Estos procedimientos no en todas las ocasiones favorecen el incremento de la calidad de la enseñanza, la experimental en este caso, principalmente debido a una mala interpretación de lo que es la "calidad" y a los procedimientos que las instituciones tienen que cumplir por cuestiones legales o normativas.

La enseñanza experimental en la carrera de ingeniería química, y carreras afines, es fundamental para la generación de profesionistas, en estas áreas, que sean capaces de enfrentar con éxito los retos que la industria y la sociedad a tendiendo a sus necesidades les impongan.

El paso del nuevo ingeniero por los laboratorios de balance de materia, fenómenos de transporte, flujo de fluidos, transferencia de calor, procesos de separación, reactores y demás materias experimentales, deberá reafirmarle los conceptos teóricos además de desarrollarle habilidades tales como; el aprender a trabajar en equipo y la resolución de problemas, provocando que el alumno sea capaz de trabajar en un ambiente que involucre la interacción de estas disciplinas. Para esto existen 3 factores que se deben conjuntar, estos son: el tiempo dedicado a la enseñanza experimental, el equipamiento con que cuentan

los laboratorios y la guía que proporcionen los maestros que impartan estas materias experimentales.

En esta tesis se hace una propuesta para la evaluación del segundo factor mencionado, *el equipamiento* [videtur supra] y aun que la propuesta permite realizar el análisis al equipamiento que ya se encuentre operando en la escuela o facultad, su principal función será evaluar las posibles compras de nuevos equipos, que serán dedicados a la enseñanza experimental. Poniendo un mayor énfasis en la calidad de estos y que los equipos sean capaces de despertar el interés en los alumnos permitiéndoles desarrollar las habilidades ya mencionadas además de otras actitudes y aptitudes que les faciliten el ser mejores profesionistas en su competencia de trabajo.

La tesis se encuentra dividida en cinco capítulos, siendo los dos primeros una guía que permite establecer el pensamiento que sobre calidad se ha tenido y que ahora se tiene en México y los objetivos que el gobierno ha trazado en cuanto a la calidad de la educación superior y el desarrollo de tecnología en el país.

El capítulo tercero es un análisis del proceso de compra que se realiza para la adquisición de un nuevo equipo, este análisis fue el paso más importante para el desarrollo del modelo propuesto, pues es en este proceso que se definen todas las variables que tienen influencia en la selección del equipo y por lo tanto en la calidad de este.

La elaboración del modelo propuesto es descrita en el capítulo cuarto, en esta se mencionan los criterios utilizados así como también la justificación de los mismos y se incluyen un par de simulaciones del modelo.

Finalmente en el capítulo cinco se exponen las conclusiones y comentarios sobre la aplicabilidad del modelo.

CAPITULO 1

EVOLUCION DE LA CALIDAD EN MEXICO Y EL RESTO DEL MUNDO

I. ¿QUÉ ES LA CALIDAD?

En el presente hablar de la CALIDAD significa hablar de cosas que se están haciendo bien en tiempos adecuados y sobre todo tomando en cuenta las opiniones y necesidades de aquellos a los que están dirigidas, además de poner un especial interés en las repercusiones que tenga para con el medio ambiente durante su elaboración y después de esta.

Para las empresas y los individuos de esta época, queda claro que la perfección no existe y por lo mismo es difícil hablar de una calidad absoluta, pero aun así todos los esfuerzos están enfocados en lograr avances paulatinos y significativos para llegar a niveles mayores de satisfacción por lo que se hace, con esto se avanza hacia una calidad más sólida, robusta y consistente. Hoy se debe estar muy consciente de que la calidad no solo debe estar presente en los productos y servicios que elabora y presta el hombre, sino también en el propio hombre.

Tomando en cuenta estos argumentos se puede definir a la calidad como; *el logro de la satisfacción en el cumplimiento de las necesidades y expectativas del cliente al recibir o contratar un bien o servicio.* Aunque probablemente cuando se pregunte ¿qué es la calidad? Se estará planteando una problemática, ya que es imposible hablar de una calidad global e igual para todos los productos y servicios que son consumidos, es decir seguramente la preocupación será mucho más por la calidad de algún medicamento que se necesite para consumo humano, que por la calidad del collar para perros, aunque los dos son productos consumibles, del medicamento interesará que este sea fabricado por algún laboratorio de reconocido prestigio, que no presente efectos colaterales, el costo, la facilidad de encontrarlo y sus fechas de elaboración y caducidad. Mientras que del collar para nuestro perro seguramente solo interés que le quede y sea lo suficientemente resistente para no romperse con facilidad.

Además para llegar a una definición de calidad es necesario tomar en cuenta otros factores que en los últimos años se han desarrollado y están teniendo una gran aceptación a nivel mundial, algunos de estos factores son el sistema de calidad, el aseguramiento de la calidad y la administración de la calidad, todos estos conceptos convergen en lo que hoy se conoce como calidad total.

Se entiende por sistema de calidad a la estructura orgánica, las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implantar la administración de esta. Esto quiere decir que se incluyen las actividades necesarias para proporcionar la confianza de que se cumplirán todos los elementos o requisitos que establece dicho sistema. Todo sistema de calidad considera las interacciones humanas como una parte decisiva, por lo que desarrolla habilidades y capacidades del personal y lo motiva para mejorar la calidad y satisfacer las expectativas del cliente con relación a la imagen, cultura de calidad y desempeño de la organización.

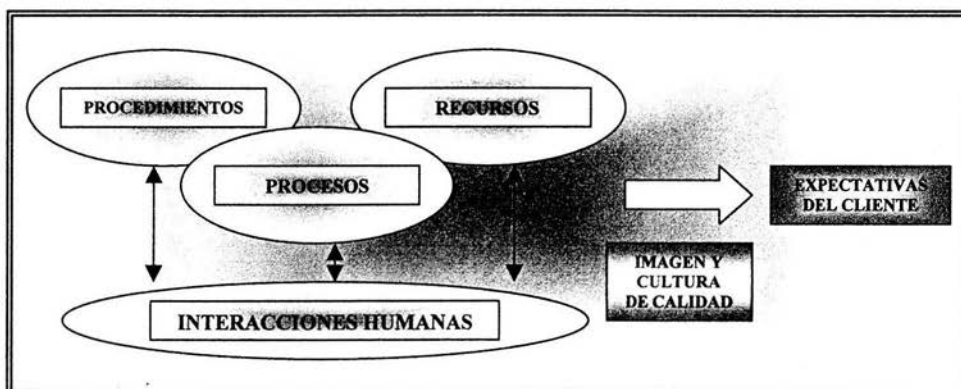


FIG 1. SISTEMA DE CALIDAD¹

Dentro de este contexto se encuentra que el aseguramiento de la calidad²: es un conjunto de actividades planeadas y sistematizadas que son implantadas dentro de un sistema de calidad y que deberán ser realizadas según se requiera

¹ CFR: www.iso.ch

² Matt Seaver. Implementación de la ISO 9000:2000, Ed. PANORAMA México 2003. pag 24

para proporcionar la confianza adecuada de que un elemento dentro del proceso productivo cumplirá con los requisitos para lograr obtener la calidad deseada.

El aseguramiento de la calidad viene a complementar y en algunos casos a sustituir lo que sería, o se entiende por, *control de calidad*. Este control de calidad es un conjunto de técnicas y actividades de carácter operacional utilizadas para cumplir los requisitos para la calidad, el control de calidad es de carácter correctivo por lo que las empresas están, prefiriendo un sistema de aseguramiento de la calidad, que es de carácter preventivo.

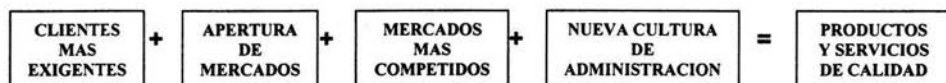
En la siguiente tabla se observa un comparativo entre el control de calidad y el aseguramiento de la calidad.

CONTROL DE CALIDAD	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
<ul style="list-style-type: none">• Reducida responsabilidad gerencial.• Es de carácter correctivo.• Se aplica al área de producción.• Requiere supervisión estricta y puede ser causa de división en el personal.• Puede limitar la integración entre las distintas áreas de la empresa.	<ul style="list-style-type: none">• Alta responsabilidad de la gerencia.• Es de carácter preventivo.• Establece una cultura de calidad en toda la empresa.• Fortalece las relaciones.• Se integran todas las áreas de la empresa.

Al realizar un análisis de la tabla anterior se entiende por que las empresas en la actualidad prefieren implantar un sistema de aseguramiento de la calidad (pues aunque la integración del mismo en las áreas de la empresa puede causar conflictos inicialmente, una vez implantado este debera promover la armonia entre estas) que sólo contar con un departamento de control de calidad (departamento que puede ser causa de conflictos en la empresa) ya que el concepto moderno de calidad total establece que: la dirección general de la empresa esta plenamente comprometida con la calidad, es aplicable para todas las áreas de la empresa, la mejora continua se convierte en un principio fundamental y lo mas importante que es de un carácter preventivo.

A. EL ¿POR QUÉ DE LA CALIDAD?

El interés o preocupación constante que presentan las empresas por mantener y elevar la calidad de sus productos o servicios obedece principalmente a una exigencia mayor de los consumidores y en gran medida a la apertura de los mercados internacionales. Esta apertura de mercados provoca que se puedan encontrar o contar con una mayor cantidad de marcas y empresas que ofertan el mismo producto o servicio, por lo que el consumidor es libre de elegir la opción que mejor cumpla con sus necesidades y expectativas.



Es por esto que las empresas muestran una mayor preocupación por contar con clientes cautivos y no pasivos, esto es, prefieren contar con clientes incondicionales que siempre los prefieran a ellos sobre sus competidores, y esto solo se logra si se establece un sistema de calidad moderno que este basado en las necesidades y exigencias del mercado al que el producto o servicio que generan esta dirigido.

Es así como la competencia por captar un mayor número de clientes favorece el desarrollo de la calidad y provoca el surgimiento instrumentos como lo es la certificación; mecanismo con el cual las empresas que cuentan con un sistema que promueve una cultura de aseguramiento de la calidad protegen sus mercados y las empresas que no cuentan con esta cultura luchan por llegar a contar con una sistema que les produzca una cultura de la calidad y así poder penetrar con sus productos o servicios a más mercados. A demas el no contar con una certificación en calidad puede llegar a ser una barrera para la entrada de nuevos productos, competencia, en mercados específicos.

En este sentido el termino certificación enfocado a las empresas o productos se refiere a la acción de constatar en forma confiable que un producto, proceso o servicio es conforme con una norma específica u otro documento normativo y esta es realizada por organismos independientes acreditados para ello.

Dentro de la certificación en sistemas de calidad, las normas que han tenido mayor aceptación internacional son las normas ISO-9000, esta familia de normas debe su mayor aceptación a que representa una plataforma fundamental para crear un sistema de administración de calidad.

B. SURGIMIENTO DEL CONCEPTO DE CALIDAD.

A nivel mundial podemos definir el año de 1950³ como el año en que el término de *calidad* dejó de ser un simple concepto para convertirse en una disciplina integral de la gerencia moderna. Este hecho se debe al Dr. W. Edward Demmings, quien mandado por el gobierno norteamericano a Japón, impartió las primeras conferencias sobre calidad y con este hecho logró la revolución del pensamiento gerencial.

La historia de la humanidad está directamente ligada con la calidad pues el hombre primitivo al construir sus armas, elaborar sus alimentos y fabricar sus vestidos, observaba las características del producto que había elaborado y enseguida procuraba mejorarlo. Como un ejemplo podemos citar al Código de Hammurabi,⁴ (2150 a.C.), cuya regla # 229 establecía que *"si un constructor construye una casa y no lo hace con buena resistencia y la casa se derrumba y mata a los ocupantes, el constructor debe ser ejecutado"*, esta sección del código se encargaba de regir la construcción de casas. Otro ejemplo son los fenicios que también utilizaban un programa de acción correctiva para asegurar la calidad, con el objeto de eliminar la repetición de errores, este programa de *"aseguramiento de la calidad"*, consistía en nombrar inspectores que estaban autorizados a simplemente cortar la mano de la persona responsable de una calidad insatisfactoria, o un error repetitivo.

En la edad media surgieron mercados que estaban basados en el prestigio de la calidad de sus productos, incluso se popularizó la costumbre de ponerles

³ CFR: Alfredo Esponda (Editor).Hacia una calidad más robusta con ISO 9000:2000.Ed PANORAMA,México 2003, pag 14.

⁴ CFR: www.itesm.com.mx/administracion/trab.cal/calidad/historia. 25-oct-2003

marca y con esta práctica se desarrolló el interés de mantener una buena reputación, como ejemplo se pueden mencionar las sedas de Damasco y a la porcelana China.

La era de la revolución industrial, trajo consigo el desarrollo de fábricas para el trabajo en serie, esto terminó con los talleres de fabricación y fomento la especialización del trabajo. Como consecuencia de la alta demanda aparejada con el espíritu de mejorar la calidad de los procesos, la función de inspección, *control de calidad*, llega a formar parte vital del proceso productivo.

El control de calidad se practica desde hace muchos años, sin embargo es Japón quien, enfrentándose a la falta de recursos naturales y después de su derrota en la segunda guerra mundial, se convierte en un país dependiente, en alto grado, de sus exportaciones para obtener divisas que les permitieran comprar en el exterior lo que no podían producir internamente. Se dieron cuenta de que para sobrevivir en un mundo que cada vez era mas agresivo comercialmente, tenían que producir y vender mejores productos que sus competidores internacionales. Lo anterior los llevo a perfeccionar el concepto de calidad, basándose en el pensamiento de Edward Demmings, como ya se menciono, ellos entendieron y propusieron que debería haber calidad desde el diseño hasta la entrega del producto al consumidor, esto pasando por todas las áreas de producción, actividades comerciales y administrativas incluidas, en especial las que tienen que ver con el ciclo de atención al cliente incluyendo todo servicio posterior que este requiera.

a. Dr. Edward Demming.

En una primera perspectiva se tiene que Edward Demming⁵ enfoca sus conceptos de calidad a las empresas productivas, y entiende a la calidad como un sistema que integra a distintas áreas de la empresa y que engendra de

⁵ Edwar Deming, Calidad, Productividad y Competitividad, La salida de la crisis Ed. Díaz de Santos, Madrid 1989 pags 19-217.

manera natural mejoras en la productividad. Encuentra que, la baja calidad tiene consecuencias nefastas para las empresas, dentro de las cuales se encuentran los costos elevados, en inversiones excesivas o innecesarias y provocan la insatisfacción en el cliente, además generalmente esta asociado a una maquinaria subutilizada y gente insatisfecha.

ADMINISTRACION		
PARAMETRO	CON CALIDAD	SIN CALIDAD
PRODUCTIVIDAD	Alta y con tendencias a incrementarse continuamente.	Baja y presenta muchos problemas de difícil resolución.
MEJORA CONTINUA	Se da de manera natural y no representa mayores gastos para la empresa.	No existe ya que que los problemas existentes impiden que se planteen mejoras.
EQUIPOS Y MAQUINARIA	Adecuados para sus funciones y son aprovechados en su totalidad.	Subutilizados y en muchos casos se hacen inversiones innecesarias en ellos.
INVERSION	Presentan bajo riesgo y resultados positivos a corto plazo.	Son altas y no garantizan un impacto rapido ni provechoso para la empresa.
EMPLEADOS	Comprometidos con la empresa y dispuestos a mejorar su trabajo en beneficio de la organización.	Insatisfechos, conflictivos y poco productivos. Realizan su trabajo mecánicamente sin creatividad para la mejora de los productos.
CLIENTES	Cubren sus necesidades y expectativas completamente.	Inconformidad por los productos o servicios lo que crea una mala imagen de la empresa en el mercado.

Tabla 1. Planteamiento de Demming para organizaciones con y sin administración de calidad.

Plantea que la calidad es función de la productividad, los costos de los distintos procesos, el mercado al que enfoca los servicios y productos la empresa en cuestión y más concretamente al consumidor de estos productos y servicios.

Es por esto necesario ver al sistema de producción como un sistema, que inicia desde los proveedores de material y equipo, la manera como se recibe este material, la producción, el montaje y las actividades interrelacionadas; como el diseño y la investigación y desarrollo de productos, para terminar con la distribución y la recepción del producto por parte del consumidor final.

Entonces el proceso de calidad para Demming es una reacción en cadena, pues si se inicia una mejora constante y consciente que este enfocada hacia la calidad, entonces irán mejorando todos los factores que él apunta son condiciones de posibilidad de un proceso de calidad.

De tal forma que cada uno de los distintos procesos de la empresa y las personas que están involucradas en estos, deberán buscar tener una buena relación con los proveedores y hacer que ellos entiendan cual es su papel en la empresa, de esta manera se tendrá que los proveedores busquen aportar a través de pequeñas mejoras a contribuir con la calidad. Esta idea debe de aplicar en la integración del cliente en el proceso, y llevará a tener a la pieza clave dentro del proceso productivo y podrá tener mayor injerencia positiva, pues así todas las fuerzas podrán enfocarse hacia las necesidades del cliente.

Además Demmings sugiere que el aseguramiento de la calidad recae en distintos niveles de la jerarquía empresarial, iniciando con la dirección general y va bajando hasta los últimos niveles en donde el medidor adecuado será la satisfacción laboral.

Concepto de calidad en el servicio:

Puntualiza Demming que el servicio necesita mejorar junto con la fabricación. De tal forma que los servicios bien gestionados, reducirán los costos de los productos manufacturados y mejoraran la competitividad mercantil. De esta manera el área de servicios de las empresas deberán fijarse en:

- Minimizar las transacciones.
- Minimizar las personas que le atienden para adquirir el servicio.
- Disminuir el volumen de papeleo.
- Recordar que cualquier persona que se involucra con el cliente puede aportar calidad en el proceso.

Aportación de conceptos

Para Demming existen catorce pasos que son la base para la transformación de la industria (americana), que contrasta con la industria japonesa, estos catorce pasos pueden servir a cualquier empresa; grande o pequeña, o para aquellas dedicadas a la fabricación o al servicio.

1. Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y el servicio, con el objetivo de llegar a ser competitivos y permanecer en el negocio y de proporcionar puestos de trabajo.
2. Adoptar la nueva filosofía. El mundo se encuentra en una nueva era económica. Los directivos occidentales deben ser conscientes del reto, deben aprender sus responsabilidades, y hacerse cargo del liderazgo para cambiar.
3. Dejar de depender de la inspección para lograr la calidad. Eliminar la necesidad de la inspección en masa, incorporando la calidad dentro del producto en primer lugar.
4. Acabar con la práctica de hacer negocios sobre la base del precio. En vez de ello, minimizar el coste total. Tender a tener un sólo proveedor para cualquier artículo, con una relación a largo plazo de lealtad y confianza.
5. Mejorar constantemente y siempre el sistema de producción y servicio, para mejorar la calidad y la productividad, y así reducir los costes continuamente.
6. Implantar la formación en el trabajo.

7. Implantar el liderazgo. El objetivo de la supervisión debería consistir en ayudar a las personas y a las máquinas y aparatos para que hagan un trabajo mejor. La función supervisora de la dirección necesita una revisión, así como la supervisión de los operarios.

8. Desechar el miedo, de manera que cada uno pueda trabajar con eficacia para la compañía.

9. Derribar las barreras entre los departamentos. Las personas en investigación, diseño, ventas y producción deben trabajar en equipo, para prever los problemas de producción y durante el uso del producto que pudieran surgir, con el producto o el servicio.

10. Eliminar los eslóganes, exhortaciones y metas para pedir a la mano de obra cero defectos y nuevos niveles de productividad. Tales exhortaciones sólo crean unas relaciones adversas, ya que el grueso de las causas de la baja calidad y baja productividad pertenecen al sistema y por tanto caen más allá de las posibilidades de la mano de obra.

11. Eliminar la gestión por objetivos. Eliminar la gestión por números, por objetivos numéricos. Sustituir por liderazgo.

12. Eliminar las barreras que privan al trabajador de su derecho a estar orgulloso de su trabajo. La responsabilidad de los supervisores debe virar de los meros números a la calidad. Eliminar las barreras que privan al personal de dirección y de ingeniería de su derecho de estar orgullosos de su trabajo. Esto quiere decir, *inter alia*, la abolición de la calificación anual o por méritos y de la gestión por objetivos.

13. Implantar un programa vigoroso de educación y auto-mejora.

14. Poner a todo el personal de la compañía a trabajar par conseguir la transformación. "La transformación es tarea de todos".

El pensamiento de Demmings tuvo tal éxito en Japón que incluso fue condecorado por el emperador Hiroito por su contribución al auge japonés.

El mundo entero también reacciono con este éxito japonés, empresas de todas partes iniciaron un proceso de transformación, llevando acabo esfuerzos serios, ordenados, comprometidos y guiados por profesionales de la calidad, como Kauru Ishikawa y Philip B. Crosby.

b. Kauru Ishikawa

K. Ishikawa explica en su libro⁶ que el control de calidad es una revolución conceptual en la gerencia, que tendrá una consecuencia irreversible en los modos de administrar la industria manufacturera y de servicios, pues apunta el Dr. Ishikawa, conforme se eleva el nivel de civilización y progresa la industria, esta propuesta administrativa, toma un papel más importante.

Según las normas Industriales Japonesas el Control de calidad es⁷: *“Un sistema de métodos de producción que económicamente genera bienes o servicios de calidad, acordes con los requisitos de los consumidores.”*

En contraste con Demming quien, hace énfasis en la *administración de calidad*, Ishikawa dice: *“Practicar el control de Calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor”*⁸

Esta forma de administrar surge porque repercute directamente en las ganancias de la empresa, sin embargo en ocasiones no se puede esperar que los resultados sean a corto plazo, pues en ocasiones la estrategia que planeta la administración por calidad total requiere de un tiempo para permearse en toda la organización y por lo tanto repercutir en las utilidades. El origen de esta manera de administrar se encuentra en el control de calidad estadístico, que no es otra

⁶ Kaouru ishikawa ¿Qué es el control total de calidad? Ed Prentice-Hall Inc. 1985.

⁷ Op Cit . Pag 15.

⁸ Op Cit. Pag 40.

cosa que la generación ordenada y sistematizada de medidores del proceso de producción a través de técnicas estadísticas, aplicadas primeramente durante la guerra por parte del ejército norteamericano. Después fue Demmings quien aporta grandes conceptos a la industria y se interesa en difundir sus conceptos.

Ishikawa introduce los círculos de control de calidad, Hace una integración humanística abarcando todas las áreas de la empresa, que se fundamentan en 1) la educación del trabajador (pues son ellos los que producen), 2) la participación voluntaria, 3) el auto desarrollo (pues los miembros de los círculos de calidad deben de estar dispuestos a estudiar y cooperar con sus propios compañeros y con otros círculos. Y en el largo plazo estos círculos deben integrar a todo el personal. Buscando generar gente profesional y no especialistas en áreas específicas.

Ahora el planteamiento de Ishikawa en cuanto al control de calidad se fundamenta en las siguientes máximas:

- Conocer los requisitos de los consumidores.
- Conocer el costo de los productos.
- Prever los defectos y reclamos.
- Tomar las medidas adecuadas.
- El control de calidad prescinde de la inspección.

Para que esto se de es necesario:

- La participación de todos los miembros de la organización.
- La educación y capacitación en el control de Calidad en todos los niveles de la empresa (directores hasta obreros).
- Actividades en círculos de Calidad.
- Utilización de métodos estadísticos.
- Promoción de estos métodos a todos niveles.
- Auditorias de Calidad.

El control de Calidad surge para producir artículos y servicios que satisfagan los requisitos de los consumidores, por esto la producción debe estar orientada hacia este, de tal forma no sólo debe existir un producto técnicamente perfecto, sino también que cumpla con el binomio precio-beneficio. De tal forma que el control de calidad significa, emplear el control de calidad como base de las operaciones, hacer control integral de costos, precios y utilidades, y controlar la cantidad de producción y ventas, así como los tiempos de entrega.

Entre las técnicas que Ishikawa sugiere esta la utilización de los diagramas de pescado, que son diagramas en donde (como esqueleto de pescado), la columna vertebral determina al proceso y la cabeza los efectos y las espinas los factores causales a lo largo de este proceso.

El otro elemento importante son las auditorias de control de calidad, que sirven para hacer el seguimiento del proceso de control, pues realizan un diagnostico de cada caso y muestran maneras de cómo corregir estas anomalías.

Las empresas de servicio:

En las empresas de servicios, deben guiarse a través de la satisfacción de su cliente, y deben ser responsables de la calidad del producto igual que las empresas productoras. Pues deben planear nuevos productos y conocer los productos que manejan. Además deben tomar en cuenta los mismos factores que la gente de producción, tomando en cuenta que ellos incurrirán más en los gastos que en los costos, pero también que ellos participan de un producto y que su modo de hacer las cosas afecta al consumidor de múltiples maneras. Cada empresa de servicios deberá revisar su proceso y la manera como este afecta a sus diversos clientes.

c. Philip B. Crosby

Philip B. Crosby es uno de los pensadores que más ha aportado al concepto de Total Quality Management. Tiene dos libros en los cuales se puede entender su concepto de calidad y los modos de aplicar dichos conceptos a la empresa. El primer libro es *Quality is free, the art of making quality certain*, publicado por primera vez en 1979 y *Quality without tears. The art of hassle-free management*, publicado en 1984.⁹ Crosby tiene el enfoque de que el concepto del mejoramiento de la calidad puede hacer que la empresa ahorre mucho dinero durante el proceso productivo.

Entre sus primeras ideas existen una serie de condiciones que apoyarán las ideas de esta tesis para asegurar la calidad en los procesos productivos entre los que se encuentran:

- La idea (nivel de influencia).
- Convencimiento.
- Patrones eficientes de comunicación.
- Prevención y/o errores en los productos.

Además plantea una serie de factores determinantes de calidad:

- *Incorporar la participación de la dirección* se refiere al compromiso y las acciones que debe asumir la dirección para llevar a cabo el proceso de calidad. La calidad puede medirse y esto ayuda a identificar el trabajo de un grupo y de una unidad.
- *Administración profesional de calidad* Formar consejos de calidad por área, para obtener ayuda y apoyo mutuo.
- *Establecimiento de programas específicos y originales* Los programas deben de ser específicos para cada unidad e incluir las actividades prácticas susceptibles de implantarse a cada nivel de unidad. Enfatizando la prevención de defectos.

⁹ Philip B. Crosby, *Quality is free, the art of making quality certain*, Fuller Org. USA 1979 pags 38-39.

- *Reconocimiento del desempeño productivo* Se trata de reconocimientos simbólicos al desempeño por parte de los directivos de la empresa.

Pareciera que con estas condiciones y factores se tendrá una base para fundamentar los distintos procesos y con ello sugerir cambios en la empresa que lleven a desarrollar un buen sistema de calidad.

Durante la madurez de la administración de calidad estructurada con base en la acción planificadora de acciones a seguir para cumplir los objetivos, se plantean distintas etapas que facilitarán la definición el estado de una determinada compañía. En la etapa de incertidumbre la calidad es irrelevante para la dirección, quedando esta solución en manos del equipo de trabajo, que suelen irse por las soluciones a corto plazo. En la etapa de ilustración, existe un departamento de calidad que se encarga de actuar sobre el departamento productivo. Después la etapa de sabiduría existen una serie de personas involucradas en el combate inmediato de los problemas y la construcción de un sistema de calidad. Para finalmente llegar a la etapa de certeza que es la etapa en la cual la calidad es fundamental para la empresa y cuenta con un buen sistema de prevención de defectos.

Existen una serie de mecanismos que Crosby plantea en su segundo libro que a través del análisis del producto (servicio) final que una empresa vende se puede evaluar cuando se tiene una organización problema. De tal manera que plantea una serie de alarmas que se listan a continuación:

- El servicio no es congruente con la publicidad o lo prometido.
- Existe un gran equipo para adaptar y cambiar problemas con el fin de satisfacer al cliente.
- No existe una definición clara de calidad.
- No se sabe el precio de la no conformidad.
- La gerencia no se ve como parte del problema.
- El esfuerzo de mejora es concebido como programa no como proceso.
- El esfuerzo de mejora es enfocado a los niveles bajos (nunca a la gerencia).
- Existe un cinismo en la gente de control de calidad.

- El material de entrenamiento es generado por la gente de recursos humanos.
- La gerencia esta impaciente por obtener resultados.

Entonces se sugiere una serie de acciones gerenciales que buscan eliminar la no conformidad, estas son mostradas en la siguiente tabla:

ACTITUDES Y ACCIONES DE LA GERENCIA DE CALIDAD	
DETERMINACION	Acciones a emprender por parte de la gerencia para mitigar y eliminar problemas surgidos por alguna o algunas de las no conformidades causadas por las alarmas que se presenten en el proceso productivo, que influyen en la calidad de los productos o en la cultura de calidad de la empresa.
EDUCACION	
IMPLEMENTACION	

Para poder lograr esto es necesario cambiar la cultura de la organización, esto quiere decir cambiar la actitud en la gente, enfocando este cambio a determinar por un lado los requerimientos para mantener la calidad y el tipo de gerencia necesaria para lograrlo.

En el intento de cambiar la actitud de la gente, es muy probable enfrentarse igualmente con gente que se sienta condicionada por el sistema y por ende disminuido ante él. Sin embargo las fuentes de desmotivación pueden tener orígenes muy diversos como poca importancia de lo aportado por los empleados o bien poca influencia de los empleados en su área de competencia. Por esto es necesario que existan mecanismos de comunicación que permitan que el empleado comprenda su papel y lo ejecute consciente de la importancia del mismo. Esto exige necesariamente que la gerencia planee sobre la carrera de la gente.

En el caso que plantea en el segundo libro, una organización se enfrenta con una caída en los estándares de los trabajadores y acciones que denotan

indisciplina, el secreto es ver estos eventos como síntomas y no como problemas en sí. De tal forma que si se plantea el problema como la nulidad de los requerimientos, entonces se verá que es necesario poner un plan de acción que prevenga las acciones que no contravengan el objetivo de cumplir con los requerimientos.

La determinación entendida como el acto de decisión de la gerencia, hacia un cambio radical, en donde los empleados se sientan a gusto y la calidad mejore.

Una manera de proceder en la implantación de un sistema de calidad son:

- 1 Gerencia asuma la responsabilidad.
- 2 Medir el gasto por hacer las cosas mal.
- 3 Apegarse a los requerimientos (en vez de supervisar y corregir).
- 4 Vincular a los empleados con el proceso, a través de que sus ideas puedan influir en él, es así que la calidad debe involucrarse la totalidad de los empleados.

LOS CUATRO ABSOLUTOS DE LA GERENCIA DE CALIDAD¹⁰	
PRIMERO "CALIDAD COMO CONFORMIDAD"	Mejoramiento de la calidad es definido como DIRFT (Do it right the first time, hazlo bien desde la primera vez). Se busca con esto enfocar el esfuerzo a la conformidad con los requerimientos, disminuyendo las luchas internas. Es importante recalcar que los requerimientos dependen de la naturaleza real de cada empresa y los objetivos que desean alcanzar.
SEGUNDO "LA PREVENCIÓN"	Se requiere un conocimiento profundo de las operaciones de la empresa. Identificando las oportunidades de error para minimizarlas continuamente. Este concepto se contrapone con el sistema de evaluación de la calidad en donde se someten los procesos y se determina error en consecuencia.
TERCERO "ESTANDARES"	Cero defectos, que se alcanza a través de una planeación de todas las acciones para que el proceso se desarrolle correctamente. Es necesario medir el error (2 %) contrario al no error (98%), pues el objetivo será que este no error desaparezca. Este principio ayuda a encontrar el origen del error y enmendarlo progresivamente, haciendo a la gente responsable de sus actividades dentro de la empresa.
CUARTO "MEDIDA DE LA CALIDAD"	Existen referencias históricas sobre la manera de costear la calidad, en la manufactura como en otros procesos, pero no se ha utilizado como una herramienta gerencial. El costo por la calidad se define en dos áreas: el costo por la no conformidad

¹⁰ Absolutos de la calidad propuestos por Crosby

(el gasto por las cosas que se hacen mal) y el costo por la conformidad (lo que es necesario gastar para que las cosas salgan bien).
--

Tabla 2. Absolutos de la calidad para Crosby.

Finalmente se mencionarán algunas máximas que son recurrentes en su discurso de calidad y que identifican claramente su pensamiento:

- Es más barato hacer las cosas bien desde la primera vez.
- Definición de calidad: conformidad con los requerimientos.
- Los requerimientos como las mediciones se pueden comunicar.
- La calidad no depende de las evaluaciones sino de la prevención.
- El estándar de desempeño debe ser cero defectos contrario a "eso no es suficiente".
- La medición de la calidad es el precio de la no conformidad.

d. COMPARATIVO ENTRE LA CALIDAD DE Demming-Ishikawa-Crosby

Al observar las propuestas que sobre calidad han realizado Demming, Ishikawa y Crosby, se encuentran puntos en común y diferencias en cuanto a la concepción o instrumentación en una empresa de la misma.

El principal punto en común que tienen estos autores es que todos parten del área de "producción" de la empresa y es de ahí que comienzan la integración de toda la empresa en la implantación de un sistema de calidad. Se podría inferir que el hecho de que se parta de este punto, es porque en esta área de las empresas se elaboran los productos que serán los que tengan contacto directo con los consumidores, que son los que en última instancia valorarán la calidad del producto y por ende de la empresa.

Así mismo también se encuentra que mientras Demming y Crosby hablan de una *administración de calidad*, Ishikawa sigue hablando de un *control de calidad*, esto seguramente debido a la diferencia del pensamiento occidental con el oriental, aunque en los últimos años las empresas japonesas han instrumentado sistemas de calidad basados en la ISO 9000, que es un organismo creado por el Mundo occidental.

El la siguiente cuadro se observa la diferencia que tienen estas tres corrientes para la instrumentación de una cultura de calidad.

Para instrumentar la calidad proponen:	
Demming	14 Postulados ¹¹
Ishikawa	5 Máximas ¹²
Crosby	4 Factores determinantes ¹³

Al inicio de esta tesis se comentó que hablar de una calidad absoluta o única, será algo subjetivo, pues esta *calidad* se encuentra en función de muchos factores y el más importante es la percepción humana y en el cuadro anterior se observa con mucha claridad esta *subjetividad*. Mientras Demming dice que son 14 los postulados que una empresa debería seguir para implantar un sistema de calidad, Ishikawa propone 5 máximas y Crosby habla de 4 factores determinantes.

¿Cuál autor tiene razón? Se podría decir que los tres, ya que solo se están siguiendo caminos diferentes para llegar a un mismo punto, seguir cualquiera de estos implicará para la empresa una curva de aprendizaje y sin duda el desarrollo de una mejora en la cultura que sobre calidad tenga esta.

e. 5S + 1

Otra herramienta que ha sido generada en el Japón para el desarrollo de la administración con calidad son las 5S + 1:

1. **Seiri** Clasificar
2. **Seiton** Ordenar.
3. **Seisou** Limpiar.
4. **Seiketsu** Mantener.
5. **Shitsuke** Disciplina.

¹¹ Ver sec. 1.3.1
¹² Ver sec. 1.3.2
¹³ Ver sec 1.3.3

1. **Seiri:** diferenciar entre elementos necesarios e innecesarios en el gamba y descargar estos últimos.
 2. **Seiton:** disponer en forma ordenada todos los elementos que quedan después del seiri.
 3. **Seiso:** mantener limpias las máquinas y los ambientes de trabajo.
 4. **Seiketsu:** extender hacia uno mismo el concepto de limpieza y practicar continuamente los tres pasos anteriores.
 5. **Shitsuke:** construir autodisciplina y formar el hábito de comprometerse en las 5 S mediante el establecimiento de estándares.
- En la introducción del housekeeping, con frecuencia las empresas occidentales prefieren utilizar equivalentes en inglés de las 5 S japonesas, como en una "Campaña de las 5 S" o una "Campaña de las 5 C".

Campaña de las 5 C

1. **Clear out (limpiar):** determinar qué es necesario e innecesario y deshacerse de esto último.
 2. **Configure (configurar):** suministrar un lugar conveniente, seguro y ordenado a cada cosa y mantener cada cosa allí.
 3. **Clean and check (limpiar y verificar):** monitorear y restaurar la condición de las áreas de trabajo durante la limpieza.
 4. **Conform (ajustar):** fijar el estándar, entrenar y mantener.
 5. **Custom and practice (costumbre y práctica):** desarrollar el hábito de mantenimiento de rutinas y esforzarse por un nuevo mejoramiento.
- Gracias por participar.

C. NORMALIZACION (ISO 9000)

Paralelo al pensamiento filosófico de la calidad y la estadística, en algunos países se inicio un movimiento que pretendía el aseguramiento de la calidad y este movimiento tuvo frutos en 1987 cuando surge la familia de normas ISO-9000.

Este concepto o movimiento de aseguramiento de la calidad trajo consigo otro fenómeno llamado Normalización. Durante la segunda guerra mundial los países que conformaban ambos bandos opositores, se enfrentaron con grandes problemas para poder prestarse ayuda ya que cada país tenia sus propias formas de producir las cosas, es así que los ingleses y norteamericanos no podían abastecer de refacciones para maquinaria a la URSS ya que las piezas de la maquinaria de estos era muy distinta. Mismo problema representaban los

proveedores de servicios o productos a la industria bélica por lo que el ejército norteamericano emitió las normas MIL-Q-9858,¹⁴ que tenían como propósito unificar criterios de fabricación de sus proveedores.

Al término de la segunda guerra mundial y bajo el espíritu de las Naciones Unidas, se crearon canales de comunicación que favorecieran el entendimiento y comunicación entre los países, fueron creadas distintas organizaciones como el GATT, que se encargaría de regular el comercio, la UNCTAD, encargada de favorecer el desarrollo, la UNESCO, para la educación, entre muchas otras.

El 14 de octubre de 1946¹⁵ en Londres, se encontraban 25 países reunidos, tenían la intención de crear un organismo que se encargara de regular el posible intercambio de productos, repuestos, equipos, maquinaria, etc. Ahí nació la *Organización Internacional para la Normalización*, sus siglas en inglés serían IOS pero los creadores eligieron por su contexto el prefijo de origen griego ISO que significa *igual a*.

Con sede en Ginebra, Suiza es en 1947 que la ISO comienza a funcionar. La ISO al día de hoy ha publicado más de 13,000 normas y está integrada por 150 países, por cada país hay un organismo representante, estos 150 países se clasifican en tres categorías:

- Organismo Miembro. Tienen plenos derechos para votar y ser votados.
- Miembro Corresponsal. Países que aun no cuentan con un organismo oficial de normalización.
- Miembro Abonado. Países que pagan cuotas reducidas, y no participan en la toma de decisiones.

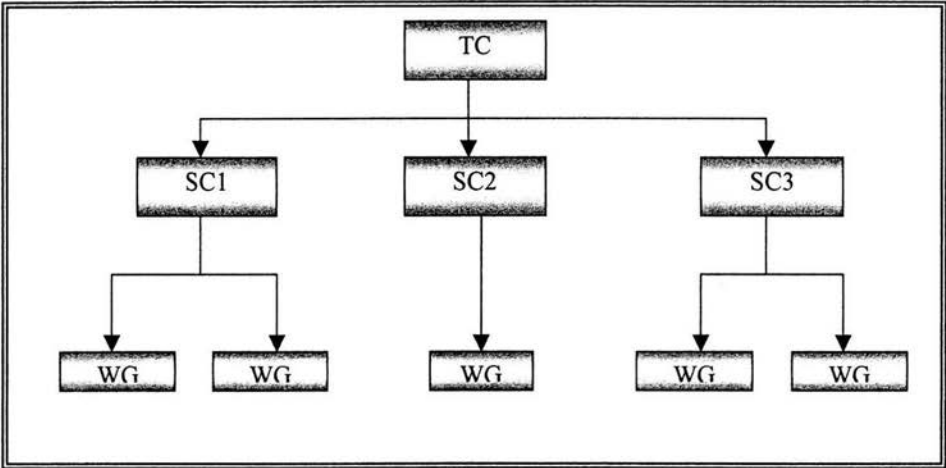
La ISO opera a través de 215 comités técnicos, (TC), cada TC desarrolla su trabajo en subcomités, (SC), y estos se integran de grupos de trabajo, (WG). Con el auge y desarrollo de la calidad la ISO se vio en la necesidad de crear un

¹⁴ CFR: Alfredo Esponda (Editor).Hacia una calidad más robusta con ISO 9000:2000.Ed PANORAMA,México 2003, Pag 17.

¹⁵ CFR: Alfredo Esponda (Editor).Hacia una calidad más robusta con ISO 9000:2000.Ed PANORAMA,México 2003, Pag 23-29.

comité técnico que tomara a su cargo la normalización del aseguramiento de la calidad. En 1979 surge el TC 176 para cumplir con este fin.¹⁶

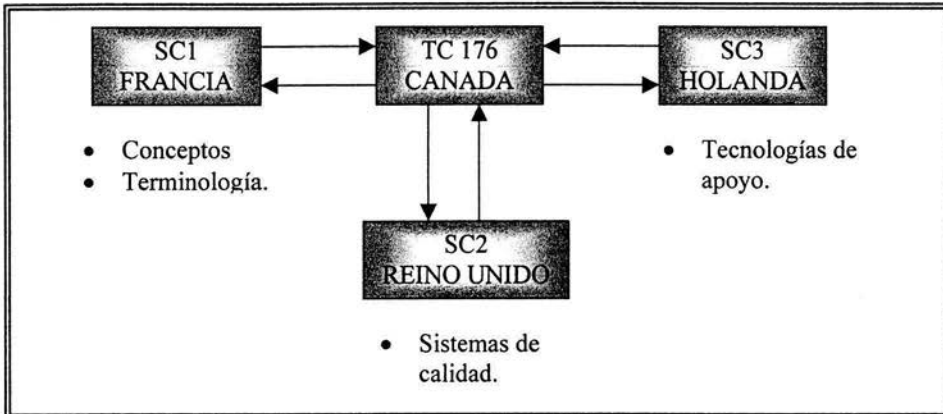
Este comité emitió después de 8 años de trabajo las primeras normas para el aseguramiento de la calidad, (ISO-1987), después de observar su aplicación y evolución y tras su revisión en 1994 surgen las normas ISO-9000:1994.



Estructura de un comité técnico de la ISO¹⁷

La ISO tiene como obligación la actualización de todas sus normas cada 5 años, es así como después de la última revisión hecho por el TC 176 fue emitida la familia de normas ISO-9000:2000.

¹⁶ CFR: Alfredo Esponda (Editor).Hacia una calidad más robusta con ISO 9000:2000.Ed PANORAMA,México 2003, pag 22.
¹⁷ CFR www.iso.ch



Estructura del TC 176¹⁸

II. LA CALIDAD EN MEXICO.

Mientras los gobiernos de los países desarrollados se encontraban preocupados por el desarrollo de la calidad, en México y en general en Latinoamérica, se tenía por parte del gobierno una teoría del proteccionismo, que se basaba en la creencia y convencimiento de que al mantener las fronteras cerradas a productos extranjeros y así tenerlos que producir dentro del país se propiciaría el desarrollo de este. Esta política del proteccionismo solo provocó un gran rezago en las economías de estos países, afectando el nivel de vida de sus habitantes.

El proceso de industrialización comenzó en México a finales del siglo XIX,¹⁹ siendo los principales rubros los textiles, los alimentos, la cerveza y el tabaco. Fue hasta 1940 que comenzó un fuerte movimiento de industrialización basado en la política de la *sustitución de importaciones*.

¹⁸ CFR: www.iso.ch

¹⁹ Francisco González, Historia de México, Ed Quinto Sol, México 2002, pag 125-129.

El final de los 60's significó el fin del "milagro" mexicano ya que la política de industrialización seguida por México que generó entre otros los siguientes problemas:

- El desarrollo de productos de baja calidad poco competitivos en mercados internacionales.
- La actividad económica se concentró en 3 ciudades, México, Guadalajara y Monterrey.
- No se desarrolló tecnología propia. (Desde los años 20's)
- El rezago educativo desde la revolución.

El modelo de sustitución de importaciones, que fue creado con la intención de lograr un desarrollo tecnológico y la acumulación de capital, generó estos y otros muchos más problemas, queda claro que no se lograron estos objetivos ya que los fabricantes y en general los industriales del país se vieron favorecidos y beneficiados por esta política proteccionista, no se preocuparon por desarrollar una tecnología propia y mucho menos por producir productos de calidad, si no al contrario producían productos y servicios de muy baja calidad que al no contar con competencia y encontrarse en un mercado con gran demanda, eran consumidos sin más remedio por la gente.

Las empresas mexicanas crecieron acostumbradas a obtener ganancias fáciles y rápidas, al operar protegidas de la competencia exterior, además de contar con el control de precios ejercido por el gobierno en estos años, cosas que como ya se mencionó provocaron el desinterés y la apatía para invertir en nuevas tecnologías e infraestructura.

Estas circunstancias produjeron en los consumidores del país el fenómeno del conformismo, provocado por años y años en los que se acostumbraron a recibir servicios y productos que se encontraban muy lejos de cumplir con sus expectativas y cubrían apenas las necesidades de estos. Esto mismo la capacidad de los consumidores mexicanos de exigir más o algo mejor por lo que pagaba, generando un círculo vicioso en el que los fabricantes pensaban; *si compran lo que hacemos ¿para que cambiar?*.

A. LA APERTURA COMERCIAL MEXICANA.

Para mediados de los ochentas²⁰ el gobierno de Miguel de la Madrid introdujo políticas de liberación comercial con el objeto de estimular las exportaciones. Al adoptar una política comercial menos proteccionista, provocando con ello una nueva y mayor competencia para los productos nacionales, la economía mexicana, a partir de entoces, ha experimentado una significativa transformación en respuesta a la amplia gama de reformas en la política comercial del país. Los productores nacionales fueron obligados por esta nueva era comercial a incrementar su eficiencia, productividad y calidad hacia niveles internacionales para poder subsistir y permanecer en el mercado.

La principal característica de la apertura mexicana son los acuerdos comerciales, Miguel de la Madrid inicio con esta apertura que encontró eco en las administraciones de Carlos Salinas, Ernesto Zedillo y Vicente Fox. Las organizaciones internacionales de comercio con las que México ha firmado acuerdos son:²¹

- El GATT (OMC) 1986.
- OECD 1993.
- Unión Europea 1991.
- APEC 1993.

En los últimos años México se ha convertido en una nación estratégica para el resto del mundo, comercialmente, pues es el único país que cuenta con tratados comerciales con los principales bloques económicos del mundo.

En la siguiente tabla se muestran los países con los que México tiene tratados comerciales y con los que ha comenzado negociaciones:²²

²⁰ CFR: David Ibarra (1996), México hacia el siglo XXI: crisis y modelo económico alternativo.

²¹ www.geocities.com/mx/economia/tlc 15-nov-2003

²² Op Cit.

ACUERDOS COMERCIALES DE MEXICO	
FIRMADOS	EN NEGOCIACION
<ul style="list-style-type: none"> • Estados Unidos y Canadá • Unión Europea • Asociación Europea de Libre Comercio. • Israel • Chile • Colombia y Venezuela • Costa Rica • Bolivia • Nicaragua • El Salvador y Honduras • Guatemala 	<ul style="list-style-type: none"> • Brasil • Japon

Es en este ambiente de apertura que en 1990²³ México adopta la normativa ISO-9000, se establecieron las normas NOM-CC « Norma Oficial Mexicana **NOM**, norma emitida por el gobierno mexicano y es de carácter obligatorio», pero esta determinación no fue del todo acertada ya que la estructura que tenían entonces las normas ISO-9000 hacían casi imposible que empresas de cualquier ámbito las adoptaran de manera obligatoria, además de ir en contra del mismo espíritu de las normas ISO, pues cuando fueron creadas estas normas uno de los objetivos principales es que estas pretendían ser instrumentadas de forma voluntaria por las empresas, con la simple voluntad de hacer de la calidad una forma de vida para la empresa y la gente que labore en ella. La Dirección General de Normas **DGN** y la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial **SECOFI** se dieron cuenta de su error y cambiaron la ISO-9000 de NOM-CC a NMX-CC « Norma Mexicana **NMX**, norma emitida por el gobierno mexicano de carácter voluntario » y este mismo año es promulgada la ley federal sobre Metrología y Normalización **LFMN**. Esta ley facilitó el surgimiento de la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. **EMA**.

En noviembre de 1998 finalizada la evaluación de la EMA por parte de SECOFI es publicada en el Diario Oficial de la Federación la autorización para

²³ Diario Oficial De La Federación 21 Mayo 1990.

que la EMA operará oficialmente como la Entidad Mexicana de Acreditación a partir del 15 de enero de 1999.

El gobierno mexicano para promover la competitividad en las empresas y organizaciones mexicanas instituyó en 1989 el Premio Nacional de Calidad, en reconocimiento a empresas u organizaciones que hayan logrado resultados sobresalientes en calidad, atención al cliente y calidad de vida en el trabajo.

Vicente Fox dentro del plan nacional de desarrollo 2000-2006 crea el Modelo Nacional para la Calidad **MNC** (documento que es descrito en el siguiente capítulo). EL **MNC** bajo la supervisión de la dirección del Premio Nacional de Calidad pretende ser una guía para las empresas de cualquier ámbito, hacia el establecimiento de una cultura de calidad y así mismo servirá al gobierno para calificar el grado de competitividad de las empresas mexicanas en el ámbito nacional e internacional.

CAPITULO 2

MODELO NACIONAL DE CALIDAD

III. MODELO NACIONAL DE CALIDAD

Dentro del plan nacional de desarrollo 2001-2006²⁴ el gobierno mexicano establece como uno de sus principales objetivos el desarrollo empresarial con calidad; en el documento se puede leer:

“La sociedad mexicana demanda un entorno que pueda conducir al progreso y al bienestar, un marco macroeconómico en el que la actividad productiva y el trabajo, la inversión y el ahorro, la innovación y la creatividad, ofrezcan oportunidades para todos; aspira también a un crecimiento económico estable, sostenido y sustentable. Un crecimiento de esa naturaleza se caracteriza por bajos niveles de inflación y, consecuentemente, por certidumbre en los parámetros financieros; por el incremento de la competitividad y por su ampliación a sectores y regiones que no han sido hasta ahora partícipes de su fortalecimiento; por incrementos graduales, pero sostenidos, de los salarios reales, asociados a una mayor y más difundida competitividad.

Ese crecimiento se caracteriza necesariamente por una estabilidad exenta de fluctuaciones violentas y recurrentes, y también por su capacidad de crear oportunidades para ampliar el desarrollo de las comunidades y las personas, particularmente para quienes han estado excluidos del desarrollo. El crecimiento al cual aspiran los mexicanos se caracteriza además por el uso racional de los recursos naturales. Para responder a ello, México debe crecer con calidad.

Este mandato de la sociedad mexicana exige que el gobierno promueva el desarrollo, proporcione las condiciones óptimas para la acción de sus emprendedores, planee sus acciones a largo plazo y establezca normas y reglas claras y transparentes. Un gobierno que enlace efectivamente el orden y el respeto, el desarrollo social y humano y el crecimiento con calidad.”

²⁴ CFR: Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006.

Para lograr estos objetivos el gobierno reconoce tres grandes retos, como son:

1. Generar un entorno económico adecuado que desarrolle e incremente la competitividad, que incentive la creación de nuevas empresas.
2. Incrementar la competitividad de las empresas, a través del desarrollo de las capacidades necesarias para su participación exitosa en los mercados nacional e internacional.
3. Fortalecer las regiones y sectores productivos del país, fortaleciendo la capacidad de las entidades federativas y municipios, consolidando las vocaciones productivas.

El MNC 2001-2006²⁵ pretende ayudar a solucionar estos retos convirtiéndose en el principal impulsor de la mejora continua de las organizaciones mexicanas de cualquier giro o tamaño, no importando si se trata de una empresa privada o pública, lucrativa o de beneficencia, su principal propósito es proyectar dichas organizaciones a niveles competitivos de clase mundial en cuanto a calidad se refiere.

Este MNC no pretende ser prescriptivo, esto es, solo promueve el empleo de prácticas o herramientas que estén acordes a las características particulares de las organizaciones y sus entornos, el modelo, según el gobierno, no se encuentra basado en ninguna teoría o corriente, aunque al analizarlo presenta grandes similitudes con las ideas expresadas sobre la calidad por los autores señalados en el capítulo anterior, (ver puntos 1.3.1, 1.3.2 y 1.3.3). Se encuentran también grandes similitudes con las ideas expresadas por la familia de normas ISO-9000.

El modelo consiste en ocho criterios, que en algunos casos coinciden con los mismos ocho principios sobre los cuales se fundamenta la calidad según la ISO-9000, que a su vez se subdividen en subcriterios que representan los elementos fundamentales para todo sistema organizacional moderno y competitivo.

²⁵ CFR: www.economia-premios/premionacionaldecalidad/modelo

OCHO PRINCIPIOS DE CALIDAD	
MODELO NACIONAL DE CALIDAD	ISO-9000
1.- CLIENTES. 2.- LIDERAZGO. 3.- PLANEACION. 4.- INFORMACION Y CONOCIMIENTO. 5.- PERSONAL. 6.- PROCESOS. 7.- IMPACTO SOCIAL. 8.- VALOR CREADO: RESULTADOS.	1.- ORIENTACION AL CLIENTE. 2.- LIDERAZGO. 3.- INVOLUCRACION DEL PERSONAL. 4.- ENFOQUE DE PROCESOS. 5.- ADMINISTRACION CON ENFOQUE A SISTEMAS. 6.- MEJORA CONTINUA. 7.- TOMA DE DECISIONES. 8.- RELACIONES DE MUTUO BENEFICIO CON PROVEEDORES.

Tabla 1. Comparativo entre los principios de calidad del MNC y la ISO-9000

El MNC es una guía para el diagnóstico, evaluación del progreso y el grado de madurez que presente una organización en el trinomio *enfoque-implantacion-resultados*, el resultado que arrojen estos estudios permitirán evaluar a las organizaciones, si se encuentran por buen camino rumbo a estándares de competitividad internacional en cuanto a la calidad se refiere y las áreas de su organización que se encuentran mejor desarrolladas y las que necesitan un mayor esfuerzo para la implantación de la cultura de calidad que dentro de las expectativas de la organización se busca alcanzar.

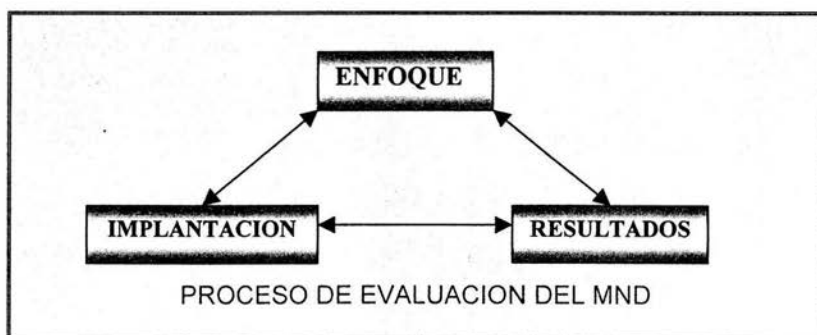


FIG. 1 TRINOMIO ENFOQUE-IMPLANTACION-RESULTADOS.²⁶

²⁶ CFR: www.ec-sec.gov.mx/premios/calidad

A. PROPOSITOS, PRINCIPIOS Y VALORES

Los propósitos del Modelo Nacional de Calidad son: 1) Promover una cultura basada en la mejora continua y la creación de valor a los clientes/usuarios, así como al personal, accionistas y sociedad, 2) Mejorar la capacidad de las organizaciones para competir exitosamente en los mercados mundiales, 3) Promover el aprendizaje y la autoevaluación, 4) Provocar un efecto multiplicador a partir del intercambio de las mejores prácticas en materia de administración por calidad.

PRINCIPIOS QUE SUSTENTAN AL MNC	
Calidad Total	Tiene su principal fuerza motriz en la creación de valor superior para clientes y usuarios. Es una forma de ser que promueve la mejora continua de los productos, procesos, sistemas y personas involucradas en estos.
Mejora Continua	Es el medio para lograr altos niveles de competitividad y crear valor a través de la producción de bienes y servicios.
Liderazgo	Los líderes son los impulsores del cambio, en ellos descansa la visión y la congruencia entre el "decir" y el "hacer", así como la responsabilidad de la creación de una cultura de calidad y el rumbo estratégico de la operación.
Calidad	La calidad se construye mejorando los procesos, no enfocándose sólo al producto o resultado.
Autoanálisis	La autogestión y la autoevaluación constituyen los pilares del desarrollo personal, profesional y organizacional.
Relaciones	La búsqueda de propósitos comunes con el personal, usuarios, proveedores y comunidad son la fuerza fundamental de la cultura de calidad.
Cultura	La cultura de calidad implica un compromiso con el bienestar de la comunidad, la conservación de sus valores culturales, y el uso racional de los recursos naturales.

Los valores que sustentan al modelo son:

1. Enfoque a clientes.

El enfoque a clientes es un concepto estratégico, vital para el desarrollo de la empresa, que se orienta a ganar la participación de mercado y a la retención del cliente. Exige una sensibilidad constante a las necesidades y expectativas de los clientes y una comunicación continua con el mercado, así como la medición rigurosa y sistemática de los factores que guían la satisfacción del cliente.

El cliente define y juzga la calidad. La Organización debe orientar la mejora continua de todos los procesos que contribuyen directa o indirectamente a la competitividad, ya sea como valor superior (características de diferenciación), o para atender los factores críticos de los mercados y clientes.

La experiencia global de los clientes en su relación con la organización determina la percepción que ellos tienen del valor, de su propia satisfacción y de su permanencia.

La administración por calidad persigue lograr la preferencia y lealtad de los clientes o usuarios.

2. Liderazgo efectivo y ejemplar.

Los líderes de una organización, deben establecer directrices y crear la visión de centrarse en los clientes con valores claros y visibles, de manera estratégica, balanceando las necesidades de todos los grupos de interés. Los líderes aseguran la creación de estrategias, sistemas y métodos para mejorar la competitividad, estimular la innovación y generar conocimiento.

Los valores y estrategias deben servir de guía en todas las actividades y decisiones de la organización basadas en información. Los líderes con visión de largo plazo, deben inspirar y motivar a su total fuerza de trabajo y alentar la contribución de todos los empleados, su desarrollo y aprendizaje, para ser creativos e innovadores, a través de la utilización del pensamiento sistémico.

Los líderes a través de su ejemplo, deben servir de modelo con su comportamiento ético y congruente, al involucrar, comunicar, dar asistencia y apoyo, así como al desarrollar a futuros líderes, revisar el desempeño de la organización y reconocer el desempeño de los empleados. Con estas acciones refuerzan los valores y expectativas a la vez que construyen liderazgo, compromiso e iniciativas a través de toda la organización para lograr su efectividad.

3. Personal comprometido.

Es el ser humano con sus conocimientos, experiencias, habilidades, valores y actitudes quien transforma ese conocimiento en práctica, es por ello, que la Organización debe proveer el ambiente propicio para que el personal entregue su talento en la mejora de sistemas y procesos, al mismo tiempo que se desarrolla, crece y se realiza. Para lograr los objetivos de calidad y de desempeño de la organización, se requiere de personal totalmente comprometido, conocedor, bien informado y creativo. Para respaldar su participación en el logro de los objetivos de la organización, es fundamental la creación y establecimiento de un sistema de reconocimiento basado en la medición del desempeño que involucre los principios y valores de Calidad.

La capacitación y entrenamiento continuo y el acceso a información oportuna y válida relacionada con su área de responsabilidad, permite a todo el personal solucionar problemas, mejorar los sistemas de trabajo, crear valor y contribuir de manera efectiva al logro de los objetivos de la organización.

4. Compromiso con la sociedad.

La responsabilidad de la organización hacia la sociedad se hace patente en la práctica de la buena Ciudadanía, lo cual incluye todas las operaciones de la organización en todo el ciclo de vida de sus productos y/o servicios, con un sentido ético de negocio, protección de la salud, seguridad, ambiente de la comunidad y soporte a su desarrollo continuo.

Para llevar a cabo lo anterior, es fundamental la planeación de la conservación y recuperación de los ecosistemas, la reducción de desperdicios y en general el desarrollo sustentable de la comunidad.

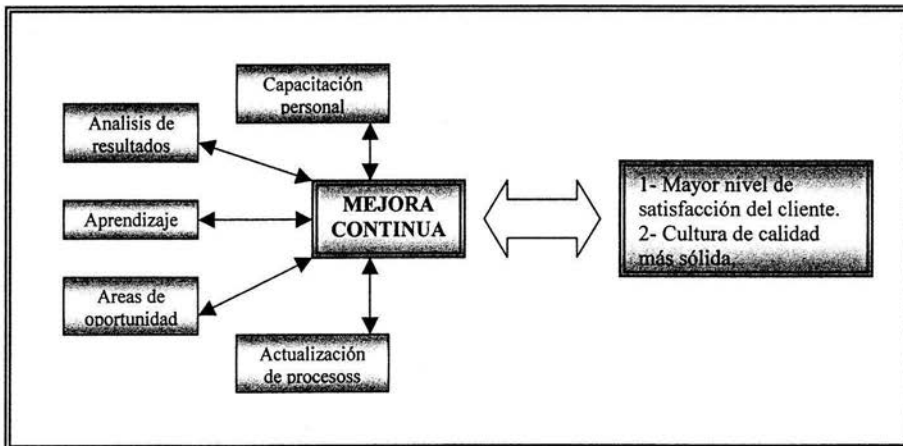
El compromiso con la sociedad implica la aplicación de valores en un ambiente abierto y transparente donde las leyes son acatadas, y donde se reconocen los derechos de los demás, toda vez que esto sea establecido por criterios claros de conducta y responsabilidad, así mismo incluye propósitos de ayuda hacia la

comunidad, tales como mejora de la educación, servicios de salud, respeto y preservación ambiental, y el compartir prácticas en pro de la industria o sector de negocio.

5. Mejora continua.

La mejora continua es la iniciativa o búsqueda permanente del personal y grupos de trabajo, por establecer mejores formas de trabajar que impacten los resultados. Mejora continua se refiere a la realización de cambios efectivos, ya que todas las mejoras requieren cambios pero no todos los cambios resultan en mejoras.

La mejora continua es el resultado de una forma ordenada de administrar y mejorar los procesos, identificando causas o restricciones, estableciendo teorías de mejora, llevando a cabo planes, estudiando y aprendiendo de los resultados obtenidos, y estandarizando los efectos positivos para proyectar y controlar el nuevo nivel de desempeño. No puede haber ciclos de mejora sin la existencia previa y posterior de un periodo de control.



Ciclo de Mejora Continua.

6. Pensamiento sistémico.

El pensamiento sistémico se basa en entender que las organizaciones son un conjunto de elementos interdependientes e interconectados que persiguen un mismo fin y cuyos propósitos e intereses pueden afectar positiva o negativamente a la organización en su conjunto.

El pensamiento sistémico busca además entender las complejas interacciones sociales creadas por las relaciones humanas, los equipos de trabajo, las comunidades internas y la cultura organizacional con los sistemas de trabajo.

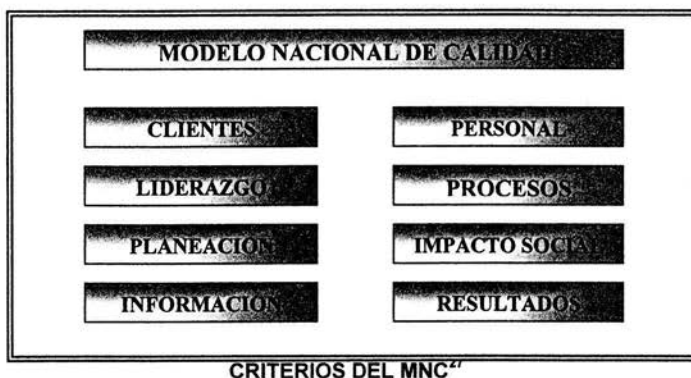
B. APLICACIONES GENERALES

Como ya se menciono las aplicaciones generales del modelo son, ser una guía para definir a las organizaciones como un sistema, es también una herramienta para el diagnóstico y la evaluación del progreso o grado de madurez de las organizaciones y finalmente es un sistema de dirección que se convierte en una forma de ser, de dirigir y de operar para una organización.

El MNC aplica para cualquier tipo de organización, esto es, que lo mismo aplica para una empresa dedicada al desarrollo de nuevas tecnologías que para escuela o un taller donde se elaboren artesanías.

C. CRITERIOS.

Ocho son los criterios que el modelo nacional de calidad tiene para ponderar la calidad dentro de una organización. Estos criterios fueron definidos en función del pensamiento que sobre calidad tiene el gobierno mexicano y este se encuentra influido por las corrientes filosóficas, que sobre este particular, tienen distintos pensadores como Demming o Crosby y busca convertirse en una plataforma para conducir a las organizaciones mexicanas a estándares de calidad mundial.



a. CLIENTES

Incluye la forma como la organización profundiza en el conocimiento de los clientes y mercados, y cómo estos perciben el valor proporcionado por la organización. Asimismo, incluye la manera en que se fortalece la relación con sus clientes y usuarios finales, y cómo evalúa su satisfacción y lealtad.

Ademas visualiza las oportunidades para adelantarse a las expectativas de sus clientes y su posición frente a la competencia. Así como las características de sus productos / servicios que añaden valor y generan ventajas competitivas a sus clientes.

En resumen, los objetivos serian; identificar sus *segmentos de mercado*, grupos de clientes, usuarios finales y clientes potenciales (incluyendo los de la competencia), relacionados con la estrategia de la organización. Conocer los beneficios y resultados que sus clientes y usuarios desean obtener para lograr sus propios objetivos y enriquecer su cadena de valor. Entender la forma en que los clientes *perciben el valor* proporcionado por su organización y cómo dicha percepción influye en su preferencia. Conoce y anticipa necesidades y expectativas de los distintos grupos de clientes o usuarios finales, actuales o potenciales, a mediano o largo plazo. Determina los *factores críticos* de los

²⁷ CFR: www.economia-premios/premionacionaldecalidad/modelo

distintos grupos de clientes y su importancia relativa, entendiendo su papel en la decisión de compra o uso. Desarrolla relaciones de largo plazo que incrementen la lealtad de los clientes y sus referencias positivas. Da respuesta a los requerimientos detectados en los sistemas de conocimiento del cliente y en el contacto continuo y cómo los despliega a todos los involucrados en la cadena de respuesta. Da respuesta y anticipa las necesidades de interacción de los clientes cuando éstos buscan ayuda, asesoría, información, o expresan sus inquietudes. Recibe y soluciona efectiva y rápidamente las quejas, inconformidades e incidencias de los clientes, asegurando su satisfacción y recobrando su confianza. Por último apoya y da soporte a clientes y usuarios durante el ciclo de vida del producto o servicio, minimizando los costos e impactos asociados.

b. LIDERAZGO

Incluye el papel y la participación directa de la alta dirección en la determinación del rumbo de la organización, así como la forma en que diseña, implanta y evalúa el proceso de mejora y la cultura de trabajo deseada.

- El grupo directivo se involucra en la definición, comunicación y despliegue del rumbo estratégico, enfocando acciones que impactan en la generación de valor para todos los grupos de interés.
- Los líderes definen una Misión, Visión y Valores que son compartidos y aplicados por todo el personal.
- La Alta Dirección, basándose en los Valores definidos, diseña el *código de conducta* de la organización, identificando claramente las recompensas y riesgos en los que incurren los miembros de la organización al tomar decisiones que impactan interna y externamente.
- El grupo directivo se involucra con clientes, socios y representantes de la sociedad para sensibilizarse sobre sus necesidades y dirigir la organización hacia su satisfacción.
- Describe el *perfil del liderazgo* establecido y cómo se desarrollan los líderes de acuerdo con él.
- La Alta Dirección *crea el ambiente* propicio para el desarrollo del facultamiento, el autocontrol, la responsabilidad y la participación informada del personal, su continuo aprendizaje e innovación
- La Alta Dirección evalúa y da seguimiento al desempeño global de la organización.

c. PLANEACION

Incluye la forma en que la planeación orienta a su organización hacia la mejora de su competitividad, incluyendo la forma en que se definen sus objetivos y estrategias y como éstos son desplegados en la organización.

- Desarrolla la planeación estratégica de su organización incluyendo los siguientes elementos:
 1. Necesidades y expectativas de clientes, usuarios y otros grupos de interés.
 2. Tendencias de mercados y productos.
 3. Oportunidades de nuevos productos y servicios.
 4. La competencia y el uso de nuevas tecnologías.
 5. Información referencial.
 6. Riesgos económicos, sociales, políticos y financieros.
 7. Necesidades y capacidades de personal, cultura organizacional, procesos, recursos y proveedores.
- Determina las fuerzas, debilidades, amenazas, áreas de oportunidad y sus factores clave de éxito, a partir del conocimiento y el análisis de su entorno competitivo, para fundamentar sus estrategias y para mantenerlas vigentes ante cambios en el entorno.
- Identifica los sistemas y procesos organizacionales sobre los que debe realizarse formalmente una comparación referencial y cómo los seleccionó.
- Establece los objetivos estratégicos, así como los principales cambios que se esperan en la posición competitiva y el horizonte de tiempo para alcanzarlos en *forma balanceada*, para todos los grupos de interés definidos por la organización.

d. INFORMACION Y CONOCIMIENTO

Incluye la forma en que se obtiene, estructura, comunica y analiza la información y el conocimiento para la administración de los procesos y apoyo a las estrategias, así como al desarrollo de la organización.

- Selecciona, obtiene y registra la información necesaria para la administración y seguimiento de las operaciones diarias y el desempeño integral de la organización, basada en hechos y datos.
- Asegura la confiabilidad, oportunidad, y consistencia de la información.
- Analiza y toma decisiones efectivas y oportunas en los distintos niveles de la organización.
- Proporciona un acceso apropiado a la información relevante para usuarios internos y externos.

- Efectúa comparaciones referenciales y competitivas de procesos, sistemas e indicadores con organizaciones líderes de acuerdo a su planeación estratégica.
- Identifica los conocimientos relevantes que requiere la organización para incrementar su aprendizaje organizacional.
- Estimula prácticas de innovación y creatividad para la creación del conocimiento.
- Capta, documenta, controla y protege los conocimientos relevantes de la organización.
- Proporciona un acceso apropiado al conocimiento relevante a usuarios internos y externos para (re)utilizarlo en forma efectiva.
- Aprovecha los *conocimientos internos y externos* para estimular el desarrollo tecnológico.

e. PERSONAL

Incluye la forma como la Organización diseña y opera sistemas para lograr el desarrollo de su personal durante su vida laboral, desde su selección hasta su separación, con la finalidad de favorecer su desempeño y calidad de vida, considerando el enfoque estratégico de la organización.

- Diseña, organiza y opera los esquemas de trabajo individuales y grupales, para que el personal contribuya de forma activa, informada y efectiva al logro de las metas y estrategias de la organización
- Identifica, selecciona e incorpora al personal con los conocimientos, habilidades y actitudes idóneas para cubrir las necesidades de los sistemas de trabajo; así como su integración a las responsabilidades y roles dentro de la organización.
- Fomenta la participación, innovación y creatividad para la mejora de procesos, productos y servicios de la organización.
- Evalúa, reconoce y retribuye el desempeño del personal, en su contribución individual y grupal al logro de los objetivos y estrategias de la organización, la cultura de trabajo deseada y la generación de conocimiento.
- Define y comunica la información más relevante para lograr el involucramiento y compromiso de todo el personal.
- Identifica, define y presenta los perfiles de conocimientos, habilidades y actitudes requeridos por el personal, de acuerdo a la naturaleza, estrategias y objetivos de la organización.
- Desarrolla los conocimientos, habilidades y actitudes requeridos para lograr las estrategias y objetivos de la organización.
- Elabora y ejecuta los planes de desarrollo del personal.
- Evalúa la efectividad de los mecanismos de desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes.

f. PROCESOS

Incluye la forma en que la organización diseña, controla y mejora sus productos, servicios y procesos, incluyendo el enlace con proveedores para construir cadenas que aseguren que los clientes y usuarios reciban valor de forma consistente, y con ello, se logren sus objetivos estratégicos.

- Traduce las necesidades y expectativas completas de sus mercados, distribuidores, clientes y usuarios finales en características y especificaciones de productos y servicios.
- Diseña sus productos, servicios y procesos para garantizar la concordancia con los requerimientos de los clientes y usuarios y su desempeño libre de falla.
- Diseña los procesos clave incluyendo la definición y formalización de las *fronteras*, indicadores de resultados, estándar de desempeño y variables críticas.
- Determina el *valor y la factibilidad técnica y/o económica* del producto y/o servicio.
- Introduce los productos y/o servicios en los mercados objetivo.
- *Mejora los productos y servicios* para adecuarse o superar las cambiantes expectativas de sus clientes y/o usuarios.
- Asegura el logro *consistente de los niveles de desempeño esperado*.
- Analiza el desempeño para identificar y priorizar las oportunidades de mejora e innovación.
- Atiende las oportunidades de mejora e innovación incluyendo la reducción de la variabilidad de sus procesos clave y aumento de su capacidad.
- Define los *procesos de apoyo* con base en su impacto y contribución con los procesos clave de la organización.
- Diseña los procesos de apoyo, incluyendo la definición y formalización de las *fronteras*, indicadores de resultados, estándar de desempeño y variables críticas de los procesos de apoyo.
- Asegura el logro consistente de los niveles de desempeño esperado en todos los procesos de apoyo.
- Analiza el desempeño para identificar y priorizar las oportunidades de mejora e innovación.
- Atiende las oportunidades de mejora e innovación incluyendo la reducción de la variabilidad de sus procesos de apoyo y aumento de su capacidad.
- Selecciona a sus proveedores con base en la definición del *perfil deseado* y requerimientos de la organización,
- Evalúa, califica y retroalimenta a los proveedores sobre el desempeño de sus productos, servicios y procesos,
- Integra a los proveedores y genera *estrategias y acciones de apoyo y desarrollo mutuo*, buscando valor agregado en toda la cadena y una relación ganar-ganar,

- Promueve el desarrollo a través de la aplicación de modelos de mejora continua en las organizaciones de los proveedores, incluyendo a pequeños y medianos.

g. IMPACTO SOCIAL

Este criterio incluye la forma en que la organización asume su responsabilidad social para contribuir al desarrollo sustentable de su entorno y la promoción de la cultura de calidad en la comunidad.

- Define su política ambiental y los criterios utilizados para desarrollarla.
- Identifica, controla y reduce el impacto ambiental ocasionado por sus procesos, productos y/o servicios en todo su ciclo de vida.
- Desarrolla e incorpora tecnología limpia o de bajo impacto ambiental promoviendo la *eco-eficiencia* en la operación.
- Protege y promueve la recuperación de los ecosistemas, la biodiversidad nativa y/o los recursos naturales de su localidad y/o ámbito de influencia.
- Proporciona educación ambiental relacionada con sus productos, servicios y procesos, a su personal, clientes, proveedores y la comunidad.

h. VALOR CREADO: RESULTADOS

Este criterio evalúa el desempeño de la organización en cuanto a la creación de valor hacia sus diferentes grupos de interés, así como el análisis de la relación causal entre los indicadores clave del negocio y los procesos y sistemas de la organización.

Presente los resultados clave (cuantitativos y cualitativos) y su análisis, incluyendo:

- Tendencias de cuando menos los últimos tres años.
- Metas del presente año para cada uno de los indicadores.
- Comparaciones referenciales con líderes y competencia, incluyendo fuentes y fechas de los datos presentados.
- Relación causal con los sistemas.

El valor creado para mercados, clientes y usuarios puede incluir aspectos relacionados con la percepción del cliente, tales como:

- Satisfacción de clientes.
- Valor creado para los clientes.
- Desempeño y /o participación en sus mercados.
- Lealtad de los clientes.
- Desempeño de productos y servicios.
- Referencias positivas.
- Competitividad de productos y servicios.

El valor creado para los accionistas, desde su perspectiva, puede incluir aspectos tales como:

- Rentabilidad.
- Margen de operación.
- Utilidades.
- Flujo de efectivo.
- Capital de trabajo.
- Ingresos y ventas.
- Otros índices financieros utilizados.
- Marcas y patentes.

El valor creado para la sociedad puede incluir aspectos tales como:

- Impacto ambiental.
- Eco-eficiencia.
- Recuperación de ecosistemas.
- Desarrollo de una cultura de calidad en la comunidad.
- Beneficios cualitativos y cuantitativos para la comunidad.

En la siguiente figura se muestra esquemáticamente la manera en que los principios del MNC deben interactuar para que las organizaciones puedan implementar y efectuar evaluaciones, en forma paulatina, un sistema de administración de la calidad que les permita adoptar las posturas adecuadas para reforzar los conceptos de cultura de calidad y calidad total a los que la organización pretenda llegar.

Diagrama del modelo nacional de calidad.

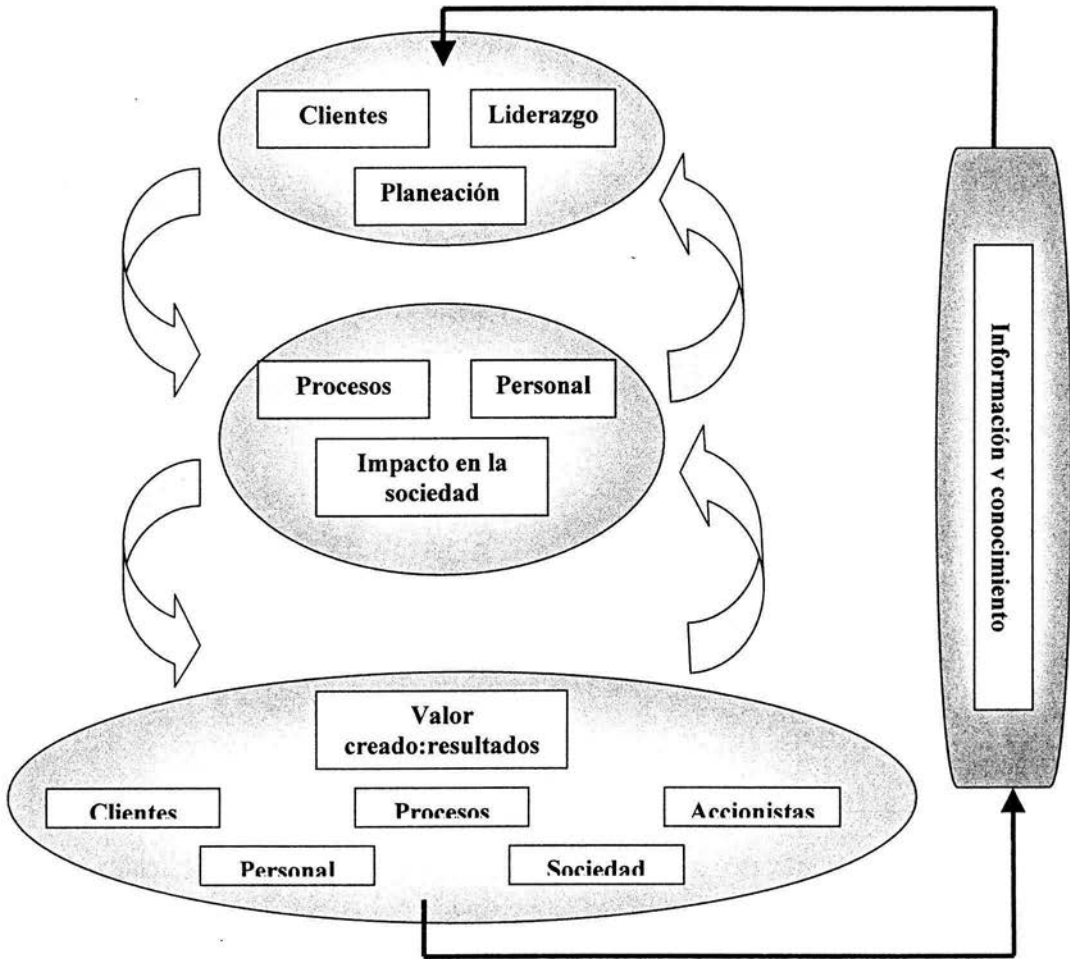


FIG. 2 Este diagrama esquematiza la manera en que los distintos criterios del modelo deben interactuar para lograr facilitar la administración de la calidad.²⁸

²⁸ CFR: www.economia-premios/premionacionaldecalidad/modelo

D. PONDERACION DE CRITERIOS

A continuación se presenta la tabla que contiene los puntajes que se asignan a los diferentes criterios y sus subcriterios del Modelo, para evaluar y estimular el desarrollo de las organizaciones mexicanas en esos rubros. Se han considerado para tal efecto las necesidades nacionales, no las condiciones particulares de algún sector o giro específico.

Criterios		Ponderaciones
1.0 Clientes		120
1.1	Conocimiento de mercados y clientes	45
1.2	Relación integral con el cliente	40
1.3	Medición del valor creado	35
2.0 LIDERAZGO		85
2.1	Liderazgo mediante el ejemplo	45
2.2	Cultura organizacional	40
3.0 Planeación		85
3.1	Planeación estratégica	45
3.2	Planeación operativa	40
4.0 Información y conocimiento		70
4.1	Información y análisis	35
4.2	Conocimiento organizacional	35
5.0 Personal		105
5.1	Sistemas de trabajo	35
5.2	Desarrollo de competencias	35
5.3	Calidad de vida	35
6.0 Procesos		135
6.1	Diseño y desarrollo de productos, servicios y procesos	35
6.2	Procesos clave	45
6.3	Procesos de apoyo	25
6.4	Proveedores	30
7.0 Impacto Social		50
7.1	Protección de los ecosistemas	25
7.2	Desarrollo de la comunidad	25
PUNTAJE TOTAL PARA PROCESOS		650

8.0 Resultados		350
8.1	Valor creado para los clientes	75
8.2	Valor creado para el personal	75
8.3	Valor creado para los procesos	75
8.4	Sociedad	50
8.5	Accionistas	75
PUNTAJE TOTAL		1000

E. ORGANISMOS ESTATALES

Aunado a las medidas tomadas por el gobierno federal para ayudar a las organizaciones a elevar sus niveles de calidad, han surgido también en el interior del país diversas organizaciones con el mismo fin. Estos organismos estatales orientados a la calidad y competitividad han formado el Consejo Nacional de Organismos Estatales para la Calidad (CONOREC). Este organismo pretende representar, fortalecer y vincular a los organismos participantes, para contribuir al desarrollo sustentable de México, a través del fomento a la cultura de calidad.

El CONOREC tiene como objetivo el construir un instrumento adecuado a cada región, para que establezca un modelo u objetivo a alcanzar por parte de las organizaciones y que proporcione los elementos de crecimiento paulatino y herramientas de motivación adecuadas a cada paso.

Objetivos rectores:

- Vincular a los organismos para la calidad de las entidades de la república mexicana.
- Homologar los programas de fomento a la calidad y a la competitividad, desarrollados en los diferentes estados de la república mexicana, sirviendo como organismo de soporte y validación.
- Ofrecer herramientas de capacitación y asesoría que fortalezcan el capital intelectual de los organismos estatales de calidad.
- Establecer alianzas estratégicas con organizaciones de calidad nacionales e internacionales para el intercambio de metodologías exitosas o la tramitación de apoyos para los programas estatales.
- Divulgar los temas afines a la calidad entre la sociedad.

El CONOREC está estructurado de la siguiente manera:

- Asociados activos: son personas físicas o morales reconocidas por los correspondientes gobiernos de cada uno de los estados que integran la república mexicana, para realizar la coordinación estratégica de las acciones públicas en materia de calidad y competitividad (un solo organismo por entidad federativa).
- Asociados honorarios: personas físicas o morales que sean designadas con tal carácter por la asamblea de asociados.

Las entidades federativas con representación en el CONOREC²⁹ son:

- Aguascalientes.
- Campeche.
- Chihuahua.
- Coahuila.
- Colima.
- Guanajuato.
- Hidalgo.
- Jalisco.
- Nuevo Leon.
- Oaxaca.
- Puebla.
- Queretaro.
- San Luis Potosi.
- Sinaloa.
- Tabasco.
- Veracruz.
- Yucatan.

IV. COMENTARIOS SOBRE EL MNC

La creación del MNC por parte del gobierno mexicano obedece a las necesidades de que las empresas mexicanas implementen sistemas de calidad, para que sus productos puedan competir con los de empresas extranjeras y en los mercados internacionales, mismos que cada día cuentan con consumidores más exigentes. Este modelo de calidad pretende convertirse en el primer paso que las empresas tendrán que dar para llegar a obtener una certificación como la ISO- 9000.

El MNC tiene sus raíces en las exigencias de la industria privada hacia el gobierno mexicano, para que este estableciera herramientas que facilitarían a las empresas nacionales elevar sus estándares de calidad y competitividad. Ya que la transición hacia las certificaciones de calidad, por parte de las empresas mexicanas, representa un verdadero problema, pues la cultura de calidad desarrollada hasta hace unos años por el país, era una cultura basada en el conformismo de los consumidores y en pobres políticas de control de calidad

²⁹ CFR: www.conorec.org

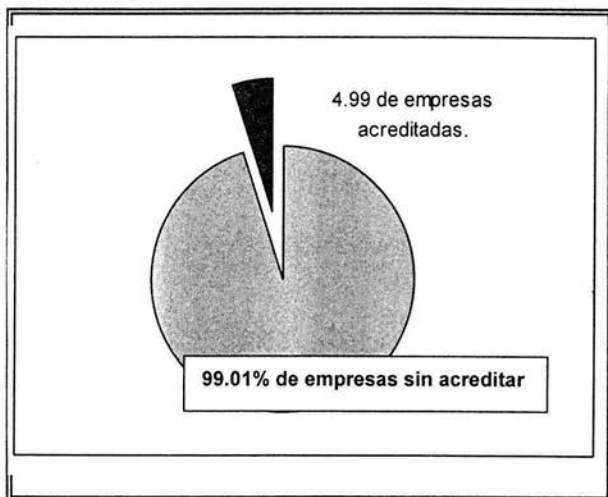
basadas en análisis estadístico, que realizaba, en general, una sola persona y dicho control resultaba excluyente para distintas áreas de la empresa.

EVOLUCION DEL CONCEPTO DE CALIDAD		
LA CALIDAD:	ANTES	AHORA
Se logra con...	Inspección final	Prevención y planificación
Las fallas son...	Algunas inevitables	Todas son evitables
La calidad es ...	Un lujo muy costoso	El cumplimiento de requisitos
Es responsabilidad de ...	Jefes e inspectores	Todos
Se aplica a ...	Grandes empresas	Todos
Gerencia ...	Re-activa	Pro-activa

Evolucion de conceptos de calidad³⁰

EL MNC ha cumplido parcialmente los objetivos para lo que fue creado, ayudado por la necesidad que tienen las empresas por certificarse y poder así competir en mercados internacionales y enfrentarse con más éxito a la globalización. Pero el MNC no representa en sí una solución a las exigencias de las empresas pues el gobierno solo lo propuso pero no realiza campañas de información en las empresas y los trámites de los organismos encargados de dar asesorías son muy complicados y costosos.

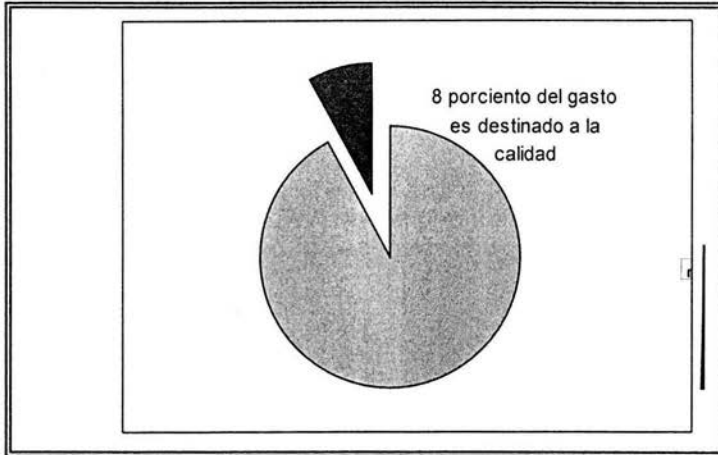
³⁰ www.compite.com 12-nov-03



Nivel de certificación de las empresas mexicanas.³¹

En el siguiente diagrama se observa el gasto que representa para las empresas implantar un sistema de calidad como el ISO 9000. Este gasto resultaría cubierto por la utilidad de la empresa, ya que no existe por parte del gobierno mexicano algún mecanismo contable que les permita deducir de impuestos la totalidad o parte de este gasto a las empresas. Además este gasto no garantiza que las empresas logren la certificación y mucho menos mayores niveles de venta y si un gasto adicional que se requeriría para el mantenimiento de la certificación.

³¹ Santiago Macías Herrera, Coordinador General del Comité Nacional de Productividad e Innovación (COMPITE), Periódico El Financiero, Sección Negocios, pag. 55, FINSAT 4 de noviembre 2002.



Gasto de implantación de sistemas de calidad basados en ISO 9000³²

Son dos los rubros que para fines de esta tesis, interesa analizar, estos son:

- La educación superior.
- Desarrollo de tecnología.

Educación Superior

El MNC pretende ser una ayuda, para elevar o implementar un sistema de administración de calidad, para cualquier tipo de organización. El PND tiene como uno de sus puntos principales el que la educación superior del país *crezca con calidad* para cubrir con las necesidades que el mercado de trabajo, globalizado, esta requiriendo. En teoría si se trabajara con estas dos propuestas bastaría para que las IES del país comenzarán a incrementar su calidad, A qui surgen dos preguntas ¿Conocen las IES los objetivos que persiguen el MNC y el

³² Aún cuando a México se le considera la octava potencia exportadora, sólo cuenta con cuatro mil empresas certificadas en ISO 9000, de un universo de dos millones, advirtió Santiago Macías Herrera, coordinador del Comité Nacional de Productividad e Innovación Tecnológica (COMPITE).

En este año, indicó, unas dos mil firmas trabajan a fin de obtener esa acreditación, indispensable para comercializar sus productos en el mundo.

Refirió que las firmas que se han preocupado por elevar su calidad invierten alrededor del 8 por ciento de sus gastos totales en programas para incrementar su calidad, lo que les permite reducir sus gastos hasta en 27 por ciento.

Acerca de los costos de consultoría para obtener el certificado de calidad, precisó que a una microempresa le cuesta aproximadamente cinco mil pesos al mes y le toma unos seis meses todo el proceso.

PND? y ¿De qué calidad se habla?. Instituciones como el Tecnológico de Monterrey y las Universidades Tecnológicas cuentan con una certificación ISO 9000 y es probable que otras IES esten en proceso de obtenerla. ¿Pero cuanto le pega estas medidas administrativas a las actividades academicas? ¿Qué tanto beneficia al alumno que en las oficinas de la escuela o facultad se cuente con procedimientos de trabajo? En el siguiente capitulo se hablará del proceso de compra de equipos para laboratorios de las IES, donde se impartan carreras de ingeniería y afines, este análisis permitira establecer si las escuelas o facultades cuentan con sistemas de evaluación de compras para este tipo de equipos y si sus compras resultan en una mejora de la enseñanza experimental o por el contrario la perjudica.

CARRERAS DE INGENIERIA	CARRERAS AFINES
QUIMICA ELECTRICA MECANICA INDUSTRIAL AMBIENTAL ALIMENTOS	Mantenimiento industrial Tecnologías ambientales Biología Fisica Sistemas de producción

Cuadro de cararreras de ingenieria y afines.

Desarrollo de tecnología

En el capitulo anterior³³ ya se habló del rezago educativo del país y que debido al cierre de las fronteras por los años que duro el modelo de sustitución de importaciones, el desarrollo de tecnología del país es muy pobre. Este rubro esta ligado a la producción de ingenieros y tecnicos que cuenten con tal calidad academica que les permita crear e innovar en los procesos y tecnologías utilizados por las industrias del país.

³³ Ver sec 1.3.5 y 1.4

¿Qué tanto apoya el MNC a las empresas mexicanas dedicadas al desarrollo de nuevas tecnologías? ¿Qué tanto conocen las empresas mexicanas el MNC? ¿El MNC es suficiente para que las empresas desarrollen tecnologías que propicien una mayor calidad en los productos?

El MNC no habla específicamente de tecnología en sus postulados y objetivos, pero si habla de la mejora continua y de la necesidad que se tiene por que las empresas mexicanas sean competitivas a nivel mundial, esto debido a la apertura de mercados que presenta en la actualidad la economía mexicana.³⁴

³⁴ Ver sec 1.4

CAPITULO 3

CALIDAD DE LOS EQUIPOS PARA LABORATORIOS DE INGENIERIA Y CARRERAS AFINES

V. FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA CALIDAD DE EQUIPOS PARA LABORATORIOS DE INGENIERIA Y CARRERAS AFINES

Se define por equipo de laboratorio al producto terminado, que consista en partes específicas ensambladas, que operan como un todo armónico, con el propósito de reproducir fenómenos propios de la termodinámica, flujo de fluidos, transferencia de masa y energía, reacciones químicas, biotecnología y el control de procesos. Permitiendo la enseñanza de su operación y aplicación a nivel industrial o en algún área de trabajo determinada, sirviendo además para la confrontación de la teoría con la práctica y la experimentación en las áreas antes mencionadas.

El proceso por medio del cual una Institución de Educación Superior (IES), adquiere equipos para sus laboratorios, puede ser sencillo o complejo. Ya que en el intervienen muchos factores como son: el plan de estudios de la IES (f^1), maestros e investigadores (f^2), director o jefe de carrera (f^3), el origen de los recursos (f^4), la información sobre proveedores (f^5), organismos acreditadores OA (f^6), si se trata de una institución pública, privada o autónoma (f^7).

$$\text{Compra de Equipo} = \phi(f^1, f^2, f^3, f^4, f^5, f^6, f^7) \dots (\text{ecu 3.1})$$

Cada uno de estos factores tiene su propio peso específico y poder de decisión, dentro del proceso de adquisición de un equipo. Este nivel de influencia puede llegar a variar de acuerdo al tipo de IES del que se este hablando, pues como se vera más adelante, en las instituciones públicas tiene un mayor peso la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios. Mientras que en las privadas, la influencia esta en función de jerarquias, que son otorgadas de acuerdo a la filosofía de la IES y a las personas que las dirijan.

El origen de los recursos probablemente sea el factor de mayor influencia en la compra, ya que, independientemente de que cada IES tenga su departamento de compras « que es el responsable de las negociaciones con proveedores y del seguimiento a todo proceso de compra, esto es, requisiciones de mercancía, órdenes de compra, condiciones comerciales y tramites de pagos » si los dineros provienen de un organismo externo e independiente a la IES, éste dictará los pasos a seguir para la realización de la compra y dependiendo de esto habra factores que cobren mayor influencia y por lo tanto mayor poder de decisión en el proceso.

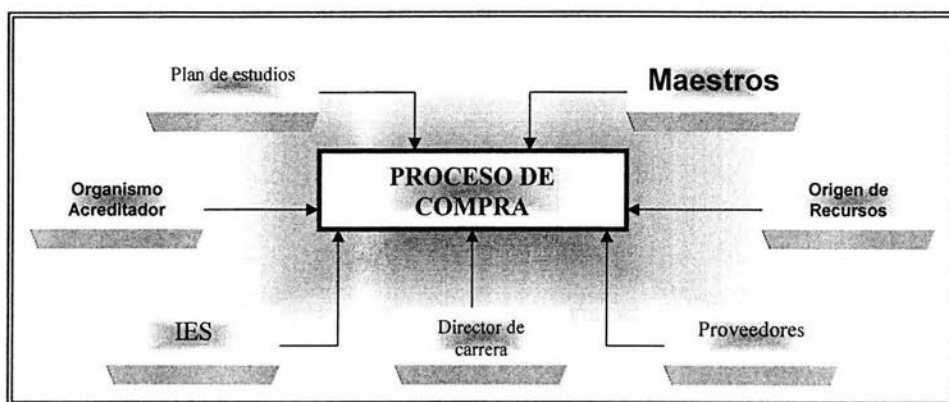


Fig. 1 Factores que intervienen en el proceso de compra.

Pero dentro de la secuencia de compra de un equipo el primer paso, sin importar la característica de la IES, es darse cuenta de que se tiene la necesidad de contar con un determinado equipo, nuevo, para darle un uso específico y que este cumpla con los requisitos mínimos, por los cuales se piensa adquirirlo. Y ¿cómo se define este equipo?

En general se puede decir que existen dos instancias, por medio de las cuales, se observará la necesidad de adquirir un equipo. La primera es el maestro, pues el al tratar todos los días con los alumnos, se dará cuenta de la dificultad que presenten estos para la asimilación, entendimiento y comprensión de algún concepto o principio. Por lo que diseñara un guión experimental, que

les permita entender de forma más clara dichos principios. Este nuevo plan de prácticas, que obedeciera al requerimiento de aprendizaje de los alumnos o a nuevas materias por modificaciones al plan de estudios, es muy probable que para llevar a cabo su implementación, con éxito, sea necesario adquirir nuevo equipamiento.

La segunda instancia es la coordinación de carrera, encargada de la revisión del equipamiento con que cuentan sus laboratorios y al analizarlo, junto con el plan de estudios, decidirán si es que se requiere comprar nuevos equipos y que funciones deberán cubrir estos.

Ligada a estas dos razones por las cuales las IES se ven en la necesidad de adquirir equipo para sus laboratorios, está el hecho de que anteriormente no han tenido la oportunidad de adquirir equipo, debido a la falta de recursos.

A. EL PLAN DE ESTUDIOS

El punto central, dentro de la necesidad de adquirir un equipo, es el plan de estudios de la carrera. Este es generado por cada IES y es un reflejo de su filosofía. En él se establece el perfil que la institución pretende dar a sus egresados.

Del análisis de este plan de estudios, se tomarán las decisiones pertinentes, para determinar que materias, durante el curso de la carrera serán impartidas junto con, o como, laboratorio de prácticas. Implícitamente quedarán definidos los fenómenos o conceptos, sobre los cuales se necesitan desarrollar guiones experimentales, en equipos, esencialmente pedagógicos, especialmente diseñados para este fin.

Un análisis del plan de estudios, permitirá a la IES, evitar errores, como el comprar un equipo tipo planta piloto, para realizar destilaciones flash, para un laboratorio de electricidad y magnetismo, en la carrera de ingeniería eléctrica.

B. MAESTROS E INVESTIGADORES

Sin duda son los maestros los que mejor, que nadie, monitorean el aprendizaje y las habilidades que desarrollan sus alumnos, en el laboratorio de prácticas. Este seguimiento, directo y constante, permite al profesor percatarse de los conceptos, principios o fundamentos teóricos, que dado su nivel de complejidad y grado de abstracción, propios de las materias de ingeniería, no son asimilados de manera adecuada por los alumnos.

Si al ser la persona que más conoce sobre las deficiencias en el aprendizaje y desarrollo de habilidades, le sumamos la experiencia laboral, en el campo de trabajo de su competencia, que en distinto grado todo maestro tiene. La suma de estos dos factores convierten al maestro en el instrumento más adecuado para definir el tipo de equipamiento que se requiere en un laboratorio de ingeniería. Ya que estas dos experiencias unidas, son la mejor herramienta para la especificación de un equipo que permita la fácil asimilación del fenómeno que se este estudiando, así como el desarrollo de habilidades, que durante su operación adquiriera el alumno.

El maestro establecerá la función a cumplir por el equipo, así como también los instrumentos con que deberá contar (sensores, indicadores, controladores, etc.) Pedirá que los componentes del equipo, sean representativos y en lo posible iguales, a los que el alumno encontrará en su trabajo, cuando este comience a ejercer su profesión.

Hablamos de componentes tales como: bombas, agitadores, controles, actuadores, válvulas, recipientes, materiales, paneles de control, tamaño, etc. Con el cumplimiento de estas características se asegurará que el equipo sirva para el fin que es requerido.

Los investigadores de la IES (si es que la IES tiene programas de investigación), seguramente no solicitarán la compra de un equipo con fines puramente pedagógicos. Lo más probable es que solicite la compra de un

equipo para que le permita avanzar en sus investigaciones. Por lo mismo, este equipo tendrá un mayor grado de complejidad (aunque no necesariamente) en sus componentes y en su operación. Esto restringirá el uso del equipo al investigador y tal vez a los alumnos de posgrado que estén participando con él en sus investigaciones.

C. DIRECTOR DE CARRERA³⁵

El director de carrera tiene dentro de sus funciones; el analizar, junto con su staff de profesores y el director de facultad³⁶, si la formación de los alumnos va de acuerdo con lo esperado por la IES (dada su filosofía), las problemáticas, que se estén presentando, en el proceso de la enseñanza, dará seguimiento a los egresados, para monitorear su comportamiento en el mercado laboral y evaluará las recomendaciones, sobre el contenido de las materias y el equipamiento, con que cuenten los laboratorios, que los profesores y otras instancias como los OA y la misma industria, le hagan llegar.

En el proceso de adquisición de un equipo, el papel del director de carrera, será realizar las conferencias necesarias, tanto al interior como al exterior de la IES, para solicitar los fondos necesarios para realizar la compra. Elaborando paralelamente el papeleo correspondiente, para que el departamento de compras adquiera el equipo.

D. ORGANISMOS ACREDITADORES

La acreditación de un programa educativo es el reconocimiento público de su calidad, es decir, constituye la garantía de que dicho programa cumple con determinado conjunto de estándares de calidad. La acreditación de programas educativos es práctica usual y consolidada en diversos países.

En México, las funciones de acreditación han sido desempeñadas por el poder público (Congreso de la Unión, congresos estatales y poderes

³⁵ Entiendece Director de carrera o jefe de materia o departamento en la IES.

³⁶ En algunas ocasiones directamente con el rector de la universidad, como ocurre en las Universidades Tecnológicas.

ejecutivo federal y estatales) y por las instituciones educativas que han recibidos de los poderes legislativos el título de autónomas. El estado otorga a las instituciones privadas la autorización de impartir servicios educativos de diverso tipo y ha sido aval de la calidad de dichos servicios.

En otros países, como Estados Unidos y Canadá, la acreditación de programas está a cargo de organismos privados constituidos con la representación de los sectores interesados. Si bien el esquema de acreditación gubernamental que ha seguido en México pudo haber sido adecuado en el momento de su establecimiento, es indudable que la expansión de nuestro sistema educativo y su creciente complejidad, han hecho necesario establecer un sistema de acreditación y los criterios básicos de validez y confiabilidad que le son inherentes.

También por razones derivadas de modernización económica de nuestro país, una de las opciones para mejorar la calidad de la educación superior la constituyen el establecimiento de sistemas de acreditación de programas de diferentes disciplinas. Además, la globalización de la economía y los acuerdos sobre transferencia de servicios, derivados de la formación de ingenieros, obliga a formar profesionales de esta especialidad más competitivos.

En México la acreditación fue señalada como una de las funciones de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), en el documento publicado en 1991 por la Coordinación Nacional de Planeación para la Educación Superior (CONPES) bajo el título "Estrategia para la Integración y Funcionamiento de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior" (Comités de Pares)³⁷. En la página 13 de este documento se señala como una de las funciones de los Comités: "acreditación" como el reconocimiento que puede otorgarse a unidades académicas o programas específicos, en la medida que satisfagan criterios y estándares de calidad, convencionalmente

³⁷ www.cacei.org

establecidos. Esta función la desempeñarían los Comités junto con las otras tareas que en esa misma ocasión se le encomendaron: la evaluación diagnóstica de los mismos programas, la asesoría a instituciones de educación superior, y la dictaminación puntual sobre programas o proyectos específicos de estas instituciones.

En el marco de los acuerdos del TLCAN sobre servicios profesionales, los representantes de los gremios y asociaciones profesionales de los tres países encabezados en el caso de México por el Colegio de Ingenieros Civiles de México y la respectiva Federación, realizaron una serie de reuniones para avanzar en el conocimiento de los aspectos, que en su momento les permitieron llegar a acuerdos sobre las bases para un reconocimiento mutuo de las licencias o autorizaciones que otorga cada país para el ejercicio profesional de ingenieros.

Para fines de esta tesis se hablará de dos OA uno es el CENEVAL, que tiene su principal influencia en las Universidades Tecnológicas y El Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A.C. **CACEI**, que es la instancia acreditadora y evaluadora para las carreras de ingeniería en las IES del país.

a. CENEVAL

El CENEVAL³⁸ (Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C.) tiene por objeto contribuir a mejorar la calidad de la educación media superior y superior mediante evaluaciones externas de los aprendizajes logrados en cualquier etapa de los procesos educativos, de manera independiente y adicional a las funciones que en esa materia realizan las propias autoridades e instituciones educativas. Para cumplir esta finalidad general las acciones del Centro se orientan al cumplimiento de los siguientes objetivos:

³⁸ CFR: <http://www.ceneval.edu.mx/2nivel/1quescen/quescen.htm>.

1. Diseñar, elaborar, aplicar y calificar exámenes, y otros procedimientos de evaluación educativa, con el fin de evaluar los resultados logrados por los estudiantes que, por ejemplo, aspiran a ingresar a la educación media superior y superior, así como a los egresados de la educación superior y a quienes aspiran a estudios de posgrado.
2. Desarrollar y perfeccionar sistemas, instrumentos, procedimientos y estrategias de evaluación cada vez más adaptados a las circunstancias del país.
3. Proponer y poner en práctica perfiles e indicadores de desempeño académico que orienten las tareas de evaluación.
4. Publicar guías de estudio y materiales relacionados con los exámenes y los instrumentos de evaluación.
5. Desarrollar e impulsar estudios e investigaciones sobre las evaluaciones hechas y sus resultados.
6. Promover la formación de especialistas, técnicos e investigadores en evaluación.
7. Proporcionar asesorías y apoyo en materia de evaluación educativa.
8. Informar a los propios estudiantes acerca de sus logros educativos.
9. Informar a las instituciones y al sistema educativo acerca de los resultados alcanzados por los estudiantes y contribuir así a la evaluación de la calidad de la educación media superior y superior, propiciando acciones eficaces para mejorarla.
10. Realizar la medición, evaluación, análisis y difusión de los resultados de la educación media superior y superior, siempre con carácter estadístico.

Sus objetivos le permiten al CENEVAL asesorar a las instituciones educativas para: la preparación de los estudiantes en sus exámenes, el seguimiento de sus egresados, la interpretación de los resultados y la determinación de las medidas que conviene adoptar para el mejoramiento de la calidad educativa, reflejándose en comentarios que el CENEVAL hace a las IES sobre el equipamiento de sus laboratorios y las practicas, que se requiere realizar, para la mejora de la enseñanza.

b. CACEI

El CACEI tiene como mision contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación superior en el área de la ingeniería en México, mediante la prestación del servicio de acreditación de programas de enseñanza en este campo del conocimiento, en tal forma que la sociedad pueda identificar cuales son aquellos programas o carreras que satisfacen un determinado

conjunto de estándares y parámetros que garantizan un alto nivel de calidad de su quehacer académico.

Constituir uno de los vínculos de intercambio de las experiencias académicas - con fines de difusión, aprovechamiento y mejoramiento de éstas - que llevan a cabo las escuelas, facultades o cualquier otra entidad académica, responsables de programas de ingeniería en el nivel de enseñanza superior y de técnico de enseñanza media superior.

Realizar las acciones necesarias para el reconocimiento internacional del alto nivel de calidad de los programas de ingeniería en México que hayan sido acreditados, y contribuir en este ámbito al intercambio, la promoción, desarrollo y actualización de los sistemas de acreditación.

Los objetivos del CACEI son:

1. Contribuir al conocimiento y mejoramiento de la calidad de la enseñanza de la ingeniería en las instituciones educativas públicas y privadas del país, siguiendo un modelo que responda a las necesidades de México y a las condiciones del ejercicio de la ingeniería en el territorio nacional.
- 2.- Contribuir al establecimiento de paradigmas y modelos de enseñanza de la ingeniería acordes con los avances de la ciencia y la tecnología y con los requerimientos del ejercicio profesional, derivados tanto de las necesidades de la sociedad como de los futuros profesionistas.
- 3.- Contribuir al mejoramiento de la calidad del ejercicio profesional de la ingeniería.
4. Informar a las instituciones educativas, a los estudiantes, padres de familia, empleadores y actividades culturales, educativas o científicas.
- 5.- Llevar a cabo los procesos de acreditación de programas educativos de la ingeniería, mediante el establecimiento de criterios y procedimientos para la acreditación, la formación de comisiones así como coordinación dentro del área de ingeniería; la integración y requisitos de formación de acreditadores en dicha área; y, la emisión de dictámenes finales de acreditación.
6. Establecer los sistemas de acreditación, los cuales se basarán en criterios de calidad sólidamente fundamentados en los aspectos esenciales de programas de enseñanza, que además serán revisables permanentemente y conforme la experiencia de la evaluación educativa tanto en México como en otros países.
- 7.- Realizar a solicitud de las autoridades responsables la acreditación de los programas de enseñanza, con una vigencia limitada en cuanto al tiempo y con fundamento en los requisitos de validez y confiabilidad que se

establezcan por medio de un proceso interno que determine el Consejo Directivo y que incluya la participación de las Comisiones Técnicas

8.- Publicar mediante los medios de difusión que se consideren convenientes las listas de los programas de enseñanza de la ingeniería acreditados.

9. Adquirir por cualquier título los bienes muebles e inmuebles que le sean necesarios o útiles para la consecución del objeto asociativo de esta Asociación civil, así como arrendar cualquier tipo de bienes muebles o inmuebles a favor de sí misma o de otras asociaciones y sociedades civiles con las cuales participe en convenios de asociación, siempre y cuando estos actos tengan como fin el fomento de las actividades culturales o educativas.

10.- Celebrar y ejecutar cualquier tipo de contratos ya sean civiles o mercantiles que tengan relación o conexión con el objeto social y que no tengan fines lucrativos.

11. Obtener toda clase de recursos financieros a través de todo tipo de donativos, cuotas de recuperación, ingresos por cualquier tipo de servicios prestados, aportaciones de asociados, eventos socio culturales y cualquier tipo de recursos financieros provenientes de fideicomisos o patronatos, siempre y cuando dichos recursos se apliquen al fomento de todas y cada una de las actividades de la Asociación y que no constituya finalidades de lucro.

E. PROVEEDORES

Estos equipos de laboratorio, de los que hablamos, dado que tienen una alta especificidad, solo existe una compañía que los fabrica en el país (Generatoris S.A. de C.V.) . Mientras que en el extranjero existen un gran número de empresas dedicadas a la producción de este tipo de equipos.

La función del proveedor en el proceso de compra es esencial. Cada una de las compañías mencionadas en la tabla 1, entre otras, para lograr establecer presencia y posicionamiento en el mercado de las IES, realizan actividades comerciales tales como; visitas a las instituciones, en ellas hacen presentaciones de sus productos, ante maestros y autoridades (regalándoles catálogos e invitándolos a consultar sus páginas web). Organizan exposiciones³⁹, en las que ponen en contacto directo a los posibles usuarios (compradores) con sus equipos.

³⁹ Como la WORDL DIDAC que se realiza cada dos años en México.

EMPRESA FABRICANTE	PAIS DE ORIGEN
ARMFIELD	INGLATERRA
De LORENZO	ITALIA
DIDACTA ITALIA	ITALIA
DIDATEC TECHNOLOGIE	FRANCIA
ELETRONITCA VENETA	ITALIA
EDIBON	ESPAÑA
GENERATORIS	MEXICO
GUNT	ALEMANIA
P.A. HILTON	INGLATERRA
PIGNAT	FRANCIA
PLINT AND PARTNERS	INGLATERRA

Tabla 1. Algunos de los fabricantes mas importantes de equipo para laboratorio.

Lograr un buen posicionamiento en el mercado es de vital importancia para estas empresas ya que los mayores compradores son las instituciones publicas y estas cuando licitan un equipo, tienen que especificarlo técnicamente mediante la descripción de los componentes con que debera contar, y si la empresa tiene una buena presencia es muy probable que la IES utilice especificaciones extraidas de algun catalogo de dicha empresa. Esto garantizaria una ventaja sobre los demas posibles competidores en la licitación pues de entrada ya habrian calificado en el dictamen tecnico.

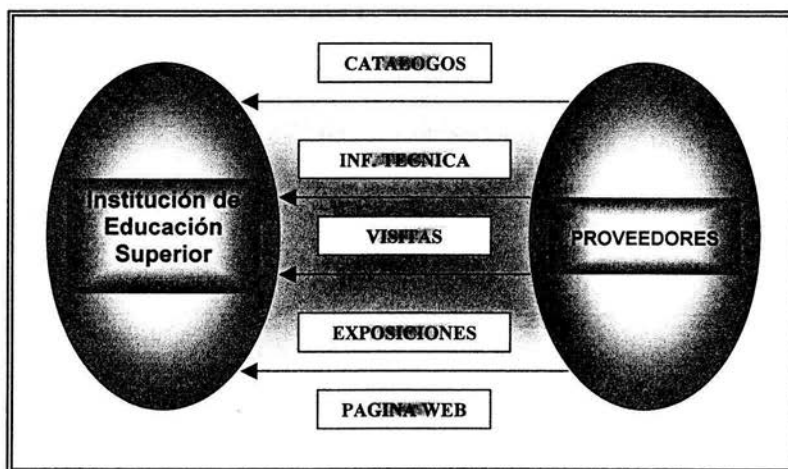


Fig. 2 Flujo de información de los Proveedores hacia las IES

F. PROCESO DE COMPRA

Cuando el área académica de la IES ha decidido adquirir un equipo, dará inicio al proceso de compra, que dependiendo del tipo de institución, es decir si es pública, autónoma o privada, se instrumentaran los pasos a seguir, según sea el caso, para la realización de la misma. La compra se deberá efectuar de acuerdo a la ley y la normatividad aplicable, para este tipo de equipos.

En la siguiente tabla se observan las distintas formas por medio de las cuales las IES pueden realizar la adquisición de equipo.

IES	FORMATO DE COMPRA
PUBLICA	Sus compras se regirán por la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios.
PRIVADA	Compraran directamente al proveedor que le parezca la mejor opción.
AUTONOMA	Podrá licitar o comprar directamente.

Los hábitos de compra de las IES públicas, debido a la Ley de Adquisiciones, arrendamientos y servicios, son mediante licitación, normalmente pública internacional. Durante los meses de Febrero, Marzo, Abril y Mayo; el área académica de la institución selecciona el o los equipos que requieren sus laboratorios para la realización de prácticas. En el mes de Junio; envía su requisición de equipamiento a la dirección de adquisiciones de la SEP o bien a la unidad compradora correspondiente. En Julio el organismo comprador realiza un listado de asignación de partidas a cada institución de acuerdo con el presupuesto existente. En el mes de Agosto la Secretaría de Hacienda aprueba el presupuesto y finalmente en los meses de Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre son publicadas las licitaciones.

Cuando se trata de una IES privada, el proceso de compra es más sencillo pues una vez definido el equipamiento que necesitan originarán el recurso para

comprarlo, bien por las entradas de dinero producidas por las colegiaturas o mediante la organización de eventos, tales como; conciertos, subastas, juegos, sorteos, etc. Una vez que ya cuenten con el dinero para la compra, el departamento de adquisiciones de la universidad solicitará cotizaciones a los proveedores que tenga en cartera, para este tipo de equipos. Las cotizaciones serán recibidas y analizadas, seleccionando la que represente la mejor oferta económica y técnica, de acuerdo con lo solicitado por la institución.

Las instituciones autónomas pueden optar por el camino de la licitación o la compra directa, sin tener que cumplir con la Ley de adquisiciones completamente. Es el director de carrera quien dirá al área de proveduría si licita el equipo o a quien comprárselo directamente.

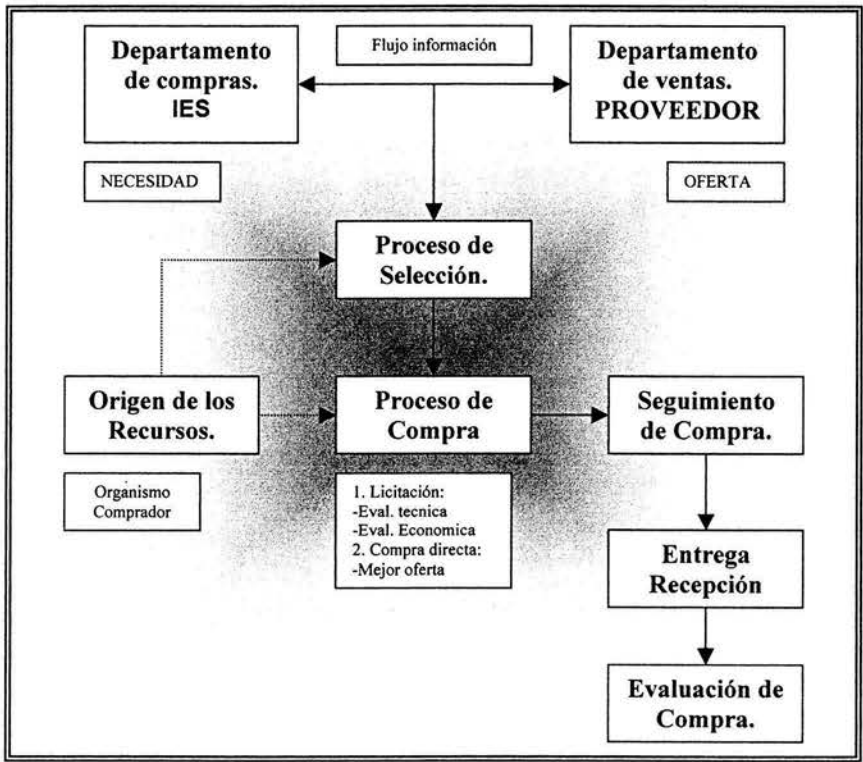


Fig. 3 Esque de adquisición de un equipo.

a. ASPECTOS LEGALES

La Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios fue publicada el 4 de Enero de año 2000 en el Diario Oficial de la Federación y sufrió pequeños cambios, publicados por el mismo medio el 13 de Junio del año 2003.⁴⁰

El artículo uno de esta ley define sus alcances:

Artículo 1.- La presente Ley es de orden público y tiene por objeto regular las acciones relativas a la planeación, programación, presupuestación, contratación, gasto y control de las adquisiciones y arrendamientos de bienes muebles y la prestación de servicios de cualquier naturaleza, que realicen:

- I. Las unidades administrativas de la Presidencia de la República;*
- II. Las Secretarías de Estado, Departamentos Administrativos y la Consejería Jurídica del Ejecutivo Federal;*
- III. La Procuraduría General de la República;*
- IV. Los organismos descentralizados;*
- V. Las empresas de participación estatal mayoritaria y los fideicomisos en los que el fideicomitente sea el gobierno federal o una entidad paraestatal, y*
- VI. Las entidades federativas, con cargo total o parcial a fondos federales, conforme a los convenios que celebren con el Ejecutivo Federal, con la participación que, en su caso, corresponda a los municipios interesados. No quedan comprendidos los fondos previstos en el Capítulo V de la Ley de Coordinación Fiscal.*

Las personas de derecho público de carácter federal con autonomía derivada de la Constitución, aplicarán los criterios y procedimientos previstos en esta Ley, en lo que no se contraponga a los ordenamientos legales que los rigen, sujetándose a sus propios órganos de control.

Los contratos que celebren las dependencias con las entidades, o entre entidades, y los actos jurídicos que se celebren entre dependencias, o bien los que se lleven a cabo entre alguna dependencia o entidad de la Administración Pública Federal con alguna perteneciente a la administración pública de una entidad federativa, no estarán dentro del ámbito de aplicación de esta Ley; no obstante, dichos actos quedarán sujetos a este ordenamiento, cuando la dependencia o entidad obligada a entregar el bien o prestar el servicio, no tenga capacidad para hacerlo por sí misma y contrate un tercero para su realización.

Los titulares de las dependencias y los órganos de gobierno de las entidades emitirán, bajo su responsabilidad y de conformidad con este mismo ordenamiento, las políticas, bases y lineamientos para las materias a que se refiere este artículo.

Las dependencias y entidades se abstendrán de crear fideicomisos, otorgar mandatos o celebrar actos o cualquier tipo de contratos, que evadan lo previsto en este ordenamiento.

⁴⁰ Diario Oficial de la Federación.

Los artículos 2 y 3 definen la nomenclatura utilizada por esta ley:

Artículo 2.- Para los efectos de la presente Ley, se entenderá por:

- I. Secretaría: la Secretaría de Hacienda y Crédito Público;*
- II. Contraloría: la Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo;*
- III. Dependencias: las señaladas en las fracciones I a III del artículo 1;*
- IV. Entidades: las mencionadas en las fracciones IV y V del artículo 1;*
- V. Tratados: los convenios regidos por el derecho internacional público, celebrados por escrito entre el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y uno o varios sujetos de Derecho Internacional Público, ya sea que para su aplicación requiera o no la celebración de acuerdos en materias específicas, cualquiera que sea su denominación, mediante los cuales los Estados Unidos Mexicanos asumen compromisos;*
- VI. Proveedor: la persona que celebre contratos de adquisiciones, arrendamientos o servicios, y*
- VII. Licitante: la persona que participe en cualquier procedimiento de licitación pública o bien de invitación a cuando menos tres personas.*

Artículo 3.- Para los efectos de esta Ley, entre las adquisiciones, arrendamientos y servicios, quedan comprendidos:

- I. Las adquisiciones y los arrendamientos de bienes muebles;*
- II. Las adquisiciones de bienes muebles que deban incorporarse, adherirse o destinarse a un inmueble, que sean necesarios para la realización de las obras públicas por administración directa, o los que suministren las dependencias y entidades de acuerdo con lo pactado en los contratos de obras;*
- III. Las adquisiciones de bienes muebles que incluyan la instalación, por parte del proveedor, en inmuebles de las dependencias y entidades, cuando su precio sea superior al de su instalación;*
- IV. La contratación de los servicios relativos a bienes muebles que se encuentren incorporados o adheridos a inmuebles, cuyo mantenimiento no implique modificación alguna al propio inmueble, y sea prestado por persona cuya actividad comercial corresponda al servicio requerido;*
- V. La reconstrucción y mantenimiento de bienes muebles; maquila; seguros; transportación de bienes muebles o personas, y contratación de servicios de limpieza y vigilancia;*
- VI. La contratación de arrendamiento financiero de bienes muebles;*
- VII. La prestación de servicios profesionales, así como la contratación de consultorías, asesorías, estudios e investigaciones, excepto la contratación de servicios personales bajo el régimen de honorarios, y*
- VIII. En general, los servicios de cualquier naturaleza cuya prestación genere una obligación de pago para las dependencias y entidades, cuyo procedimiento de contratación no se encuentre regulado en forma específica por otras disposiciones legales.*

El artículo 22 de esta ley establece como es que deberán funcionar los departamentos de compras o adquisiciones :

Artículo 22.- Las dependencias y entidades deberán establecer comités de adquisiciones, arrendamientos y servicios que tendrán las siguientes funciones:

- I. Revisar los programas y presupuestos de adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como formular las observaciones y recomendaciones convenientes;
- II. Dictaminar, previamente a la iniciación del procedimiento, sobre la procedencia de no celebrar licitaciones públicas por encontrarse en alguno de los supuestos de excepción previstos en el artículo 41 de esta Ley, salvo en los casos de las fracciones II, V y XII del propio precepto, en cuyo caso se deberá informar al propio comité una vez concluida la contratación respectiva. Dicha función también podrá ser ejercida directamente por el titular de la dependencia o entidad;
- III. Proponer las políticas, bases y lineamientos en materia de adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como autorizar los supuestos no previstos en éstos, sometiéndolas a consideración del titular de la dependencia o al órgano de gobierno en el caso de las entidades;
- IV. Analizar trimestralmente el informe de la conclusión de los casos dictaminados conforme a la fracción II anterior, así como de las licitaciones públicas que se realicen y, los resultados generales de las adquisiciones, arrendamientos y servicios y, en su caso, recomendar las medidas necesarias para evitar el probable incumplimiento de alguna disposición jurídica o administrativa;
- V. Analizar exclusivamente para su opinión, cuando se le solicite, los dictámenes y fallos emitidos por los servidores públicos responsables de ello;
- VI. Autorizar, cuando se justifique, la creación de subcomités de adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como aprobar la integración y funcionamiento de los mismos;
- VII. Elaborar y aprobar el manual de integración y funcionamiento del comité, conforme a las bases que expida la Contraloría;
- VIII. Autorizar los casos de reducción del plazo para la presentación y apertura de proposiciones en licitaciones públicas, y
- IX. Coadyuvar al cumplimiento de esta Ley y demás disposiciones aplicables.

La Contraloría podrá autorizar la creación de comités en órganos desconcentrados, cuando la cantidad y monto de sus operaciones o las características de sus funciones así lo justifiquen.

En los casos en que, por la naturaleza de sus funciones o por la magnitud de sus operaciones, no se justifique la instalación de un comité, la Contraloría podrá autorizar la excepción correspondiente.

Las IES podrán apoyarse en el artículo 26 para elegir el procedimiento a seguir para realizar una compra. Esto de acuerdo con la información con que cuente de los equipos que quiera adquirir.

Artículo 26.- Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, mediante los procedimientos de contratación que a continuación se señalan:

- I. Licitación pública;
- II. Invitación a cuando menos tres personas, o

III. Adjudicación directa.

En los procedimientos de contratación deberán establecerse los mismos requisitos y condiciones para todos los participantes, especialmente por lo que se refiere a tiempo y lugar de entrega, forma y tiempo de pago, penas convencionales, anticipos y garantías; debiendo las dependencias y entidades proporcionar a todos los interesados igual acceso a la información relacionada con dichos procedimientos, a fin de evitar favorecer a algún participante.

La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, tomando en cuenta la opinión de la Contraloría, determinará de acuerdo con lo establecido en el artículo 28 de esta Ley el carácter nacional o internacional de los procedimientos de contratación y los criterios para determinar el contenido nacional de los bienes a ofertar, en razón de las reservas, medidas de transición u otros supuestos establecidos en los tratados.

La Contraloría pondrá a disposición pública, a través de los medios de difusión electrónica que establezca, la información que obre en su base de datos correspondiente a las convocatorias y bases de las licitaciones y, en su caso, sus modificaciones; las actas de las juntas de aclaraciones y de visita a instalaciones, los fallos de dichas licitaciones o las cancelaciones de éstas, y los datos relevantes de los contratos adjudicados; ya sea por licitación, invitación a cuando menos tres personas o adjudicación directa.

Si el procedimiento requerido es el de la licitación deberá guiarse por el artículo 28:

Artículo 28.- Las licitaciones públicas podrán ser:

I. Nacionales, cuando únicamente puedan participar personas de nacionalidad mexicana y los bienes a adquirir sean producidos en el país y cuenten por lo menos con un cincuenta por ciento de contenido nacional, el que será determinado tomando en cuenta el costo de producción del bien, que significa todos los costos menos la promoción de ventas, comercialización, regalías y embarque, así como los costos financieros. La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, mediante reglas de carácter general, establecerá los casos de excepción correspondientes a dichos requisitos, así como un procedimiento expedito para determinar el grado de contenido nacional de los bienes que se oferten, para lo cual tomará en cuenta la opinión de la Secretaría y de la Contraloría.

La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, de oficio o a solicitud de la Contraloría, podrá realizar visitas para verificar que los bienes cumplen con los requisitos señalados en el párrafo anterior, o

II. Internacionales, cuando puedan participar tanto personas de nacionalidad mexicana como extranjera y los bienes a adquirir sean de origen nacional o extranjero.

Solamente se deberán llevar a cabo licitaciones internacionales, en los siguientes casos:

a) Cuando resulte obligatorio conforme a lo establecido en los tratados;

b) Cuando, previa investigación de mercado que realice la dependencia o entidad convocante, no exista oferta de proveedores nacionales respecto a bienes o servicios en cantidad o calidad requeridas, o sea conveniente en términos de precio;

c) Cuando habiéndose realizado una de carácter nacional, no se presente alguna propuesta o ninguna cumpla con los requisitos a que se refiere la fracción I de este artículo, y

d) Cuando así se estipule para las contrataciones financiadas con créditos externos otorgados al gobierno federal o con su aval.

En este tipo de licitaciones la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, mediante publicación en el Diario Oficial de la Federación, determinará los casos en que los participantes deban manifestar ante la convocante que los precios que presentan en su propuesta económica no se cotizan en condiciones de prácticas desleales de comercio internacional en su modalidad de discriminación de precios o subsidios.

Podrá negarse la participación a extranjeros en licitaciones internacionales, cuando con el país del cual sean nacionales no se tenga celebrado un tratado y ese país no conceda un trato recíproco a los licitantes, proveedores, bienes o servicios mexicanos.

Si es otro el proceso los artículos 40, 41 y 43 serán la guía, para realizar la compra:

Artículo 40.- En los supuestos que prevé el artículo 41 de esta Ley, las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán optar por no llevar a cabo el procedimiento de licitación pública y celebrar contratos a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa.

La selección del procedimiento que realicen las dependencias y entidades deberá fundarse y motivarse, según las circunstancias que concurran en cada caso, en criterios de economía, eficacia, eficiencia, imparcialidad y honradez que aseguren las mejores condiciones para el Estado. El acreditamiento de los criterios mencionados y la justificación de las razones para el ejercicio de la opción, deberá constar por escrito y ser firmado por el titular del área usuaria o requirente de los bienes o servicios.

En cualquier supuesto se invitará a personas que cuenten con capacidad de respuesta inmediata, así como con los recursos técnicos, financieros y demás que sean necesarios, y cuyas actividades comerciales o profesionales estén relacionadas con los bienes o servicios objeto del contrato a celebrarse.

En estos casos, el titular del área responsable de la contratación, a más tardar el último día hábil de cada mes, enviará al órgano interno de control en la dependencia o entidad de que se trate, un informe relativo a los contratos formalizados durante el mes calendario inmediato anterior, acompañando copia del escrito aludido en este artículo y de un dictamen en el que se hará constar el análisis de la o las propuestas y las

razones para la adjudicación del contrato. No será necesario rendir este informe en las operaciones que se realicen al amparo del artículo 41, fracciones IV y XII, de este ordenamiento.

Artículo 41.- Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando:

- I. El contrato sólo pueda celebrarse con una determinada persona por tratarse de obras de arte, titularidad de patentes, derechos de autor u otros derechos exclusivos;
- II. Peligro o se altere el orden social, la economía, los servicios públicos, la salubridad, la seguridad o el ambiente de alguna zona o región del país como consecuencia de desastres producidos por fenómenos naturales;
- III. Existan circunstancias que puedan provocar pérdidas o costos adicionales importantes, debidamente justificados;
- IV. Se realicen con fines exclusivamente militares o para la armada, o sean necesarias para garantizar la seguridad interior de la Nación;
- V. Derivado de caso fortuito o fuerza mayor, no sea posible obtener bienes o servicios mediante el procedimiento de licitación pública en el tiempo requerido para atender la eventualidad de que se trate, en este supuesto las cantidades o conceptos deberán limitarse a lo estrictamente necesario para afrontarla;
- VI. Se hubiere rescindido el contrato respectivo por causas imputables al proveedor que hubiere resultado ganador en una licitación. En estos casos la dependencia o entidad podrá adjudicar el contrato al licitante que haya presentado la siguiente proposición solvente más baja, siempre que la diferencia en precio con respecto a la propuesta que inicialmente hubiere resultado ganadora no sea superior al diez por ciento;
- VII. Se realicen dos licitaciones públicas que hayan sido declaradas desiertas;
- VIII. Existan razones justificadas para la adquisición o arrendamiento de bienes de marca determinada;
- IX. Se trate de adquisiciones de bienes perecederos, granos y productos alimenticios básicos o semiprocesados, semovientes y bienes usados. Tratándose de estos últimos, el precio de adquisición no podrá ser mayor al que se determine mediante avalúo que practicarán las instituciones de crédito o terceros habilitados para ello conforme a las disposiciones aplicables;
- X. Se trate de servicios de consultorías, asesorías, estudios e investigaciones cuya difusión pudiera afectar al interés público o comprometer información de naturaleza confidencial para el Gobierno Federal;
- XI. Se trate de adquisiciones, arrendamientos o servicios cuya contratación se realice con campesinos o grupos urbanos marginados y que la dependencia o entidad contrate directamente con los mismos, como personas físicas o morales;
- XII. Se trate de adquisiciones de bienes que realicen las dependencias y entidades para su comercialización o para someterlos a procesos productivos en cumplimiento de su objeto o fines propios expresamente establecidos en el acto jurídico de su constitución;
- XIII. Se trate de adquisiciones de bienes provenientes de personas que, sin ser proveedores habituales, ofrezcan bienes en condiciones favorables, en razón de encontrarse en estado de liquidación o disolución, o bien, bajo intervención judicial;

XIV. Se trate de servicios profesionales prestados por una persona física, siempre que éstos sean realizados por ella misma sin requerir de la utilización de más de un especialista o técnico;

XV. Se trate de servicios de mantenimiento de bienes en los que no sea posible precisar su alcance, establecer las cantidades de trabajo o determinar las especificaciones correspondientes;

XVI. El objeto del contrato sea el diseño y fabricación de un bien que sirva como prototipo para producir otros en la cantidad necesaria para efectuar las pruebas que demuestren su funcionamiento. En estos casos la dependencia o entidad deberá pactar que los derechos sobre el diseño, uso o cualquier otro derecho exclusivo, se constituyan a favor de la Federación o de las entidades según corresponda;

XVII. Se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad, o

XVIII. Se acepte la adquisición de bienes o la prestación de servicios a título de dación en pago, en los términos de la Ley del Servicio de Tesorería de la Federación.

Artículo 43.- El procedimiento de invitación a cuando menos tres personas se sujetará a lo siguiente:

I. El acto de presentación y apertura de proposiciones se llevará a cabo en dos etapas, para lo cual la apertura de los sobres podrá hacerse sin la presencia de los correspondientes licitantes, pero invariablemente se invitará a un representante del órgano interno de control en la dependencia o entidad;

II. Para llevar a cabo la adjudicación correspondiente, se deberá contar con un mínimo de tres propuestas susceptibles de analizarse técnicamente;

III. En las invitaciones se indicarán, como mínimo, la cantidad y descripción de los bienes o servicios requeridos, plazo y lugar de entrega, así como condiciones de pago;

IV. Los plazos para la presentación de las proposiciones se fijarán para cada operación atendiendo al tipo de bienes o servicios requeridos, así como a la complejidad para elaborar la propuesta;

V. El carácter nacional o internacional en los términos del artículo 28 de esta Ley, y

VI. A las demás disposiciones de esta Ley que resulten aplicables.

Únicamente las IES no podrán celebrar ninguna clase de acuerdo comercial, con las empresas o personas físicas o morales que se encuentren en las situaciones señaladas en el artículo 50 de esta ley:

Artículo 50.- Las dependencias y entidades se abstendrán de recibir propuestas o celebrar contrato alguno en las materias a que se refiere esta Ley, con las personas siguientes:

I. Aquéllas en que el servidor público que intervenga en cualquier etapa del procedimiento de contratación tenga interés personal, familiar o de negocios, incluyendo aquéllas de las que pueda resultar algún beneficio para él, su cónyuge o sus parientes consanguíneos hasta el cuarto grado, por afinidad o civiles, o para terceros con los que

tenga relaciones profesionales, laborales o de negocios, o para socios o sociedades de las que el servidor público o las personas antes referidas formen o hayan formado parte;

II. Las que desempeñen un empleo, cargo o comisión en el servicio público, o bien, las sociedades de las que dichas personas formen parte, sin la autorización previa y específica de la Contraloría conforme a la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos; así como las inhabilitadas para desempeñar un empleo, cargo o comisión en el servicio público;

III. Aquellos proveedores que, por causas imputables a ellos mismos, la dependencia o entidad convocante les hubiere rescindido administrativamente más de un contrato, dentro de un lapso de dos años calendario contados a partir de la notificación de la primera rescisión. Dicho impedimento prevalecerá ante la propia dependencia o entidad convocante durante dos años calendario contados a partir de la notificación de la rescisión del segundo contrato;

IV. Las que se encuentren inhabilitadas por resolución de la Contraloría en los términos del Título Sexto de este ordenamiento y Título Séptimo de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas;

V. Los proveedores que se encuentren en situación de atraso en las entregas de los bienes o en la prestación de los servicios por causas imputables a ellos mismos, respecto de otro u otros contratos celebrados con la propia dependencia o entidad, siempre y cuando éstas hayan resultado gravemente perjudicadas;

VI. Aquellas que hayan sido declaradas en suspensión de pagos, estado de quiebra o sujetas a concurso de acreedores;

VII. Aquellas que presenten propuestas en una misma partida de un bien o servicio en un procedimiento de contratación que se encuentren vinculadas entre sí por algún socio o asociado común;

VIII. Las que pretendan participar en un procedimiento de contratación y previamente hayan realizado o se encuentren realizando, por sí o a través de empresas que formen parte del mismo grupo empresarial, en virtud de otro contrato, trabajos de análisis y control de calidad, preparación de especificaciones, presupuesto o la elaboración de cualquier documento vinculado con el procedimiento en que se encuentran interesadas en participar;

IX. Aquellas que por sí o a través de empresas que formen parte del mismo grupo empresarial pretendan ser contratadas para elaboración de dictámenes, peritajes y avalúos, cuando éstos hayan de ser utilizados para resolver discrepancias derivadas de los contratos en los que dichas personas o empresas sean parte;

X. Las que celebren contratos sobre las materias reguladas por esta Ley sin estar facultadas para hacer uso de derechos de propiedad intelectual, y

XI. Las demás que por cualquier causa se encuentren impedidas para ello por disposición de ley.

G. ORIGEN DE LOS RECURSOS

Según sea el origen de los recursos para la compra del equipo, se definirá el organismo comprador. Este organismo puede ser el departamento de compras de la IES, cuando los recursos los tenga directamente la escuela mediante la asignación de presupuesto o por las actividades que se desarrollen para este fin. Podrá ser, también, el comprador una comisión especial externa a la institución, cuando los recursos sean originados mediante partidas especiales o donativos de la iniciativa privada.

Los organismos externos de compra pueden surgir solo para una compra específica o ser ya una entidad establecida, como la coordinación de compras de las Universidades Tecnológicas, que se encarga de administrar los recursos extraordinarios que son asignados a estas instituciones. Estos se encargaran de hacer las compras y la IES solo hará la recepción de los equipos cuando sean entregados a sus instalaciones.

a. AREA DE COMPRAS DE LA IES

El área de Compras es la responsable de las negociaciones con proveedores y del seguimiento a todo el proceso de compra, esto es, realizar los trámites para la publicación de la licitación y darle seguimiento. Es responsabilidad de Compras decidir la mejor alternativa respecto a las ofertas técnicas y económicas realizadas por los proveedores, que participen en la licitación o se encuentren en la cartera de proveedores⁴¹ regulares de la IES. Se encargará además de analizar cualquier alternativa sugerida por el usuario (maestro solicitante del equipo), hará las requisiciones de mercancía, elaborará órdenes de compra, negociará las condiciones comerciales y trámites de pago.

El área de Compras no es responsable de determinar la cantidad, calidad o el tipo de materiales solicitados, salvo para asesorar al usuario.

⁴¹ Cuando se trate de Instituciones Privadas.

Será responsabilidad del área de Compras, documentar todas las operaciones de compra para satisfacer las necesidades fiscales y de auditoria, a las que toda institución se verá obligadamente a presentar regularmente a las autoridades.

b. SEGUIMIENTO DE COMPRA

Dado que este tipo de equipos tiene un periodo de entrega con un mínimo de 45 días. Se debe de realizar un seguimineto de la compra, ya que al ser un equipo con características especiales, es probable que se le tengan que hacer adecuaciones a las instalaciones de laboratorio para poder llevar acabo la instalación del equipo, o modificar la dispocision en que se encuentran los equipos con que cuenta la IES para hacerle espacio al nuevo equipamiento.

El seguimiento de compra servira para coordinar la logistica de recepción del equipo, esto es, que el espacio fisico que ocupara este ya este listo cuando llegue y para que el área de compras le informe al área legal de la IES, si esque se esta presentando un retraso en la entrega, lo que provocara sanciones para el proveedor y dependiendo del retraso incluso la cancelación de la compra.

c. RECEPCION DEL EQUIPO

Cuando el proveedor este realizando la entrega del equipo a la IES, esta tendra que producirse en el lugar que se fijará segun el contrato de compra, el representante del proveedor y el de la IES harán una revision, para levantar un acta en la que se demuestre que el equipo; este completo, no haya sufrido daños durante el traslado y que esten todos los componentes requeridos por la especificación, puesta en las bases tecnicas de la compra.

El proveedor se encargara de instalación del equipo, a menos que se estipule lo contrario en el contrato, entregara junto con este un manual de operaciones, donde se describan los elementos mas importantes del equipo y los cuidados a los que se deberá someter para su buen funcionamiento, limpieza y

mantenimiento. Adicionalmente el proveedor puede ofrecer, un curso de capacitación para el personal de la institución que utilizará el equipo.

VI. ANALISIS DEL PROCESO DE COMPRA

Son muchas las variables que intervienen en la compra de un equipo, estas como ya se menciono, tienen su propio peso dentro del proceso. La interacción (de estas variables) y las situaciones que se vayan presentando durante la adquisición pueden provocar que la decision final, de la compra, recaiga en una sola persona o en un grupo de ellas.

Cuantas mas personas participen en el proceso, es mas probable que el equipo no concuerde con las expectativas iniciales que de el tenia el profesor o profesores que lo solicitaron. Esto debido a que las decisiones no tienen, o siguen , el mismo criterio y a los proveedores les sera mas facil incurrir en un acto de corrupción, para que alguna de estas personas lo favorezca en el proceso sobre los otros proveedores.

Lo mas conveniente seria que el profesor que solicita el equipo sea la persona que tome las decisiones, en el sentido tecnico, con esto se asegurara que cuando el equipo llegue a la institución, sirva para los objetivos que fueron planteados para su compra. Cuando varias personas intervienen en las decisiones tecnicas, el equipo que recibe la institución es muy distinto del que originalmente se especifico. Este equipo no le permitira cumplir con todas las funciones que el maestro esperaria de el. La institucion tendria un equipo, que no le serviria de mucho y es probable que el equipo este parado porque nadie sepa usarlo o bien porque no cumple con el perfil de enseñanza de la IES.

VII. ¿QUÉ ES UN MODELO?

En la ciencia, la ingeniería, la economía e incluso en la psicología con frecuencia se desea describir el comportamiento de algunos fenómenos o sistemas. Esta descripción suele conocerse como MODELO y este proceso de modelado tiene su inicio con⁴²:

1. La identificación de las variables que son responsables de que el fenómeno se lleve a cabo. (Para definir la función objetivo)
2. Realizar un conjunto razonable de suposiciones acerca del sistema. (Idealización)

Dentro de los supuestos se puede incluir cualquier ley empírica que tenga aplicación en el sistema que se este analizando.

Un sistema real tiene muchas variables, características, algunas de estas son sumamente importantes para el comportamiento que se este estudiando. Muchas tienen una importancia variable, según la interacción que este presentando el sistema y otras tienen una influencia ligera o desconocida.

El modelo suele definirse en los términos de aquellas variables cuyas características tienen una gran influencia sobre el comportamiento del sistema bajo análisis⁴³.

El modelaje es una importante habilidad del ingeniero. Esta requiere equilibrar consideraciones del grado y precisión de conocimientos que se tienen sobre los sistemas, fenómenos o procesos reales que se desea modelar. La precisión deseada de los resultados o las predicciones que el modelo arroje serán función de la complejidad de este.

⁴² La figura 1 muestra la manera en que se llega a la elaboración de un modelo.

⁴³ CFT: T.F EDGAR, D.M. HIMMELBLAU. Optimization of chemical processes. Ed Mc Graw Hill 1998. pags 1-3

El modelaje experto requiere de juicios basados en amplios conocimientos e imaginación. El desarrollo de este juicio puede requerir años de experiencia, pero la verificación de la precisión de un modelo es un aspecto importante en cualquier área de la ingeniería.

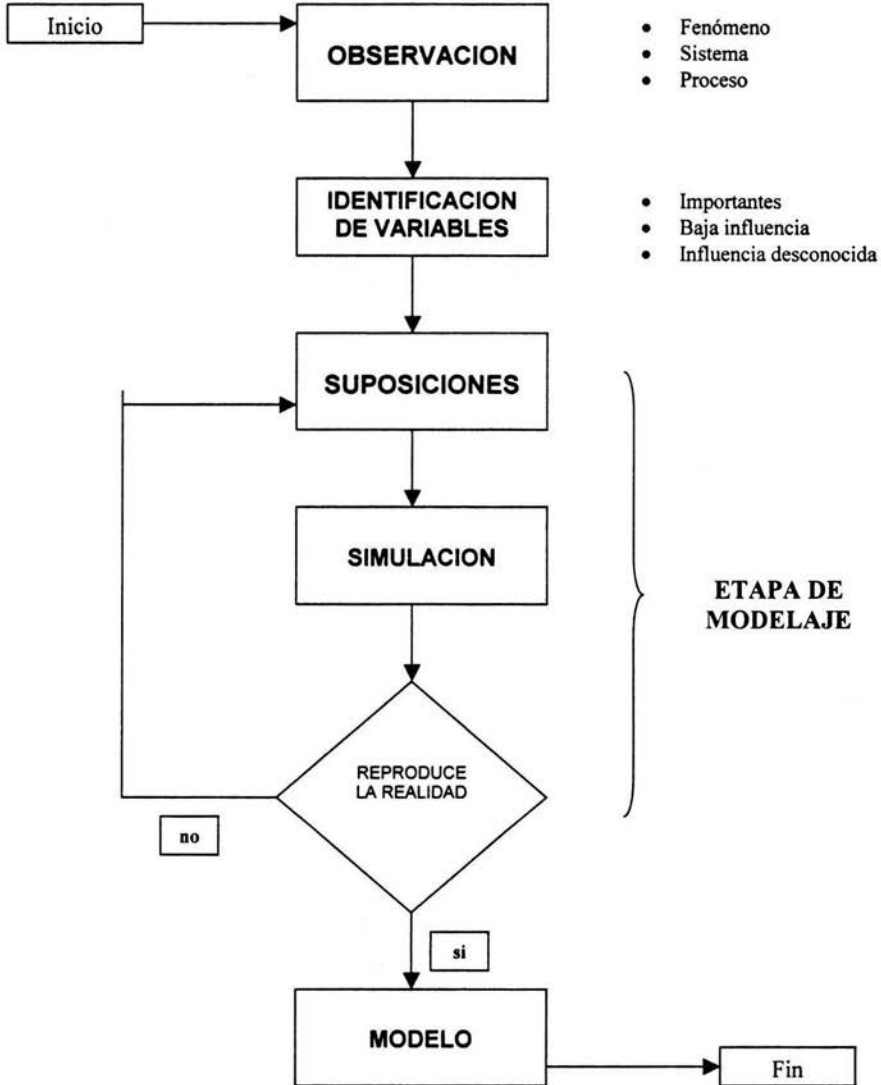


Fig. 1 Elaboración de un Modelo.

En resumen se puede decir que un modelo es el instrumento por medio del cual se pueden realizar predicciones sobre fenómenos reales, o imaginarios, al realizar en el una serie de suposiciones o de acciones (posibles) que se puedan presentar en el sistema bajo modelación.

A. ¿PARA QUE SIRVE EL MODELO?

El modelo desarrollado en esta tesis servirá para evaluar la calidad de los equipos⁴⁴ en los que se desarrollaran prácticas experimentales en los laboratorios de escuelas y facultades donde se enseñe ingeniería química y carreras afines⁴⁵.

Para llevar a cabo esta evaluación, el modelo toma en consideración las políticas de enseñanza de la IES, con respecto a la cátedra experimental y su proceso de adquisición de los equipos para sus laboratorios.

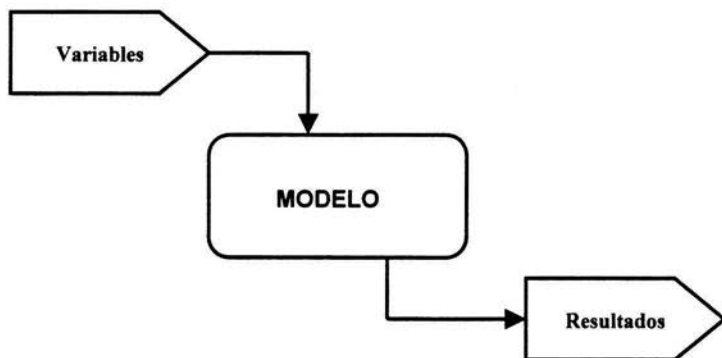


Fig. 2 Trabajo realizado por el Modelo.

⁴⁴ CFR: definicion de equipos en capitulo 3

⁴⁵ CFR: Cuadro de carreras de ingeniería y afines del cap 3

B. ¿A QUIEN SIRVE EL MODELO?

El modelo propuesto en esta tesis servirá a las IES para realizar evaluaciones de sus procesos de adquisición de equipos para laboratorio enfocándose en la calidad de estos encunto a la pretención academica para la que fueron, o serán, comprados.

Esta evaluación les permitira tomar decisiones (mejores decisiones) para seleccionar correctamente el tipo de equipamiento que necesite comprar para sus laboratorios (equipamiento que este deacuerdo con su filosofía educativa) Les dará además la ventaja de visualizar las habilidades y capacidades que estos equipos podran desarrollar en los alumnos y lo contrario las deficiencias en el aprendizaje que puedan provocar, según los objetivos de la IES.

VIII. DESCRIPCION DEL MODELO

Para la elavoración de este modelo se tomaron encuesta todas las variables comentadas en el capitulo 3, las cuales se pueden resumir como el proceso de compra de la IES, así como tambien los criterios de ponderación propuestos por el MNC. El análisis que el modelo realiza de este proceso permite a la IES, como ya se habia comentado, calificar cualitativamente sus procesos de adquisición y lo más importante el modelo arrojará resultados que posibilitarán la observación del impacto que los equipos tendran dentro de la enseñanza experimental de la escuela o facultad. En el capitulo 3 se definio una ecuación (funcion) con la que se definia al proceso de compra:

$$\text{Compra de Equipo} = \phi(f^1, f^2, f^3, f^4, f^5, f^6, f^7) \dots\dots\dots (\text{ecu 3.1})$$

- f^1 = Plande estudios
- f^2 = Maestros e investigadores
- f^3 = Director o jefe de carrera
- f^4 = Origen de los recursos
- f^5 = Proveedores
- f^6 = Organismo acreditador
- f^7 = Tipo de IES

Esta ecuación (3.1) solo toma en consideración los factores que intervienen en la compra, esto es, al proporcionarle valores arbitrarios⁴⁶ a los distintos factores, la ecuación arrojará un resultado que permitiera calificar al desempeño de estos factores durante la compra.

De acuerdo con el criterio de ponderación del MNC el proceso de compra tiene un puntaje de 220, repartiendo estos puntos entre los 7 factores que intervienen en el proceso, se obtiene lo siguiente:

FACTOR	NIVEL DE INFLUENCIA	PUNTAJE
f ¹ = Plande estudios	ALTO	44
f ² = Maestros e investigadores	ALTO	44
f ³ = Director o jefe de carrera	MEDIO	27.5
f ⁴ = Origen de los recursos	ALTO	44
f ⁵ = Proveedores	MEDIO	27.5
f ⁶ = Organismo Acreditador	BAJO	16.5
f ⁷ = Tipo de IES	BAJO	16.5

En la tabla anterior se observan los valores y las clasificaciones hechas a los factores del proceso de compra.

Se identificaron los factores de alto, medio y bajo "peso" en la toma de decisiones durante la compra⁴⁷. Y siendo congruentes con la ponderación del MNC se asignaron los valores correspondientes; 60% para factores de alta, 25% a los de media y 15% a los de baja, por lo tanto siendo, claramente, factores aditivos se tiene:

⁴⁶ Los valores otorgados están en función de los criterios de ponderación del MNC.

⁴⁷ CFR: descripción de los factores en el capítulo 3.

$$\text{Compra de Equipo} = f^1 + f^2 + f^3 + f^4 + f^5 + f^6 + f^7$$

$$\text{Compra de Equipo} = 44 + 44 + 27.5 + 44 + 27.5 + 16.5 + 16.5$$

$$\text{Compra de Equipo} = 220$$

Así cuando a juicio del evaluador «este evaluador es una persona capacitada por los responsables del MNC, por medio del PNC, para llevar a cabo auditorias de calidad a los procesos de operación de cualquier organización que solicite dichas auditorias» el proceso de compra ubiese resultado que todos los implicados en el proceso de compra realizarán bien su trabajo, se obtendría la máxima puntuación de 220 puntos.

Los pasos seguidos para llegar a este resultado serían: 1) una IES realice una compra y deseando evaluar sus procesos elabora una solicitud para que personal del MNC, a través del PNC, les apliquen una auditoria de calidad. 2) el auditor evaluará a su juicio todos los factores que intervinieron en el proceso. 3) del análisis realizado el auditor emita un dictamen, este es mediante puntuación, teniendo como máximo 220, y así según lo alejado que se este de este máximo se podrá decir si el proceso de compra tubo un desarrollo "*bueno o malo*".

Queda claro que este resultado no dice nada acerca de la respuesta, o repercusión, académica que tendrá el equipo en el laboratorio. Nos dice que el personal de la IES hizo su trabajo, bien o mal, pero no se entiende ¿donde quedó la calidad del equipo? ¿ El auditor o evaluador tendría el conocimiento técnico como para que su evaluación al plan de estudios y características del equipo fuera acertada y congruente ?

El PND 2000-2006⁴⁸ plantea la necesidad de que la educación superior incremente su calidad para estar acorde con las necesidades que el país presenta. Para poder tener profesionistas que puedan llevar a las empresas nacionales a niveles de competitividad internacional que les permitan sobrevivir

⁴⁸ CFR: www.sec_gobernacion.gob.mx

y crecer en los mercados internacionales, que debido a la globalización son cada vez más competitivos.

Para ayudar a este incremento de la calidad el gobierno mexicano instrumento el MNC (documento descrito en el capítulo 2) que tiene como objetivo servir a las instituciones de cualquier tipo, en este caso a las IES, a instrumentar procedimientos que favorezcan el proceder con calidad de las mismas. Como ejemplo de "reacción" a esta propuesta se puede mencionar a las Universidades Tecnológicas las cuales cuentan con la certificación ISO 9000:2000, al igual que el Tecnológico de Monterrey (aunque una certificación de este tipo no implica necesariamente que se cuente con una mayor calidad en las aulas ya que este mecanismo se encuentra basado en los procesos administrativos de las organizaciones).

La enseñanza experimental dentro de la carrera de ingeniería química (y carreras afines) es fundamental para la preparación profesional de los nuevos ingenieros. Como ya se comento cada IES define el perfil que dará a sus egresados⁴⁹, esto es si serán ingenieros muy capaces en el area técnica o tendran mas bien una mayor habilidad para cuestiones de administración o en sistemas de software, etc.

Las capacidades que desarrollen los alumnos en el laboratorio de practicas serán fundamentales para su posterior desempeño en la industria, o el trabajo que desarrollarán, una vez egresados de la IES. En las siguientes figuras se muestra, de forma esquemática, la importancia que tiene la calidad del equipamiento de los laboratorios de las IES en la formación de sus alumnos.

⁴⁹ CFR: capítulo 3 sec 3.1.1

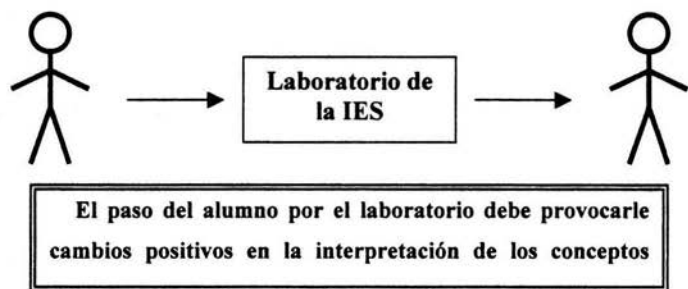


Fig. 3-A Importancia del laboratorio en carreras de ingeniería y afines.

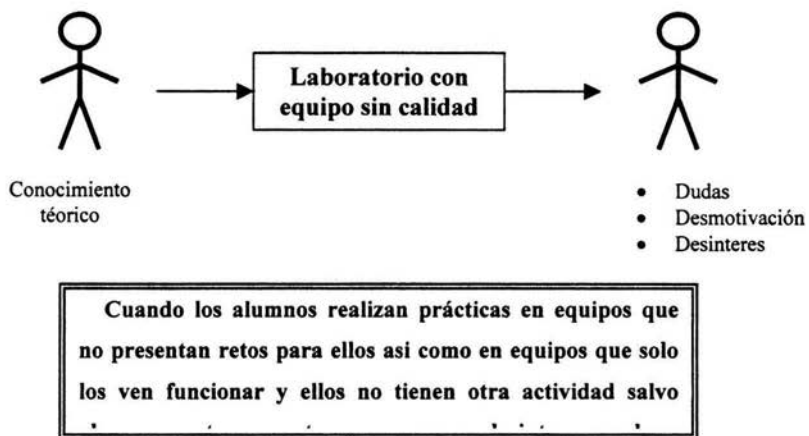


Fig. 3-B Consecuencias de un laboratorio mal equipado

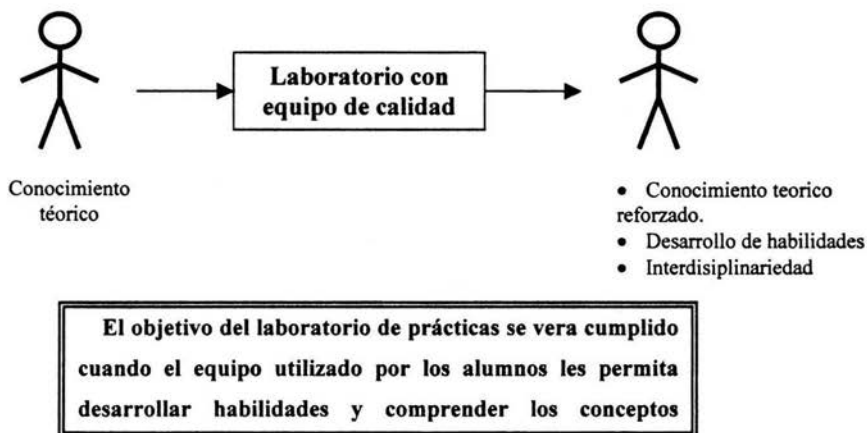


Fig. 3-C Laboratorio con equipamiento de calidad

Pero ¿Qué es un equipo con calidad?; entiéndase por equipo con calidad a aquel equipamiento que permita llevar acabo prácticas experimentales que para su desarrollo propicien la interactividad de los alumnos y maestros con él y entre ellos. Esta interacción debiera provocar cambios positivos en los usuarios, esto es, que les permitirá desarrollar habilidades tales como:

- Toma de decisiones
- Trabajo en equipo
- Manejo y manipulación de variables
- Comprensión de procesos
- Resolución de problemas
- Pro-actividad
- Control de tiempos
- Interdisciplinariedad
- Creatividad

Es un equipo que motivará a los alumnos a aprender a aprender. Serán alumnos que una vez integrados al campo de trabajo profesional se interesarán en el desarrollo de nuevas tecnologías.

La aportación del modelo, desarrollado en esta tesis, al proceso de adquisición de las IES, será permitirles predecir si el equipo que se pretende adquirir cuenta con las características para provocar el desarrollo de estas habilidades en los alumnos.

Para realizar la predicción el modelo necesita ser alimentado con información referente al proceso de compra, la actividad académica alrededor de este, entre otros factores que intervinieron para la selección del equipo que se piensa adquirir⁵⁰.

⁵⁰ Inputs requeridos para llevar acabo el análisis.

Esta información será procesada por el modelo mediante arboles de decisiones y una vez terminado el análisis emitirá un juicio acerca de la compra y una matriz FODA, donde se hagan comentarios acerca de las características que tendrá el equipo⁵¹.

La primera acción del modelo será realizar una corrección a la ecu 3.1, esto con el fin de que el resultado obtenido sea una descripción cualitativa de la calidad del equipo y no solo del proceso de compra en sí. Aunque la evaluación del proceso de compra está implícito en la ecuación:

$$\text{Compra de Equipo}(f^8) = \text{Compra de un equipo con calidad} = \phi(f^1, f^2, f^3, f^4, f^5, f^6, f^7) f^8 \dots \text{ecu (4.1)}$$

Donde f^8 es el modelo propuesto y se tiene:

FACTOR	FACTOR DE CORRECCION PROPUESTO POR EL MODELO
f^1 = Plan de estudios	0.25
f^2 = Maestros e investigadores	0.25
f^3 = Director o jefe de carrera	0.35
f^4 = Origen de los recursos	0.25
f^5 = Proveedores	0.35
f^6 = Organismo acreditador	0.40
f^7 = Tipo de IES	0.40

Los factores mostrados en la tabla anterior fueron propuestos arbitrariamente, pero siguiendo los lineamientos del MNC⁵², el criterio desarrollado durante el estudio del proceso de compra de las IES y aplicando el álgebra correspondiente se llega a:

$$\text{Compra de equipo con calidad} = [(f^1 + f^2 + f^4)(0.25) + (f^3 + f^5)(0.35) + (f^6 + f^7)(0.40)] + 154.55 \dots \text{ecu (4.2)}$$

⁵¹ Outputs de resultados.

⁵² CFR: cap 2

La ecuación anterior junto con un cuestionario de evaluación permitirán al modelo emitir una puntuación y un comentario sobre la compra. En la siguiente figura se observa el cuestionario de evaluación.

ITEM	PREGUNTA	OPCION	RESPUESTA
EQUIPO	1. ¿Quien define el equipo?	A. MAESTROS	A
		B. AUTORIDADES	
		C. OTRO	
EQUIPO	2. ¿Cuántas materias están relacionadas con el equipo?	A. SOLO UNA	B
		B. 1 A 3	
		C. MAS DE TRES	
EQUIPO	3. ¿Cuántas prácticas se harán al semestre?	A. SOLO UNA	A
		B. 1 A 3	
		C. MAS DE TRES	
PROCESO DE COMPRA	4. La adquisición del equipo es por	A. LICITACION	C
		B. COMPRA DIRECTA	
		C. OTRA	
PROCESO DE COMPRA	5. Las decisiones técnicas las toma	A. UNA SOLA PERSONA	A
		B. VARIAS PERSONAS	
		C. OTRA	
PROCESO DE COMPRA	6. La compra es realizada por	A. LA ESCUELA	B
		B. ORGANISMO EXTERNO	
		C. OTRA	
MAESTROS			

Cuestionario del modelo

Preguntas del cuestionario de evaluación:

1. ¿Quién define el equipo?
2. ¿Cuántas materias están relacionadas con el equipo?
3. ¿Cuántas prácticas se harán al semestre?
4. La adquisición del equipo es por...
5. Las decisiones técnicas las toma...
6. La compra es realizada por...
7. Porcentaje de participación de los maestros en el proceso...
8. Porcentaje de participación de los maestros en el desarrollo de guiones experimentales
9. Conocimiento del equipo por parte de los maestros
10. Factor interno que más influye para la compra del equipo
11. El origen de los recursos para la compra es...
12. Factor externo que más influye para la compra del equipo

Las preguntas anteriores son la base por medio de la cual el modelo realiza sus predicciones. Para definir las preguntas que deberían ser realizadas por el modelo se tomaron en consideración los análisis realizados en los capítulos uno, dos y tres de esta tesis.

El formulario ha sido sistematizado y homogeneizado de tal manera que sea sencillo, práctico y amigable para el usuario (ventana de inputs). El formulario de evaluación y ponderación se basa en una planilla Excel⁵³, teniendo en cuenta que es un programa ampliamente difundido y por lo tanto asegura un buen manejo de la herramienta informática.

Mediante arboles de decisión el modelo evalúa la información recibida en la ventana de inputs y emitirá sus resultados en dos ventanas de outputs, una con un resultado numérico y un comentario sobre la compra (ventana 1 de resultado).



Ventana 1 de resultado

⁵³ Microsoft Excel M.R.

Y una segunda ventana con un análisis tipo FODA de la compra y el equipo (ventana 2 de resultado)

		OPORTUNIDADES	AMENAZAS
FORTALEZAS			
DEBILIDADES			

Ventana 2 de resultado Análisis FODA

A. ANALISIS FODA

El análisis FODA es una herramienta muy útil para ver los pasos y acciones *futuras* que se podrán observar en el *ente* donde se realice dicho análisis. Esta herramienta fue desarrollada, inicialmente, para la administración de las empresas (para ayudar en la toma de decisiones a la gerencia de una empresa) pero puede ser trasladado para realizar análisis a personas, organizaciones o como en este caso a equipos de laboratorio. Con esto se logra, mediante el estudio del desempeño presente, del interior y del entorno, marcar posibles evoluciones exitosas que el equipo adquirido tendrá en el laboratorio de la IES .

El análisis deriva su nombre de las iniciales de los conceptos estudiados que representan a su vez una forma de modelar la situación de un ente y su ambiente, FODA⁵⁴ significa Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

⁵⁴ www.items.com/administracion/notas/herramientas/dafo 25 enero 2004

Se aprecia la existencia de dos factores interiores ellos son las Fortalezas y las Debilidades. Por fortalezas se entiende lo que el equipo hace bien y por lo tanto puede utilizar con éxito (como ejemplo se puede mencionar que sea un equipo cuyos componentes son en su totalidad iguales a los que se utilizan en la industria) por debilidad se entiende lo opuesto, son aspectos en los que el equipo debe mejorar (si se trata de un equipo cuya operatividad es muy complicada y no realiza todas las funciones que se requerian)

Otros dos son externos y pertenecen al entorno, allí están las Oportunidades y las Amenazas. Por Oportunidades se entiende acontecimientos o realidades del ambiente que son propicios para que el equipo aumente su calidad en la enseñanza experimental (sea la situación en que el equipo es operado por profesores que le sacan el máximo aprovechamiento pedagógico) y por Amenazas se entiende lo contrario, vale decir elementos del ambiente que pueden entorpecer dicha enseñanza experimental (maestros y alumnos poco interesados en utilizar el equipo)

PARAMETRO	INDICA
FORTALEZAS	Las situaciones en las que el equipo producira un efecto positivo en la enseñanza experimental.
OPORTUNIDADES	Características con las que no se contaba en un principio y que permitiran un mejor aprovechamiento de equipo.
DEBILIDADES	Defectos en el diseño y aplicabilidad que el equipo presente.
AMENAZAS	Aquellas actitudes negativas que el equipo pueda producir en los usuarios.

Análisis FODA aplicado a equipos de laboratorio

IX. EJEMPLOS DE LA APLICACIÓN DEL MODELO (simulación)

Se realizó la simulación del modelo para dos casos, el primero es una compra realizada por la Universidad Tecnológica de Queretaro, esta universidad adquirió una planta piloto para el tratamiento de agua. El segundo caso es la Universidad La Salle Facultad de Ciencias Químicas, en esta IES se compró un equipo tipo planta piloto para el estudio de la cristalización.

Caso 1: A. Universidad Tecnológica de Queretaro

Cuestionario de evaluación⁵⁵:

ITEM EQUIPO	PREGUNTA	OPCIÓN	RESPUESTA
1. ¿Quién diseñó el equipo?		A. MAESTROS	A
		B. AUTORIDADES	
		C. OTRAS	
2. ¿Cuántos maestros están relacionados con el estudio?		A. SOLO UNA	C
		B. 1 A 2	
		C. MAS DE TRES	
3. ¿Cuántos prácticas se tienen al momento?		A. SOLO UNA	C
		B. 1 A 2	
		C. MAS DE TRES	
PROCESO DE COMPRA	4. La adquisición del equipo es por:	A. LICITACION	A
		B. COMPRA DIRECTA	
		C. OTRA	
5. ¿En cuántas secciones se usó?		A. UNA SOLA PERSONA	A
		B. VARIAS PERSONAS	
		C. OTRA	
6. ¿La compra es realizada por:		A. LA ESCUELA	B
		B. PERSONAS EXTERNAS	
		C. OTRA	
MAESTROS	7. Porcentaje de participación en el proceso de selección y compra.	A. 70 al 80%	A
		B. 50 al 60%	
		C. menos del 20%	
8. El nivel de autonomía en participativos.		A. 70 al 80%	A
		B. 50 al 60%	
		C. menos del 20%	
9. Características del equipo.		A. 70 al 80%	B
		B. 50 al 60%	
		C. menos del 20%	
MAYROS	10. Factor que más influye para la selección del estudio.	A. PLAN DE ESTUDIOS	A
		B. MAESTROS	
		C. AUTORIDADES	
11. El orden de los recursos para la compra es:		A. Personal de la escuela	B
		B. Desde el exterior	
		C. Donantes	
12. Factor externo que más influye para la selección del estudio.		A. COSTOS	B
		B. LA INDUSTRIA	
		C. OTRAS	

⁵⁵ Respondido por el jefe de la carrera de tecnología ambiental de la UTQ Ing. José Miguel Padilla Siorub

Después de analizar los hechos introducidos por el cuestionario de evaluación el modelo arrojó el siguiente resultado:

Excel File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

MODELO.xls

MODELO PARA LA EVALUACION DE LA CALIDAD EN EQUIPOS DE LABORATORIO PARA CARRERAS DE INGENIERIA

RESULTADO OBTENIDO

PUNTUACION
207

COMPRA ADECUADA

MODELO TODA RESULTADO

Excel File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

MODELO.xls

MODELO PARA LA EVALUACION DE LA CALIDAD EN EQUIPOS DE LABORATORIO PARA CARRERAS DE INGENIERIA

ANALISIS FODA

	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
FORTALEZAS	EL EQUIPO SERA UN GRAN APORTE A LA ENSEÑANZA EXPERIMENTAL YA QUE SERVIRA PARA INTEGRAR EL CONOCIMIENTO DE LOS ALUMNOS EN DISTINTAS MATERIAS ADEMAS DE PERMITIRLES OBSERVAR COMO SE REALIZAR LOS PROCESOS DE MANERA REAL.	LOS ALUMNOS Y MAESTROS PODRIAN LLEGAR A SENTIR QUE ES UN EQUIPO DEMASIADO COMPLEJO Y ESTO PUDIERA GENERARLES INSEGURIDAD AL OPERARLO
DEBILIDADES	LA VIRTUD MAS GRANDE DEL EQUIPO ES QUE SE ENCUENTRA RELACIONADO CON UNA GRAN NUMERO DE MATERIAS DE LA CARRERA POR LO QUE LAS POSIBILIDADES DE USO SE INCREMENTAN.	EL EQUIPO ES LO SUFICIENTEMENTE COMPLETO COMO PARA QUE MAESTROS QUE NO TENGAN BUENCONOCIMIENTO DE SUS FUNDAMENTOS Y OPERACIÓN, TENGAN PROBLEMAS AL EXPLICARLES A SUS ALUMNOS.

MODELO FODA RESULTADO

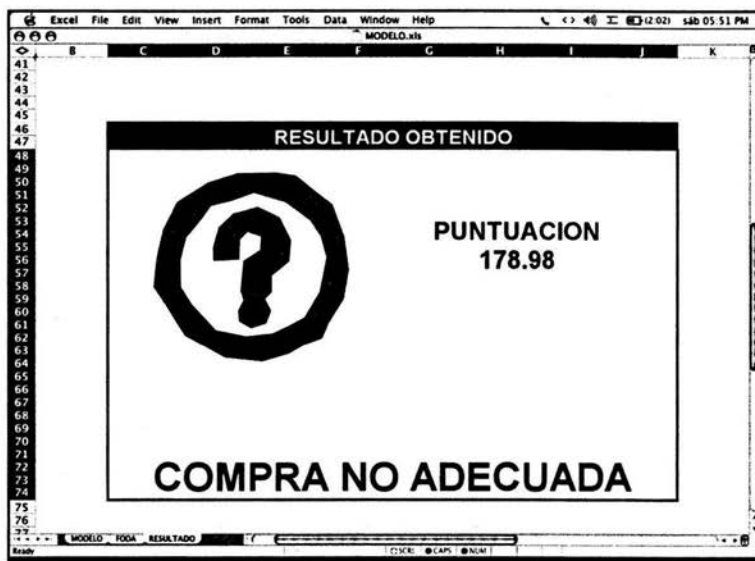
Caso 2: B. Universidad La Salle Facultad de Ciencias Químicas

Cuestionario de evaluación⁵⁶:

MODELO PARA LA EVALUACION DE LA CALIDAD EN EQUIPOS DE LABORATORIO PARA CARRERAS DE INGENIERIA			
ITEM EQUIPO	PREGUNTA	OPCION	RESPUESTA
	1. ¿Quién deline el equipo?	A. MAESTROS	B
		B. AUTORIDADES	
		C. OTRO	
	2. ¿Cuántas materias están relacionadas con el equipo?	A. SOLO UNA	C
		B. 1 A 3	
		C. MAS DE TRES	
	3. ¿Cuántas prácticas se harán al semestre?	A. SOLO UNA	A
		B. 1 A 3	
		C. MAS DE TRES	
PROCESO DE COMPRA	4. La adquisición del equipo es por:	A. LICITACION	B
		B. COMPRA DIRECTA	
		C. OTRA	
	5. Las decisiones técnicas las toma:	A. UNA SOLA PERSONA	B
		B. VARIAS PERSONAS	
		C. OTRA	
	6. La compra es realizada por:	A. LA ESCUELA	A
		B. ORGANISMO EXTERNO	
		C. OTRA	
MAESTROS	7. Porcentaje de participación en el proceso de selección y compra	A. 70 al 100%	C
		B. 50 al 60%	
		C. menos del 30%	
	8. D. heño de equipos experimentales	A. 70 al 100%	C
		B. 50 al 60%	
		C. menos del 30%	
	9. Conocimiento del equipo	A. 70 al 100%	C
		B. 50 al 60%	
		C. menos del 30%	
VARIOS	10. Factor que más influye para la selección del equipo	A. PLAN DE ESTUDIOS	C
		B. MAESTROS	
		C. AUTORIDADES	
	11. El origen de los recursos para la compra es:	A. Presupuesto de la escuela	A
		B. Partida especial	
		C. Donativo	
	12. Factor externo que más influye para la selección del equipo	A. CENEVAL	A
		B. LA INDUSTRIA	
		C. OTRO	

⁵⁶ Respondido por el secretario administrativo Ing. Jorge E. García Acevedo.

Después de analizar los hechos introducidos por el cuestionario de evaluación, para este caso, el modelo arrojó el siguiente resultado:



MODELO PARA LA EVALUACION DE LA CALIDAD EN EQUIPOS DE LABORATORIO PARA CARRERAS DE INGENIERIA

ANALISIS FODA

	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
FORTALEZAS	LA MAYOR VENTAJA DEL EQUIPO ES QUE TIENE GRAN RELACION CON MUCHAS LAS MATERIAS DE LA CARRERA.	LOS MAESTROS TUBIERON POCA PARTICIPACION EN LA SELECCION DEL EQUIPO POR LO QUE NO LO CONOCEN BIEN.
DEBILIDADES	EL AREA DE MAYOR OPORTUNIDAD DE ESTE EQUIPO ES QUE PUEDE SER UTILIZADO PARA LA INTEGRACION DEL CONOCIMIENTO PARA DISTINTAS MATERIAS.	LA MAYOR DEBILIDAD DEL EQUIPO ES EL POCO CONOCIMIENTO QUE LOS MAESTROS TIENEN DE EL, LO QUE DERIVA EN UN MUY POBRE APROVECHAMIENTO.

CAPITULO 5

ANALISIS DE SIMULACION Y REFLEXIONES FINALES

X. ANALISIS DE LA SIMULACION

Al aplicar el modelo a las compras realizadas por las dos IES, se obtienen resultados encontrados, mientras que la Universidad Tecnologica de Queretaro UTQ ha realizado una buena compra la Universidad La Salle hizo una adquisición que no le garantizará mejorar el nivel de la enseñanza en su laboratorio.

Para realizar la compra la UTQ, realizo un proceso de aproximadamente un año de duración, el equipo que fue adquirido es una planta piloto para el tratamiento de agua, este equipo fue definido mediante reuniones de las autoridades de la UTQ con los maestros encargados de impartir las materias de la carrera de Tecnologia Ambiental, que atendiendo a los contenidos del plan de estudios de esta carrera y a las necesidades de la industria local decidieron que este equipo resultaria de gran aplicación en la IES. Además de esto se realizaron reuniones con proveedores, resultando seleccionada la compañía Generatoris S.A. de C.V. para llevar a cabo la construcción del equipo, un punto principal dentro de la elección de la compañía a la que se le compraría el equipo es que esta empresa ofrecía la oportunidad a los maestros de la UTQ de realizar visitas durante la construcción del equipo y que estos pudieran dar sugerencias y comentarios sobre el diseño final del equipo. Otro punto importante es que a pesar de que la compra la realizó un organismo exterior a la UTQ las decisiones técnicas siempre fueron tomadas por una misma persona, que en este caso fue el director de la carrera, que además consultaba con los maestros bajo su dirección.

La suma de estos eventos resultó en la realización de una compra que traerá buenos resultados a la UTQ, ya que podrá incrementar el nivel de sus egresados.

La Universidad La Salle llevo un proceso de adquisición totalmente interno para la compra del equipo. Este proceso se llevo acabo en un periodo de aproximadamente seis meses, la compra del equipo obedeció principalmente a las recomendaciones hechas por un organismo acreditador, que realizó una visita a las instalaciones del laboratorio de ingeniería química de la universidad y les sugirio que necesitaban un equipo para realizar prácticas de procesos de separacion.

El equipo fue seleccionado por la encargada del los laboratorios de la universidad, que al confrontar las propuesta de proveedores y el presupuesto que tenia, eligió comprar un cristizador de la compañía francesa PIGNAT. El resultado fue que los profesores de laboratorio de esta universidad tubieron conocimiento del equipo hasta que este llegó al laboratorio, por lo que no desarrollaron prácticas y mucho menos pudieron sugerir otro equipo, esto genero un ambiente desfavorable alrededor del equipo que debido a todo esto solo será utilizado una vez por semestre.

Queda claro que la compra realizada por la Universidad La Salle no provocara un incremento en las habilidades de sus ingenieros ya que el equipo no atiende a las necesidades de sus alumnos sino mas bien al interes de la universidad por recibir comentarios favorables de sus instalaciones de entidades externas de evaluación, como lo es el CENEVAL, que le darán elementos para promoverse en el mercado educativo como una opcion que cuenta con este tipo de recomendaciones.

XI. COMENTARIOS SOBRE LA APLICABILIDAD DEL MODELO

La finalidad de proponer un modelo como el expuesto en esta tesis es que dada la importancia que tiene el laboratorio de practicas en el desarrollo de habilidades, que permitiran a los nuevos ingenieros, y profesionistas en areas afines, enfrentarse con mayores posibilidades de éxito al mercado laboral, ademas de convertirlos en profesionistas que solo hagan bien su trabajo si no que tambien en personas que tengan la creatividad y confianza suficiente como

para proponer el uso de nuevas tecnologías y establecer cambios en los procesos de producción.

El modelo fue desarrollado pensando en que pudiera ser utilizado por cualquier tipo de IES, en las que se impartan carreras de ingeniería y afines, y en especial por las autoridades de las mismas para permitirles proyectar el impacto que tendrán los equipos en el comportamiento de los egresados, de estas instituciones, esto con el objetivo de que las IES planeen mejor las compras que realizarán para equipar sus laboratorios cumpliendo además con los objetivos establecidos en el PND y en el MNC, favoreciendo el desarrollo de la educación, la industria y el país.

ANEXOS

A1. GLOSARIO DEL MNC

Administración del Conocimiento	Es el conjunto de prácticas utilizadas para identificar, desarrollar y aplicar de manera integral y sistemática los conocimientos de una organización, que incluyen su tecnología, políticas, procedimientos, bases de datos y documentos, así como la experiencia y habilidades no mencionadas explícitamente por el personal.
Alta Dirección	Se refiere al equipo directivo de la organización, integrado por el Director General y aquellas personas que le reportan directamente.
Alto desempeño	Es la actuación capaz de generar el mayor valor, conocimiento y aprendizaje posibles, a través del ejercicio y mejoramiento de los sistemas de trabajo y hábitos de mejora continua, innovación y creatividad en el personal, con un modelo de trabajo que muestre características de efectividad de clase mundial en sus resultados. Lo anterior como consecuencia de la participación inteligente e informada del personal.
Análisis	Consiste en la interpretación del desempeño de los procesos para su control y mejora. De esta actividad deriva el conocimiento y aprendizaje organizacional.
Auditoría de calidad	Consiste en la verificación del cumplimiento de las normas, metodología y procedimientos de los sistemas y procesos de calidad.
Autocontrol	Control interno y personal, independiente del exterior. Capacidad de evaluar el comportamiento propio y de tomar acciones.
Biodiversidad	Son las características diferenciadas y complementarias entre los seres vivos que permiten su organización en comunidades y supervivencia, es el principio más importante que permite la existencia de cualquier tipo de vida.
Biodiversidad nativa	Es el conjunto de seres vivos que han llegado a formar parte de un ecosistema sin influencia directa o indirecta del hombre.
Cadena de valor	Es el conjunto de personas o grupos, insumos y metodología que participa en un proceso de transformación. En una organización la integran los proveedores, los procesos de la organización y los clientes/usuarios finales.
Calidad	Es la creación de valor para los clientes y usuarios.
Calidad de vida en el trabajo	Dinámica de la organización del trabajo que permite mantener o aumentar el bienestar físico y psicológico del hombre.
Calidad Total	Es una forma de ser orientada a la mejora continua de los productos, bienes o servicios, sistemas y procesos de una organización, con el propósito de crear valor para sus clientes o usuarios.
Ciclo de operación	Período de tiempo que transcurre desde que inicia hasta que termina una operación.
Ciclo de vida del producto o servicio	Período de tiempo que transcurre desde que se construye el producto o servicio, hasta que es transformado, consumido o desechado. Punto en el que se requiere nuevamente el uso de dicho producto o servicio.
Clientes	Son todos los usuarios de los productos y servicios que genera una organización.
Comparación referencial	Se refiere a las actividades sistemáticas de estudio y análisis que la organización realiza sobre procesos, productos y servicios de la competencia y/o de las mejores prácticas.
Compensación y reconocimiento	Son los estímulos económicos y psicosociales que promueven el alto desempeño, los principios y valores de calidad.
Competitividad	Capacidad para competir o soportar la competencia de manera equiparable.

Comunidad	Grupo social con costumbres afines o que habitan en una misma localidad. Puede referirse a un grupo de personas relacionadas por un interés común. Para efectos del Modelo Nacional para la Calidad Total, está integrada por las personas que habitan en la localidad donde se encuentran ubicadas las instalaciones de la organización, o bien en las áreas en que se llevan a cabo sus operaciones. Incluye organismos sociales ya establecidos con los que pueda tener relación directa o indirecta.
Conocimientos internos y externos	Los internos son aquellos generados en la organización, mientras que los "externos" están relacionados con aquellos captados de alguna entidad o institución ajena como proveedores de tecnología, publicaciones, universidades, etc.
Conocimiento para la administración de los procesos	Se refiere a la tecnología y/o procedimientos utilizados para planear, organizar, controlar y mejorar los procesos clave y de apoyo.
Cultura deseada	Es el conjunto de signos, rasgos y características conductuales que describen lo que la organización quiere ser.
Cultura organizacional	Conjunto de comportamientos, lenguaje, símbolos y actividades, que representan la forma de ser de una organización de tal manera que se facilite el bienestar y motivación del personal.
Cultura organizacional compartida	Son los signos de la operación cotidiana y comportamientos de todos los que integran la organización que reflejan la cultura deseada.
Desarrollo social	Es el conjunto de actividades o acciones encaminadas a desarrollar características deseadas en la dinámica social, definidas o aceptadas por el propio grupo social, y que no alteran o afectan sus rasgos culturales, tradicionales o de identidad.
Desarrollo sostenido	Es el resultado del esfuerzo permanente de una organización por crear valor a los clientes y usuarios, personal, comunidad, medio ambiente, accionistas y organización, y de la mejora continua de sus productos, procesos y sistemas de trabajo.
Desarrollo sustentable	Mejora continua de la calidad de vida de la comunidad y las formas de producción, con impactos mínimos controlados del medio ambiente, y acciones de mitigación, conservación y recuperación de los recursos naturales, de tal manera que permite la permanencia a largo plazo de los grupos sociales y los ecosistemas.
Diversidad	Es el conjunto de características que diferencian entre sí a los elementos de un conjunto y que permiten su interdependencia continua y estable.
Documentación	Es el registro cotidiano del desempeño de los procesos y sistemas. Constituye el acervo de conocimientos de la organización y permite evaluar y mantener vigente la tecnología operativa.
Ecoeficiencia	Aprovechamiento óptimo de la energía y recursos necesarios para producir un bien o un servicio, generando el mínimo de residuos y/o el menor desperdicio de energía bajo esquemas de desarrollo sustentable.
Ecología	Es la ciencia que estudia las relaciones entre los organismos y su medio, la estructura y función de la naturaleza de la que el hombre forma parte.
Ecosistema	Es el conjunto de elementos orgánicos e inorgánicos que mantienen una relación de interdependencia continua y estable para formar un todo unificado.
Efectividad	Se refiere a la capacidad para entregar resultados planeados.
Eficiencia	Se refiere al logro de objetivos y al aprovechamiento de los recursos disponibles.
Estándar	Norma, medida de desempeño esperado, utilizado para evaluar o comparar acciones realizadas.
Estandarización	Es la acción de instalar o implantar procesos o sistemas, nuevos o modificados, y un sistema de medición, para lograr un desempeño consistente, controlado, con características similares, independientemente de las personas que lo operen, con el fin de garantizar el desempeño esperado y generar valor superior para clientes, usuarios y mercados.

Estructura	Forma como la organización establece interrelaciones y responsabilidades operacionales y administrativas sobre individuos y grupos de trabajo, relacionado con niveles, procesos y sistemas.
Evaluación de la calidad	Es la metodología que se emplea para asignar un valor cuantitativo a la madurez de los sistemas y procesos de una organización de acuerdo con los principios y valores de calidad.
Facultamiento	Es la acción de asumir y promover la propiedad y compromiso personal, propio y de los demás, para elegir qué hacer, cómo vivir y manejar el destino que está en nuestras manos. En una organización, significa saber que se tiene el poder y la responsabilidad para tomar una decisión y hacer lo que se requiera para satisfacer o exceder las necesidades de los clientes.
Factibilidad técnica y económica del producto y/o servicio	La factibilidad técnica debe incluir aspectos relacionados con eficiencia, ecología, productividad que se generara con dicho diseño y la factibilidad económica tiene que ver con la rentabilidad y ventajas competitivas generadas.
Garantía en el servicio	Se refiere a la responsabilidad asumida por los servicios ofrecidos, de acuerdo con las necesidades de los clientes y usuarios, así como a la respuesta satisfactoria o restitución en caso del incumplimiento.
Impacto ambiental	Es un cambio físico, químico o biológico que afecta la dinámica de un ecosistema, con repercusiones nocivas en el presente o futuro, de manera directa o indirecta en las condiciones de vida humana. Ejemplos: Algunas acciones que contribuyen a la reducción del impacto ambiental fuera de las instalaciones de la organización pueden ser: programas de reforestación con especies nativas, pozos de absorción pluvial para alimentación de mantos acuíferos, substitución de pavimento cemento por materiales porosos (adoquines, etc.), control de desechos sólidos (no generar basura) y líquidos sin químicos (cloro, solventes, grasas, medicamentos, etc.), elaboración de composta aeróbica como mejorador de suelos y abono natural.
Indicador	Es un signo o medición de un fenómeno.
Indicador clave	Son las relaciones que existen entre elementos medibles de un sistema, que describen sus características de operación más importantes o críticas.
Indicador clave de negocio/ organización	Se refieren a la información que permite administrar y mejorar la organización y la toma oportuna de decisiones estratégicas, por ejemplo los relacionados con ventas, utilidades, inversiones, participación de mercado, retención de clientes, entre otros.
Indicador de efectividad	Mide el grado en que el sistema contribuye al logro de los fines para los cuales fue diseñado, así como al desempeño del servicio o de las tareas realizadas.
Indicador de eficiencia	Es la cifra resultante de la relación entre un buen servicio y su costo. También puede ser sinónimo de productividad. Generalmente se emplea para describir la relación de los resultados obtenidos y la utilización de los recursos disponibles.
Indicadores predictivos	Son aquellos que permiten conocer con anticipación los cambios en las preferencias de clientes y usuarios finales.
Indicador de resultado	Son los indicadores que muestran los resultados de los procesos
Índice	Es la relación cuantitativa entre dos cantidades relacionadas con un mismo fenómeno.
Información significativa	Se refiere a los datos con importancia estadística o relevante por su trascendencia en la operación de un sistema o proceso.

Liderazgo	Se refiere a los comportamientos y acciones que toma el líder para inspirar, convencer o impulsar al personal y a la organización hacia el logro de la visión.
Mercado	Conjunto de consumidores potenciales de un producto o servicio.
Modelo de calidad	Es una descripción de la interacción de los componentes de los principales elementos del sistema de administración de la organización. Se refiere al esquema predeterminado de referencia que define los sistemas y prácticas de calidad de la organización, congruentes con los Principios y Valores de Calidad.
Nivel	Grado alcanzado por una magnitud en comparación con un valor que se toma como referencia. Para el caso del Modelo, se refiere a los resultados obtenidos en relación con los resultados de los líderes, los objetivos y las metas fijadas.
Objetivos estratégicos balanceados	Son aquellos que tienen en cuenta a todos los grupos de interés definidos por la organización considerando sus recursos, prioridades y circunstancias.
Organización como sistema	Es la concepción del funcionamiento de la organización como un ente interdependiente que requiere retroalimentación para optimizar su desempeño. Su descripción abarca el funcionamiento de los procesos y sistemas de la organización y su interacción con los proveedores, distribuidores, clientes y usuarios.
Principio	Máxima orientadora de conducta o fórmula aceptada por su aplicación general. Verdad o idea que sirve de fundamento a otras o a un razonamiento. Fundamento del comportamiento de los individuos, sustentado en las creencias culturales, desarrolladas en la familia, la sociedad y la escuela.
Proactivo	Capacidad de tomar la iniciativa para anticiparse a los hechos con acciones preventivas.
Proceso	Es un conjunto de actividades que suceden de forma ordenada a partir de la combinación de materiales, maquinaria, gente, métodos, y medio ambiente, para convertir insumos en productos con valor agregado.
Procesos clave	Son los procesos relacionados con la misión de la organización. Son aquellos que generan las características de producto o servicio que son apreciadas por el cliente.
Procesos de apoyo	Son todos aquellos procesos facilitadores de los procesos clave, proporcionan productos o servicios sin los cuales un proceso clave no podría operar, o sería deficiente. Su aportación a la creación de valor a los clientes, es indirecta, sin embargo, su importancia en el desempeño y logro de los objetivos de la organización es similar a la que tienen los procesos clave.
Procesos (Fronteras)	Se refiere al inicio y término de un determinado proceso.
Protección (de los recursos naturales)	Es el conjunto de acciones encaminadas a preservar y asegurar el rendimiento continuo de los elementos orgánicos (vivos y no vivos) e inorgánicos en un ciclo equilibrado de renovación para mantener las necesidades vitales de los seres vivos.
Proveedor	Son todas las organizaciones o personas, internas o externas a la organización (públicas o privadas) que proporcionan bienes o servicios durante cualquier etapa de los procesos. Se refiere a quienes aportan productos y/o servicios durante cualquier etapa de operación de su organización.
Rastreabilidad	Se refiere al sistema que permite la detección del origen y todas las acciones ocurridas en un proceso.
Recuperación (de recursos naturales)	Es el conjunto de acciones encaminadas a la reincorporación o rehabilitación de las condiciones físicas, químicas o biológicas previamente existentes en un ecosistema.

Relaciones laborales (mejorar)	Se refiere a alentar la cooperación entre todo el personal de las organizaciones y/o instituciones, para la valorización y enriquecimiento del trabajo, el cumplimiento de las expectativas de los clientes y mercados, el aumento de la productividad, y la satisfacción de las necesidades de los trabajadores y sus familias.
Responsabilidad social	Deber de las personas de la organización hacia su comunidad y los ecosistemas. Se refiere a los planes y programas dirigidos al bienestar de la comunidad en la que está ubicada la organización, la conservación y/o recuperación de los ecosistemas nativos.
Salud financiera	Es el estado que guardan los recursos de una organización, cuya operación no pone en riesgo su existencia, y que se representa por su valor económico.
Satisfacción del personal:	Se refiere al grado de bienestar en el trabajo de todo el personal de la organización en aspectos como: ambiente de trabajo, capacitación, compensación, comunicación, credibilidad y congruencia, desarrollo social, enriquecimiento personal por el trabajo, facultamiento, herramientas de trabajo, liderazgo, movilidad, participación, reconocimiento, respeto, retroalimentación, salud ocupacional, seguridad e higiene, seguridad en el empleo, tiempo libre, trabajo en equipo.
Segmentos de clientes y usuarios finales	Son los grupos de clientes y usuarios que comparten ciertas características y rasgos comunes y que sirven para que la organización enfoque en forma más precisa sus productos y servicios.
Servicio	Son todas las actividades desarrolladas por una persona o una institución, para satisfacer las necesidades de sus clientes o usuarios. Según Joseph M. Juran, "Es el trabajo realizado para otra persona". El servicio es un intangible que se genera como resultado de la interacción entre personas.
Sistema	Es un conjunto de elementos con un fin común, que se interrelacionan entre sí, formando un todo dinámico.
Sistema de medición	Es el medio a través del cual se obtiene información sobre el desempeño de la organización, sus productos y servicios. Se integra por diversos elementos, entre los que se incluyen: Indicadores de control, efectividad, eficiencia, adaptabilidad/flexibilidad y de predicción, Métodos de muestreo, frecuencias y responsables, Métodos de medición, Métodos de calibración.
Sistemas de trabajo de alto desempeño	Son las condiciones y estructuras de trabajo que propician el desarrollo y la participación de los individuos y los grupos de la organización para generar el mayor valor posible a los clientes y la organización. Incluyen: acuerdos y cooperación entre los diferentes niveles y procesos, Autocontrol, facultamiento del personal y toma de decisiones cercanas a la línea, desarrollo de multihabilidades y aprendizaje individual y organizacional, Flexibilidad en el trabajo y el desempeño de funciones.
Técnica	Aplicación de la ciencia en la obtención de objetos y resultados.
Tecnología	Conocimientos o experiencia que pueden aplicarse a nivel industrial para la fabricación de un producto, la aplicación de un proceso o la prestación de un servicio. Conjunto de conocimiento o información, en forma de saber hacer, de métodos, procedimientos, maquinaria o equipo, para la fabricación de un producto o servicio.

Tecnología limpia	<p>Es el conjunto de conocimientos y medios técnicos de impacto ambiental reducido, reversible en el corto plazo.</p> <p>Ejemplos: las tecnologías limpias utilizan, de preferencia energía natural (solar, eólica, geotérmica, magnética, gravitacional, etc.), detergentes y limpiadores biodegradables, sin fosfatos, materias primas con sistemas de producción o extracción de bajo impacto ambiental (materiales o elementos escasos en la naturaleza, ej. petróleo, helio, etc. ver Proveedores), materiales reciclados para sus empaques y papel en general, tuberías y artículos plásticos, materiales reciclables, reutilizables, no desechables, fibras naturales, agua de lluvia, agua residual tratada, Procesos de bajas o nulas emisiones a la atmósfera.</p>
Tendencia	Es el comportamiento positivo o negativo a lo largo del tiempo de un determinado indicador.
Usuario potencial/cliente	Es un cliente de la competencia o que podría ser atendido por la organización.
Valor	<p>Cualidad de las personas o cosas que conservan, mejoran y protegen la vida del hombre. Guía para encausar objetivos, cualidad de ser excelente, útil o deseable. El mérito que se reconoce a una persona. Es el grado de beneficio obtenido, resultado de la utilidad y experiencias vividas en el uso de un producto, servicio o estrategia.</p> <p>Con relación a los productos y servicios, el valor, es la percepción del cliente sobre el grado en que se satisfacen sus necesidades y expectativas, con relación a las características del producto y/o servicio, su precio, beneficios y/o inconveniencias de adquisición y uso durante todo el ciclo de vida del producto/servicio.</p>
Valor creado	Es el conjunto de componentes o características útiles para el cliente, que un proceso incorpora o agrega al producto y/o servicio, que se produce o entrega para exceder los requisitos implícitos y explícitos del cliente.
Valor superior	Es el beneficio adicional al valor creado a los productos y servicios. Permite lograr características de diferenciación en los mercados o ventajas competitivas
Valores	Conjunto de atributos compartidos por todo el personal de una organización que definen los comportamientos, lenguaje, símbolos y actividades, que orientan y/o conforman la cultura organizacional deseada.

ANEXO 2

LABORATORIOS: EXPERIENCIAS E INFRAESTRUCTURA MÍNIMA

Por lo que se refiere a la infraestructura de los laboratorios, deberá tenerse presente que su objetivo es apoyar y complementar el aprendizaje de las asignaturas teóricas mediante actividades experimentales que permitan a los alumnos conocer sus bases fácticas, sin inhibir el desarrollo de su creatividad. Asimismo, el equipo que se señala como mínimo puede ser sustituido por dispositivos o mecanismos equivalentes que permitan cumplir con lo objetivos de los laboratorios

FISICA

El objetivo de estos laboratorios será apoyar el aprendizaje de las asignaturas correspondientes a física con base en el método científico y en la teoría de la medición.

MECANICA: 1. Principios básicos de estática y momentos 2. Sistemas de poleas y armaduras 3. Péndulo simple. 4. Vibraciones. 5. Dinámica rotacional **ELECTROMAGNETISMO:** 1. Carga eléctrica, distribución de carga y campo. 3. Fuentes de fuerza electromotriz. 4. Constantes dieléctricas, capacitancia. 5. Circuitos resistivos y leyes. 6. Magnetismo, fuerza magnética y flujo e inducción. 7. Motor y generador eléctricos de CD.

OPTICA: 1. Movimiento ondulatorio y ondas electromagnéticas. 2. Reflexión y refracción. 3. Lentes e instrumentos ópticos. 4. Guías de ondas y fibras. 5. Polarización de la luz y de microondas. 6. Interferencia de Young de Fabry-Perot. 7. Difracción de la luz, de Fresnel y Fraunhofer

TERMODINAMICA: 1. Índice adiabático y capacidades térmicas específicas del aire. 2. Bomba y sistema hidráulico. 3. Constante particular y coeficiente de compresibilidad isotérmica del aire. 4. Refrigeración por la compresión de vapor.

NOTA: Los experimentos de Óptica aplican solamente para las carreras de Ingeniero Eléctrico, Electrónico, Mecánico y Químico.

INFRAESTRUCTURA MINIMA: Mesa de fuerzas, dinamómetro, cronómetros, generador de Van de Graff electroscopio, balanza de torsión de Coulomb, fuentes de poder, multimetros, termopares, láser, puentes de impedancia, electrómetros, balanzas magnéticas, teslámetro, grupo motor – generador,

generadores de funciones, osciloscopio, banco óptico y accesorio, transmisor y receptor de microondas, fuentes de luz, bomba certrífugas, manómetros, vacuómetros, unidad derefrigeración.

QUIMICA

El objetivo de estos laboratorios será apoyar el aprendizaje de las asignaturas correspondientes a química con base en el método científico y en la teoría de la medición.

1. Número de Avogadro. 2. Peso molecular de un líquido volátil. 3. Estequiometría de una reacción. 4. Estandarización de una solución de hidróxido de sodio. 5. Constante de ionización de un ácido débil. 6. Principio de LeChetelier, efectos de cambio en la temperatura y la concentración. 7. Cambio de entalpia para una reacción química. 8. Electrólisis del agua; constante de Faraday. 9. Parámetros cinéticos de una reacción: orden, constante de velocidad y efecto de la temperatura.

INFRAESTRUCTURA MINIMA: Balanzas analíticas, calorímetro, fuentes de poder de bajo voltaje, cristalería y accesorios para experimentación química, reactivos.

INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE HIDRAULICA

1. Fenómenos, principios y ecuaciones fundamentales de la hidráulica en flujo a presión y a superficie libre en régimen permanente no uniforme y transitorio. 2. Funcionamiento de los distintos tipos de bombas. 3. Simulación del funcionamiento de un vaso de almacenamiento y el tránsito de avenida-

s. 4. Determinación de la precipitación, la evaporación, velocidad del viento, temperatura ambiente, humedad relativa y presión atmosférica.

INFRAESTRUCTURA MÍNIMA: Tanque de almacenamiento de agua. Red de tubos de diferente material y diámetro, con pozo de oscilación; accesorios de control, aforo, manómetros

diferenciales, limnímetros, y piezómetros. Canal rectangular de pendiente variable, con dispositivos de aforo, control y medición, Bomba de flujo radial y de flujo mixto, tacómetro, wattímetro y manómetros. Modelo físico de una empresa de almacenamiento con obras de toma y excelencias, dispositivos de control y aforo e indicadores de nivel. Modelo físico de vertedor de excedencias con tanque amortiguador, dispositivos de aforo e indicadores de nivel. Modelo físico de vertedor de excelencias con tanque amortiguador, dispositivos de aforo e indicadores de nivel.. Estación climatológica.

LABORATORIO DE INGENIERIA SANITARIA

1. Potabilización y manejo del agua potable. 2. Técnicas de muestreo y determinación de la composición de aguas residuales e indicadores de contaminación biológica.

Infraestructura: autoclave vertical, refrigerador para laboratorio, potenciómetro, parrillas con agitador magnético, balanzas analíticas, incubadora con ámbito de temperatura controlada, turbidímetros, conductivímetro, equipo para digestión, calorímetros, horno y bomba de vacío.

LABORATORIO DE MATERIALES

1. Ensayos en especímenes de prueba y en modelos de distintos materiales sujetos a carga axial, torsión, flexión y cortante, para determinar: esfuerzo normal, deformación lineal, módulo elástico, límite de proporcionalidad, límite elástico, esfuerzo cortante, deformación angular, módulo de rigidez, giro, par de torsión, relación de Poisson, momento estático, momento de inercia, deflexiones, módulos de ruptu-

ra, distribución de deformaciones, eje neutro, tipo de falla, par interno, carga crítica de pandeo, longitud efectiva de pandeo, factor de longitud efectiva, relación de esbeltez, pandeo elástico e inelástico. 2. Determinación de la calidad del concreto con base en su tecnología.

INFRAESTRUCTURA MÍNIMA: Máquina Universal con accesorios. Máquina de torsión con accesorios. Deformímetros mecánicos o electrónicos, marco para montaje de deformímetros mecánicos, puente de Weathstone, grietómetro, calibrador tipo Vernier, Báscula, charolas, moldes, cono de revenimiento, revoladora de concreto, cuarto de curado de concreto, juego de tamices, horno de secado, termómetros, recipientes calibrados para peso volumétrico.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

1. Propiedades índice de los suelos. 2. Clasificación de suelos. 3. Resistencia al esfuerzo cortante y deformabilidad de suelos. 4. Análisis del mejoramiento de suelos y determinación del valor relativo de soporte de las terracerías.

INFRAESTRUCTURA MÍNIMA: Equipo de labrado para muestras cilíndricas, horno de secado, permeámetros de carga constante y variable, copa de Casagrande, equipo de límite de contracción, juego de mallas, torcómetros, penetrómetros, aparato de corte directo, cámara triaxial con marcos de carga y deformación controlada, consolidómetros, equipo de labrado de muestras, equipo de compactación, balanza mecánica, molde para la prueba de valor relativo de soporte (VRS) y marco de carga.

INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

LABORATORIO DE MICROCOMPUTADORAS

1. Desarrollo de proyectos de sistemas de cómputo, utilizando diferentes lenguajes. 2. Sistemas operativo. 3. Bases de datos y herramientas para su solución.

INFRAESTRUCTURA MÍNIMA: 1. Equipo de cómputo. 2. Lenguaje de programación. 3. Manejadores de bases de datos. 4. Paquetes de aplicación.

LABORATORIO DE MICROPROCESADORES

1. Aplicaciones con microprocesadores y microcontroladores utilizando sus características de programación, así como de arquitectura, para la solución de problemas específicos de área.

INFRAESTRUCTURA MÍNIMA: 1. Equipo de cómputo. 2. Kits de desarrollo. 3. Fuentes de poder. 4. Generadores de señales. 5. Osciloscopios. 6. Multímetros.

LABORATORIO DE COMUNICACIONES DIGITALES

1. Análisis evaluación y comprobación del desempeño de las diversas técnicas empleadas para transmitir señales digitales (multianálisis), codificación de línea, modulación y conversión analógico-digital) frente a los efectos de interferencia, distorsión, ruido y de limitaciones en el ancho de banda de la transmisión.

INFRAESTRUCTURA MÍNIMA: 1. Generadores de señales. 2. Osciloscopios. 3. Analizadores de espectros. 4. Frecuencímetros digitales. 5. Fuentes de poder. 6. Voltímetros de RSM verdadero. 7. Gráfico X-Y 8. Equipo educativo para simulación de sistemas de comunicaciones digitales y equipo de cómputo.

INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

LABORATORIOS DE ANALISIS DE CIRCUITOS ELECTRICOS

1. Sistemas eléctricos de primero y segundo orden. 2. Análisis de circuitos lineales y trifásicos. 3. Medición de potencia, factor de potencia, resonancia. 4. Escalamineto de impedancia y frecuencia. 5. Redes y bipuertos. 6. Minilaboratorio de sistemas eléctricos, osciloscopios, solenoides, wattímetros, voltímetros, amperímetros, bancos de capacitores.

INGENIERIA ELECTRICA

LABORATORIO DE MAQUINAS SINCRONAS Y DE CORRIENTE DIRECTA

1. Curvas de saturación y de regulación. 2. Eficiencias de generadores. 3. Sincronización. 4. Regulación de voltaje. - 5. Balanceo de voltaje y de corriente. 6. Resistencias de aislamientos. 7. Acoplamiento de generadores. 7. Arranque y control de velocidades en motores. 8. Eficiencias. 9. Grupos motor-generator CA, CD, voltímetros, amperímetros, de CA, equipos sincronizadores, acoplamientos motor generador, termómetros, electrodinamómetros.

LABORATORIO DE SISTEMAS ELECTRICOS DE PONTENCIA

1. Características y condiciones de funcionamiento de los alternadores, motores síncronos, y de las líneas de transmisión. 2. Oscilaciones, transitorios, flujos de potencias. Fugas e impedancias. 3. Operación de relevadores y protecciones. 4. Alternadores trifásicos, motores síncronos, trifásicos, módulos de suministro de energía, de medición de potencia real y reactiva y de medición de voltaje y corriente directa y alterna, lámparas estroboscópicas, voltaje de inercia, tableros, amperímetros y voltímetros de CA y CD.

LABORATORIO DE TRANSFORMADORES Y MOTORES DE INDUCCIÓN

1. Resistencia Ohmica y de aislamiento. 2. Relaciones de transformación. 3. Polaridad. 4. Conexiones, pérdidas y corrientes de excitación. 5. Rogidez dieléctrica y potenciales. 6. Curvas par-velocidad. 7. Arranques de motores monofásicos. 7. Puentes de Wheastone, Meguer, voltímetros y amperímetros de CD y CA, transformadores monofásicos, equipos de alta tensión, motores de inducción transformadores, wattímetros.

INGENIERIA ELECTRONICA

LABORATORIO DE INGENIERIA DE CONTROL

1. Simulación de sistemas de control. 2. Sistemas retroalimentados. 3. Control proporcional, integral y derivativo. 4. Controladores lógico programables. 5. Simuladores por computadora, sistemas P.L.C., bandas transportadas, osciloscopios y actuadores.

LABORATORIO DE ELECTRONICA ANALOGICA

1. Desarrollo de prácticas con circuitos activos. 3. Modelos lineales. 3. Semiconductores. 4. Configuraciones básicas. - 2. 5. Circuitos integrados lineales. 6. Fuentes de C.D. Generadores de señales, multímetros, osciloscopios, simulador de circuitos lineales por computadora.

LABORATORIOS DE SISTEMAS DIGITALES

1. Implementación de funciones lógicas aritméticas. 2. Diseño de Controladores. 3. Lógicas. 4. Microprocesadores. -

5. Fuentes de C.D., generadores de señales, osciloscopios, analizadores de estados lógicos, simuladores de circuitos

digitales por computadora.

INGENIERÍA INDUSTRIAL

LABORATORIO DE SISTEMAS DE MANUFACTURA

1. Modelos de fundición. 2. Arenas de moldes. 3. Moldes y fundición. 4. Procesos de rolado, cizallado y troquelado. 5. Soldadura eléctrica. 6. Soldadura oxicetilénica. 7. Recubrimientos.

Infraestructura: Hornos, molinos de arena, moldeadora. "Torno paralelo, cepillo de codo, freidora horizontal, fresadora universal, taladro de columna, taladro radial, sierra, máquinas soldadoras, troqueladora, cizalla, dobladora, roladora, esmeriles. (Taller mecánico) Equipo de cómputo (computadoras personales y/o estaciones de trabajo). Software para

dibujo, diseño, manufactura y simulación. Centros de máquinas de control numérico. Equipo para manejo de materiales.

LABORATORIO DE INGENIERIA DE METODOS

1. Determinación de tiempos de maquinado, ensambles, acabados, etc. 2. Balanceo de estaciones y líneas de ensamble.

Infraestructura: Tacómetros, cronómetros, cronógrafos, prensa troqueladora, cizalla, cortadora de disco, dobladora, torno, taladro, punteadora, equipo audiovisual (pantalla, monitores, proyectores, cassettes y cámaras de vídeo) y línea de producción con velocidad variable.

INGENIERÍA MECÁNICA

LABORATORIO DE MATERIALES

1. Dureza. 2. Tracción. 3. Fatiga. 4. Análisis térmico. 5. Propiedades mecánicas de materiales metálicos y o metálicos.

INFRAESTRUCTURA MÍNIMA: 1. Equipo para preparación de muestras (montadoras, pulidoras). 2. Equipo para observación microscópica con cámara fotográfica. 3. Equipo para ensayos mecánicos (durómetro y máquina para ensayos de tracción, compresión y fatiga). 4. Hornos para fundición y tratamientos térmicos. 5. Equipó químico diverso (balanza, matraces, tubos de ensaye, etc.)

LABORATORIO DE TERMOFLUIDOS

1. Mediciones de presión, viscosidad y flujos. 2. Pérdidas de carga en tuberías. 3. Curvas características de turbinas hidráulicas. 4. Balances de energía y curvas características, en su caso, para: generador de vapor, turbina de vapor,

compresor recíprocante, motor a gasolina, motor a diesel, unidad de acondicionamiento de aire, ciclo de refrigeración. 5. Transferencia de calor por conducción. 6. Transferencia de calor por convección. 7. Transferencia de calor por radiación. 8. Análisis de combustibles.

INFRAESTRUCTURA MÍNIMA. 1. Banco hidrostático y de propiedades de fluidos. 2. Banco de demostración de medidores de flujo. 3. Sistemas para la determinación de pérdidas de carga en tuberías. 4. Banco de pruebas multibombas. 5. Banco de pruebas de turbinas hidráulicas. 6. Túnel de viento subsónico. 7. Generador de vapor. 8. Compresor recíprocante. 9. Motores de combustión interna (gasolina y diesel). 10. Unidad de laboratorio para aire acondicionado. 11. Unidad de ciclo de refrigeración. 12. Unidades de transformación de calor (conducción, convección y radiación). 13. Intercambiador de calor para laboratorio. 14. Unidad de laboratorio para combustión,

TALLER MECANICO Y METROLOGIA

1. Trabajo de ajuste en banco. 2. Pailería. 3. Soldadura. (eléctrica, oxicetilénica, por resistencia eléctrica). 4. Mediciones mecánicas. 5. Afilado. 6. Torneado. 7. Fresado. - 8. Taladrado. 9. Mediciones eléctricas. 10. Mediciones mecánicas. 11. Ajustes y tolerancias. 12. Trazado. 13. Calibraci-

ón. 14. Control estadístico de procesos. 15. Control numérico por computadora. (torno y fresa). 16. Programación de robots y manipuladores. 17. Manufactura y diseño auxiliados por computadora. (CAD y CAM). 18. Sistemas de manufactura flexible. 19. Centros de manufactura integrados por computadora. 19. Simulación auxiliada por computadora.

INFRAESTRUCTURA MÍNIMA: 1. Mesa de trabajo con tornillos de banco. –

2. Sierra cinta para corte. 3. Dobladora. 4. Cizalla de banco. 5. Equipo de soldadura (eléctrica, oxiacetilénica, de resistencia). 6. Esmeril. 7. Máquinas herramientas convencionales (torno, fresadora, taladro de banco) 8. Herramientas manuales diversas. 8. Equipo de protección personal. 9. Tornos,

fresadoras y/o centros de maquinado de control numérico. 10. Manipuladores electromecánicos y/o neumáticos y software para operación y control. 11. Equipo para manejo de materiales (bandas transportadoras, mesas giratorias, sensores, etc.) 12. Equipo para mediciones eléctricas (multímetros, osciloscopios, sensores, etc.) 13. Equipo para mediciones térmicas (termómetros, termopares). 14. Equipo para mediciones neumáticas (manómetros, vacuómetros). 15. Equipo para mediciones mecánicas (reglas, flexómetros, calibradores, micrómetros, plantillas, mármol, bloques patrón). 16. Equipo de cómputo (computadoras personales y/o estaciones de trabajo) con periféricos. 17. Software para dibujo, diseño, manufactura y simulación. 18. Tornos, fresadoras y/o centros de maquinado de control numérico.

INGENIERÍA QUÍMICA

LABORATORIO DE OPERACIONES UNITARIAS

Fluidos. 1. Fluidos: flujo de líquidos y gases. 2. Perfiles de velocidad. 3. Llenado y vaciado de tanques. 4. Velocidad de sedimentación. 5. Caída de presión. 6. Intercambio de calor. 7. Procedimientos de separación.

Infraestructura:

2. Fluidos: 1. Red de fluido. 2. Rotámetros, medidores de orificio. 3. Filtros de placa y de prensa. 4. Bombas instrumentadas. 5. Aparato de Reynolds. 6. Tanque para pruebas de mezclado. 7. Columna empacada. 8. Columna de platos.

Intercambio de calor: 1. Caldera. 2. Intercambiador de coraza y tubos. 3. Intercambiador de tubos concéntricos. 4. Evaporadores: de película ascendente y de doble efecto. – 5. Tanque agitador con calentamiento.

Procedimientos de separación: 1. Torres de destilación dual o por separado (platos o empaque) 2. Sistema de evaporadores. 3. Secadores humidificadores. 4. Equipo para destilación Bath y para destilación continua. 5. Equipo de absorción. 6. Torre de enfriamiento (humidificación). 7. Equipo para extracción: líquido-líquido y sólido-líquido. 8. Equipo para secado: charolas, túnel, rotatorio y aspersión. 9. Equipo para cristalización.

LABORATORIO DE FISICOQUÍMICA

1. Equilibrio líquido-vapor. 2. Presión de vapor. 3. Calor de vaporización. 4. Calor de combustión.

Infraestructura: 1. Termómetros, termopares. 2. Manómetros, celdas diferenciales de presión. 3. Espectrofotómetro. – 4. Equipo Orsat. 5. Cromatógrafo. 6. Viscosímetro Oswald. - 7. Balanzas analíticas. 8. Materiales de vidrio. 9. Calorímetro.

BIBLIOGRAFIA

B1. LIBROS

- CROSBY, Philip B., Quality is free, the art of making quality certain, USA, Fuller Org., 1979.
- DEMMING, Edwars, Calidad, Productividad y Competitividad, Madrid, Edit. Díaz de Santos, 1989.
- Diario Oficial de la Federación Mayo 21 1990.
- ESPONDA, Alfredo (Editor), Hacia una calidad mas robusta con ISO 9000:2000, México, Edit. PANORAMA, 2003.
- GONZALEZ, Francisco, Historia de México, México, Edit. Quinto Sol, 2002.
- HIMMELBLAU, D.M, T.F EDGAR, Optimization of chemical processes, USA, Ed Mc Graw Hill, 1998.
- IBARRA, David, Crisis y Modelo Economico Alternativo, México, Edit. Siglo XXI, 1996.
- ISHIKAWA, Kaouru, ¿Qué es el control total de calidad?, México, Edit. Pretince - Hall Inc, 1985.
- LOPEZ RUIZ, Miguel, Normas técnicas y de estilo para el trabajo academico, México, UNAM, 2003.
- Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006.
- Santiago Macías Herrera⁵⁷, Coordinador General del Comité Nacional de Productividad e Innovación (COMPITE), Periódico El Financiero, Sección Negocios, pag. 55, FINSAT 4 de noviembre 2002.
- Secretaria de Economía, México: negociaciones Comerciales Internacionales, 2001.
- SEAVER, Matt, Implementación de la ISO 9000:2000, México, Edit. Panorama, 2004.

⁵⁷ El autor pidio ser citado de esta manera.

B2. PAGINAS INTERNET

- www.ance.com.mx
- www.bancomext.mx
- www.bsi.org.uk/iso-tc176-sc2
- www.clio.rediris.es/fichas/hammurabi.htm
- www.conorec.org
- www.compite.com
- www.economia-premios/premionacionaldecalidad/modelo
- www.ec-sec.gob.mx/premios/calidadwww.ucm.es/info/psyap/Prieto/alum9596/
- www.geocites.com.mx/economia/tlc
- www.iso.ch
- www.itesm.com.mx/administracion/trab.cal/calidad/historia
- www.orbita.starmedia.com/unamapuntos/principal
- www.philipcrosby.com.mx/biografia
- www.tc176.org