

01167



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

9

2ej

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA

METODO PARA LA IMPLANTACION DE UN
SISTEMA DE CALIDAD

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN INGENIERIA
(AREA PLANEACION)

P R E S E N T A :

JUAN CARLOS RAMOS ALVARADO

DIRECTOR : M. EN I. OCTAVIO ESTRADA CASTILLO



MEXICO D.F.

257492

1998

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dedico este trabajo a:

*Ivonne mi esposa y mi hijo Juan Ramsés
Amores e inspiraciones de mi vida.*

*Mis padres
Luis Ramos y Guadalupe Alvarado.*

*Mis hermanos
Marilú, Chari y Luis.*

*Mi papá Poncho q. p. d.
quien vive en mi recuerdo cada día.*

*Mi tío Lalo
por su desinteresado apoyo.*

Agradezco a:

Mi escuela la UNAM.

*Mi director de tesis
M. en U. Octavio Estrada Castillo.*

*Mi asesor de la maestría
M. en U. Gonzalo Negroe Pérez, q. p. d.
con profunda admiración y respeto.*

METODO PARA LA IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE CALIDAD

CONTENIDO

1. INTRODUCCION	3
1.1 PERCEPCION DE LA PROBLEMATICA	3
1.2 ESQUEMA GENERAL DEL PROCEDIMIENTO SEGUIDO PARA DESARROLLAR EL METODO PROPUESTO	6
1.3 SELECCION DEL METODO DE ANALISIS	7
2. MARCO TEORICO	10
2.1 METODOLOGIA DE SISTEMAS SUAVES (MSS)	10
2.1.1 PROCESO DE LA MSS	12
2.2 ENFOQUE DE CALIDAD	22
2.2.1 CONCEPTOS BASICOS	22
2.2.2 PRINCIPIOS DE GESTION DE CALIDAD	23
2.2.3 MODELO BASICO DE UN SISTEMA DE CALIDAD	31
2.2.4 EVOLUCION Y VARIEDAD DE ENFOQUES	34
2.3 NORMA INTERNACIONAL DE SISTEMAS DE CALIDAD ISO SERIE 900036	
2.3.1 ¿QUE ES LA NORMALIZACION?	36
2.3.2 NORMA CANADIENSE SERIE CSA Z299	38
2.3.3 NORMA INTERNACIONAL ISO SERIE 9000	39
2.3.4 NORMA MEXICANA DE SISTEMAS DE CALIDAD NMX-CC	58
3. DESARROLLO DE UN CASO APLICANDO LA MSS	60
3.1 DISEÑO DEL SISTEMA DE CALIDAD	61
3.2 DESCRIPCION DE SISTEMA Y CULTURA ACTUALES	76

3.3 ESTUDIO COMPARATIVO Y PROPUESTA DE CAMBIOS	86
3.4 DISEÑO DEL SISTEMA DE IMPLANTACION	90
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	97
5. BIBLIOGRAFIA	102

1. INTRODUCCION

1.1 PERCEPCION DE LA PROBLEMÁTICA

Durante los últimos seis años el autor ha prestado sus servicios profesionales como ingeniero civil al Departamento del Distrito Federal en la construcción del ferrocarril metropolitano de la Ciudad de México. En este lapso de tiempo ha observado la operación del sistema que permite la creación del metro y ha identificado algunos de sus problemas. La problemática específica que será abordada en este trabajo la ubicaremos dentro del contexto del Area Metropolitana de la Ciudad de México (AMCM) y las necesidades de sus habitantes , ver FIGURA 1-1.

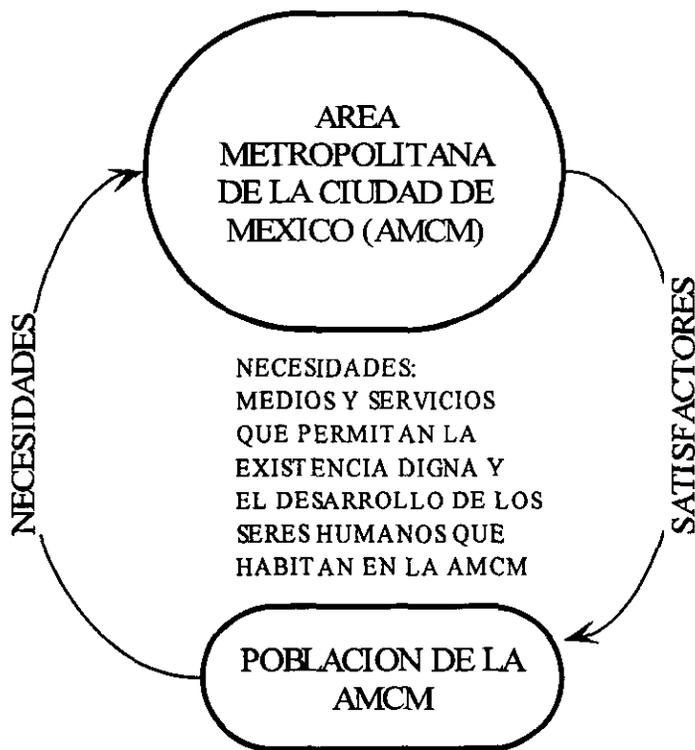


FIGURA 1-1 PRIMER CONTEXTO DE LA PROBLEMÁTICA

Para que la AMCM pueda satisfacer las necesidades de sus habitantes necesita de un sistema económico que provea y administre recursos para crear y mantener servicios que permitan la existencia digna y cómoda de sus habitantes, ver FIGURA 1-2.

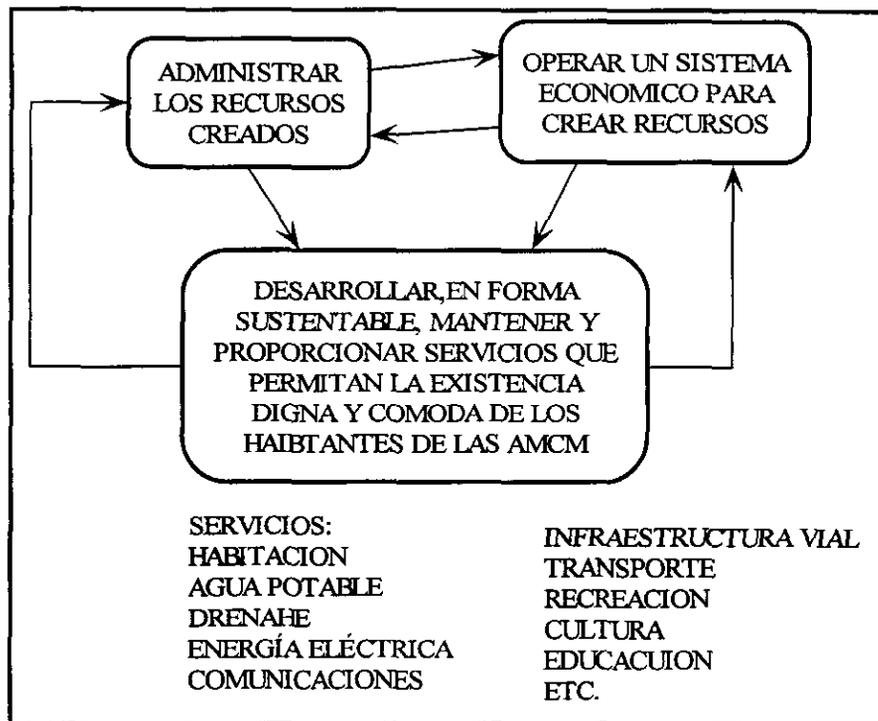


FIGURA 1-2 SEGUNDO CONTEXTO DE LA PROBLEMÁTICA

Uno de los servicios que la población demanda es el transporte colectivo masivo. La solución que la AMCM ha dado a esta demanda es la red de ferrocarril metropolitano conocido como metro. La forma en que los integrantes de la AMCM se han organizado para crear el servicio del metro se explica en la FIGURA 1-3.

Observando estas interrelaciones (FIGURA 1-3) pueden identificarse aquellas que corresponden al formato cliente-proveedor. Esta interdependencia tiene sentido cuando la sustenta el concepto de calidad¹. En particular nos interesa aquella en la que intervienen la Dirección General de Construcción de Obras del Sistema de Transporte Colectivo (DGCOSTC) y la Iniciativa Privada. En la FIGURA 1-4 se explica con mayor detalle esta interrelación.

Dentro de este marco de referencia se observa la siguiente problemática:

- La DGCOSTC indica en las bases de los concursos que lanza a licitación pública, que las empresa ganadoras deberán operar con un sistema de calidad acorde con las normas ISO serie 9000.
- Las empresas participantes en los concursos desarrollan manuales de calidad acordes con las normas para presentarlos en sus propuestas de concurso y aprobar el requisito.
- Las empresas ganadoras no implantan los sistemas descritos en sus manuales o lo llevan a cabo incorrectamente.

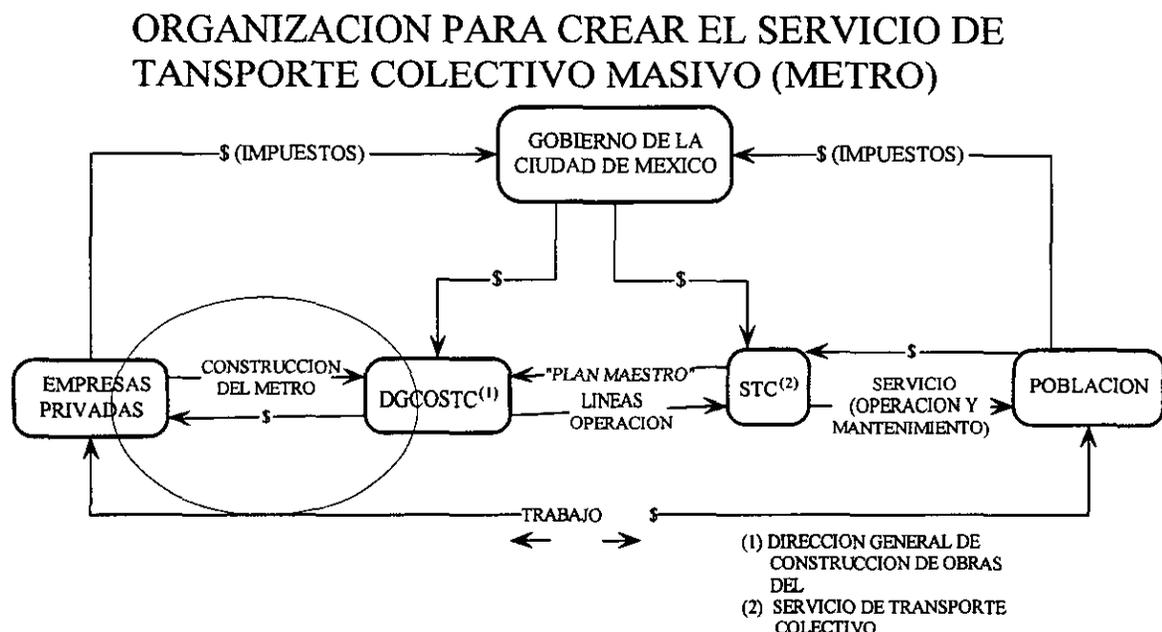


FIGURA 1-3 TERCER CONTEXTO DE LA PROBLEMÁTICA

¹JURAN. "Manual de Control de Calidad" p. 6

La necesidad percibida es que las empresas realmente puedan implantar un sistema de calidad acorde con las normas ISO serie 9000². El propósito de este trabajo es proponer un método para tal fin.

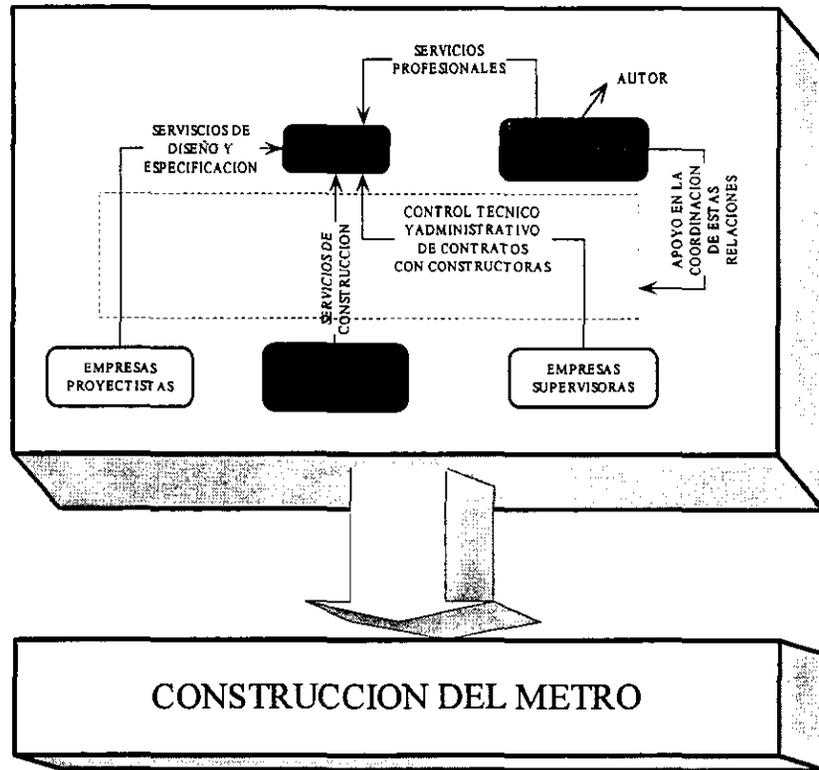


FIGURA 1-4 CUARTO CONTEXTO DE LA PROBLEMÁTICA

1.2 ESQUEMA GENERAL DEL PROCEDIMIENTO SEGUIDO PARA DESARROLLAR EL METODO PROPUESTO

En el siguiente apartado se justificará la selección de la metodología de sistemas suaves (MSS) como base del método que se propondrá. En el capítulo dos se describirá el marco teórico que sustentará a la propuesta. En particular se

²En adelante se hará referencia a las normas ISO serie 9000 indistintamente como ISO 9000.

explicarán brevemente la MSS, algunos conceptos básicos del enfoque de calidad de Juran y los principios de gestión de calidad desarrollados por la ISO. A partir de esta información el autor desarrollará su propia concepción de un sistema de calidad. Así mismo se incluirá íntegramente el anexo dedicado a las normas ISO serie 9000 en la tesis de Estrada Castillo³.

En el capítulo tres se concebirá la aplicación la MSS al caso de una empresa constructora⁴ real para diseñar su sistema de calidad y el sistema de implantación de este. Los elementos que integran al sistema de calidad serán tomados de la normatividad ISO 9000 y la estructura básica bajo la cual se relacionan es la desarrollada por el autor en el marco teórico. Las diferencias fundamentales entre el sistema de calidad que será diseñado y el existente sugerirán al autor la esencia y la estructura de un sistema de implantación para el caso de estudio.

El desarrollo del caso particular que será tratado sugerirá al autor una guía general de implantación para un sistema de calidad que pueda ser aplicado a cualquier tipo de organización. Dicha guía y las conclusiones serán expuestas en el capítulo cuatro.

Por último se anexan una propuesta de manual de calidad para la empresa estudiada.

1.3 SELECCION DEL METODO DE ANALISIS

Fuentes Zenón desarrolló un sistema de metodologías de planeación⁵. En el sugiere ubicar el problema que se pretende abordar dentro de una tipología y a partir de esta clasificación se indica la metodología de planeación conveniente. En la TABLA 1-1 se reproduce la tabla 5.1 de la obra de Fuentes Zenón en la que se clasifican los problemas tipo.

La implantación de un sistema de calidad es un problema de tipo operativo-funcional en la medida que busca una mejoría dentro la empresa objeto de dicha instauración e involucra el estudio de un conjunto de procesos interdependientes. Es a la vez un problema de cambio normativo ya que pretende este, en el funcionamiento de la empresa, a partir de un modelo, que para nuestro caso es el establecido por las ISO 9000. Los procedimientos de análisis que Fuentes Zenón sugiere para estas clases de problemas son los indicados en la FIGURA 1-5 extraída también de su obra.

³ESTRADA CASTILLO, Octavio. "Modelo de sistema de calidad total y metodología para su implantación".

⁴Durante dos años el autor ha participado en un equipo de trabajo que incluye a la empresa caso de estudio y ha observado muy de cerca su operación.

⁵FUENTES ZENON, Arturo. "Un sistema de metodologías de planeación".

La metodología de sistemas suaves (MSS) propuesta por Checkland⁶ abarca simultáneamente la mayoría de los aspectos indicados en estos dos procedimientos de análisis. Por esta razón el autor decide utilizar la MSS para abordar el problema del diseño de la implantación de un sistema de calidad conforme con las normas ISO 9000.

TABLA 1-1 PROBLEMAS TIPO EN LA PLANEACION⁷

PROBLEMAS TIPO	METAS DE PLANEACION	EJEMPLOS ILUSTRATIVOS
PROBLEMAS OPERACIONALES	Superar las fallas o promover el mejoramiento del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> • alta rotación de personal • baja productividad • elevados costos • <i>mala información</i>
PROBLEMAS DE COMPETENCIA	Hacer frente a los retos y oportunidades del medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> • entrada al mercado de un nuevo competidor • posible quiebra de un proveedor • cambios en los gustos del consumidor • aparición de nuevas tecnologías
PROBLEMAS DE CAMBIO NORMATIVO	Promover el cambio a partir del diseño de los fines del sistema	<ul style="list-style-type: none"> • rediseño de la organización • establecer nuevas políticas de operación • mejorar la "imagen" • <i>concebir productos o servicios innovadores</i>
PROBLEMAS DE IDENTIFICACION DE INICIATIVAS DE CAMBIO	Definir directamente propuestas para el cambio	<ul style="list-style-type: none"> • situaciones de urgencia • reuniones u organizaciones orientadas a la acción • aprovechar la experiencia y creatividad del personal
PROBLEMAS DE EVALUACION	Definir la conveniencia de una alternativa o seleccionar alguna de entre una cartera de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • seleccionar un nuevo equipo • ampliar o mantener la capacidad actual • localización de una nueva planta • <i>evaluación financiera de un proyecto</i>
PROBLEMAS DE PROGRAMACION PRESUPUESTACION	Pulir los detalles y fijar reglas de operación precisas para llevara a la práctica los trabajos propuestos	<ul style="list-style-type: none"> • lanzamiento de un nuevo producto • instalación de un nueva equipo • organización de tareas rutinarias • fusión operativa de dos empresas
PROBLEMAS DE ALTA COMPLEJIDAD	Enfrentar situaciones en las que sólo se puede adquirir un conocimiento parcial o general de la situación	<ul style="list-style-type: none"> • respuesta a una crisis • planeación integral en un gran corporativo • planeación tecnológica • <i>elaboración de un plan en un ambiente dinámico e incierto</i>
PROBLEMAS PLURALES	Enfrentar situaciones en las que los intereses individuales o de grupo no son coincidentes o están en conflicto	<ul style="list-style-type: none"> • convenios laborales • modernización de alguna planta (incluyendo despidos) • organizaciones con presencia de grupos de poder • localización de una planta para el manejo de residuos peligrosos

⁶CHECKLAND y SCHOLLES. "La metodología de los sistemas suaves en acción".

⁷Opus Citatus. p. 5-11

PROCEDIMIENTO PARA EL ANALISIS DE PROBLEMAS...

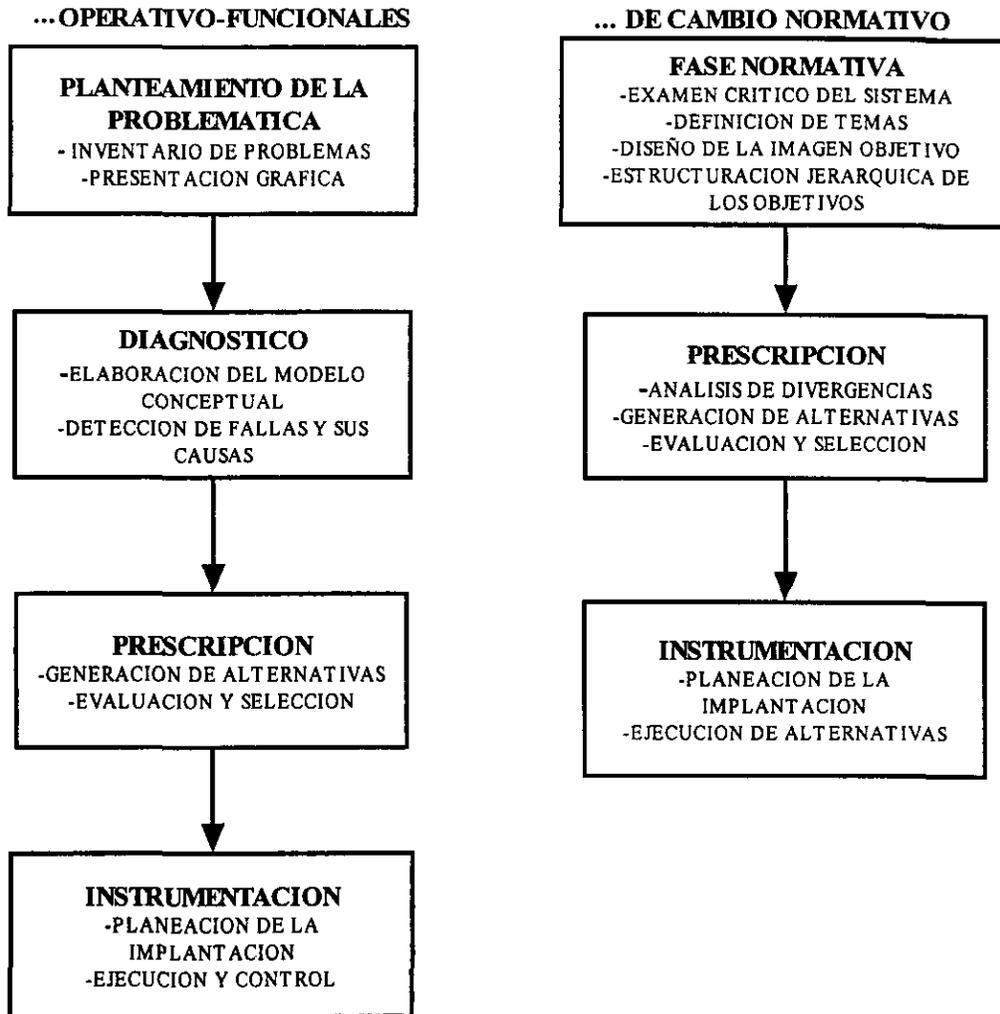


FIGURA 1-5

2. MARCO TEORICO

En el presente capítulo se delinearán las bases teóricas que sustentan el subsecuente desarrollo de la propuesta del método para diseñar el proceso de implantación de un sistema de calidad conforme a las normas ISO 9000. En el apartado 2.1 se explica breve pero íntegramente el procedimiento que Checkland⁸ propone para estudiar los problemas que por su complejidad e influencia del factor humano no pueden serlo eficientemente mediante el enfoque de sistemas rígidos. En la sección 2.2.1 CONCEPTOS BASICOS del ENFOQUE DE CALIDAD son expuestas las ideas básicas con las que Juran⁹ concibe esta filosofía de administración. En el apartado 2.2.2 PRINCIPIOS DE GESTION DE CALIDAD se describen los preceptos que la Organización Internacional para la Estandarización consideró para el desarrollo de las Normas ISO 9000. En la sección 2.2.3 se presenta la concepción que el autor se forma a partir de la información revisada. En el inciso 2.2.4 EVOLUCION Y VARIEDAD DE ENFOQUES se muestra una cronología de eventos relevantes relacionados con el enfoque de calidad en el mundo y en México y se caracterizan las principales tendencias actuales en este ámbito. Finalmente en el apartado 2.3 NORMA INTERNACIONAL DE SISTEMAS DE CALIDAD ISO SERIE 9000 se incluye íntegramente el anexo dedicado a este tema en la tesis de Estrada Castillo¹⁰, en el que se expone la apreciación del Maestro Estrada respecto a cada parte de las ISO 9000.

2.1 METODOLOGIA DE SISTEMAS SUAVES (MSS)

Primeramente se presenta la condensación del pensamiento de sistemas necesario para entender la MSS.

“El pensamiento de sistemas asume seriamente la idea de una entidad todo que podría exhibir propiedades como si fuese un todo individual (“propiedades

⁸CHECKLAND. Opus Citatus.

⁹JURAN. Opus Citatus.

¹⁰ESTRADA CASTILLO, Octavio. Opus Citatus.

emergentes”), propiedades que no tienen significado en términos de las partes del todo.

El ejercer el pensamiento de sistemas significa confrontar algunos todos abstractos construidos (a menudo denominados “modelos de sistemas”) con el mundo real percibido, para así aprender acerca de éste último. El propósito de hacer esto puede ir desde el ingenierar (en el amplio sentido de la palabra) alguna parte del mundo percibido como un sistema, hasta la busca de discernimiento o iluminación.

Dentro del pensamiento de sistemas existen dos tradiciones complementarias. La tradición “dura” asume que el mundo es sistémico; la tradición “suave” crea el proceso de indagación bajo la forma de un sistema.

La MSS es un proceso sistémico de indagación que también hace uso de los modelos de sistemas. Ella así incluye el enfoque duro, que es un caso especial de la misma, un enfoque que surge cuando existe acuerdo local sobre algún sistema que ha de ingenierarse.

Para hacer claro lo anterior sería mejor utilizar la palabra “holon” para designar a los todos abstractos construidos, concediendo a la palabra “sistema” el significado del lenguaje diario, sin tratar de utilizarla como término técnico.

La MSS utiliza un tipo particular de holon, en otras palabras, un así denominado “sistema de actividad humana”. Este es un grupo de actividades tan conectadas como para constituir un todo con propósito definido, construido para satisfacer el requerimiento de la imagen de sistema núcleo (propiedades emergentes, estructura, procesos de comunicación y control con capas).

Al examinar situaciones del mundo real caracterizadas por acción con propósito definido, nunca habrá sólo un holon pertinente, dada la capacidad humana para interpretar el mundo de maneras diferentes. Es necesario crear algunos modelos de sistemas de actividad humana y debatir y aprender así la importancia de éstos para la vida real.”

Tomando como base estas premisas del pensamiento sistémico pasemos a describir el ciclo de experiencia-acción que es el objeto de trabajo de la MSS. En la FIGURA 2-1 se esquematiza este proceso sin fin que va periódicamente de la teoría a la práctica y de ahí a la experiencia documentada. Todo conjunto de seres humanos que actúan con un propósito aplican, consciente o inconscientemente, un método para operar el ciclo de experiencia-acción. La MSS proporciona una estructura a este método para ser aplicado conscientemente.

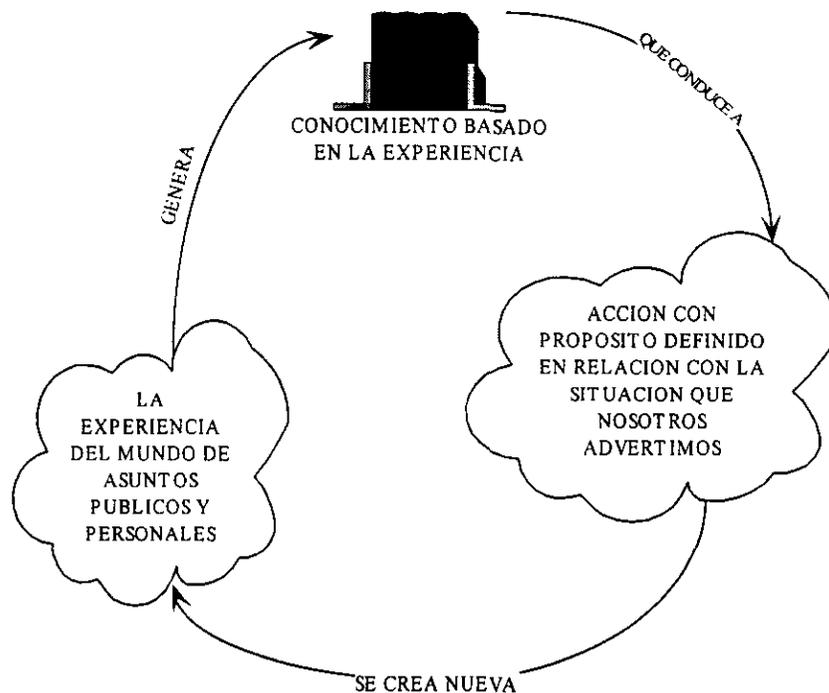


FIGURA 2-1 CICLO DE EXPERIENCIA ACCION

2.1.1 PROCESO DE LA MSS

La FIGURA 2-2 esquematiza en su forma mas simple el proceso de la MSS. La cual consiste en comparar una situación del mundo real percibida con la forma teórica en que se concibe debe ser la realidad (sistemas pertinentes), para actuar sobre las discrepancias. Lo que nos lleva a una nueva situación real. La FIGURA 2-3 muestra con mayor detalle este proceso:

- Una situación del mundo real es percibida como problemática.
- Aparecen en escena las personas que pretenden estudiar el problema para mejorar la situación.
- Estos candidatos deben realizar dos tipos de análisis, uno basado en la lógica y el otro en la cultura que rige la conducta del grupo humano en el que se manifiesta la problemática.
- Se proponen los cambios que la lógica indique como necesarios (deseables sistémicamente) y que puedan ser asimilados en el contexto cultural.

A.- ANALISIS LOGICO

El analista debe concebir y modelar las diferentes visiones de los involucrados en la situación problema acerca del "deber ser" de ésta. Debe comparar los modelos con la situación real y determinar las diferencias. Esta labor conviene realizarla mediante el uso de otras técnicas heurísticas¹¹.

B.- SISTEMAS PERTINENTES

Un sistema es pertinente a la situación estudiada cuando su definición corresponde a la visión del mundo de alguno de los grupos involucrados. La FIGURA 2-4 muestra el emblema de un sistema de actividad humana¹² con propósito definido (SAHPD) e indica una clasificación de los grupos que intervienen en ella. Tomando como base esta concepción se describe el formato de definición raíz para un SAHPD en la FIGURA 2-5.

Cada grupo involucrado en el SAHPD tiene una idea específica acerca de cual debe ser la función del sistema. La razón por la que el cumplimiento de dicha función se considera importante es su visión del mundo¹³ con respecto a el SAHPD en cuestión. La palabra alemana weltanschauung es el equivalente a este concepto en el idioma español.

¹¹Sugerencia del autor.

¹² De los que se ocupa la MSS

¹³ FUENTES ZENON, ARTURO. "El enfoque de sistemas en la solución de problemas".

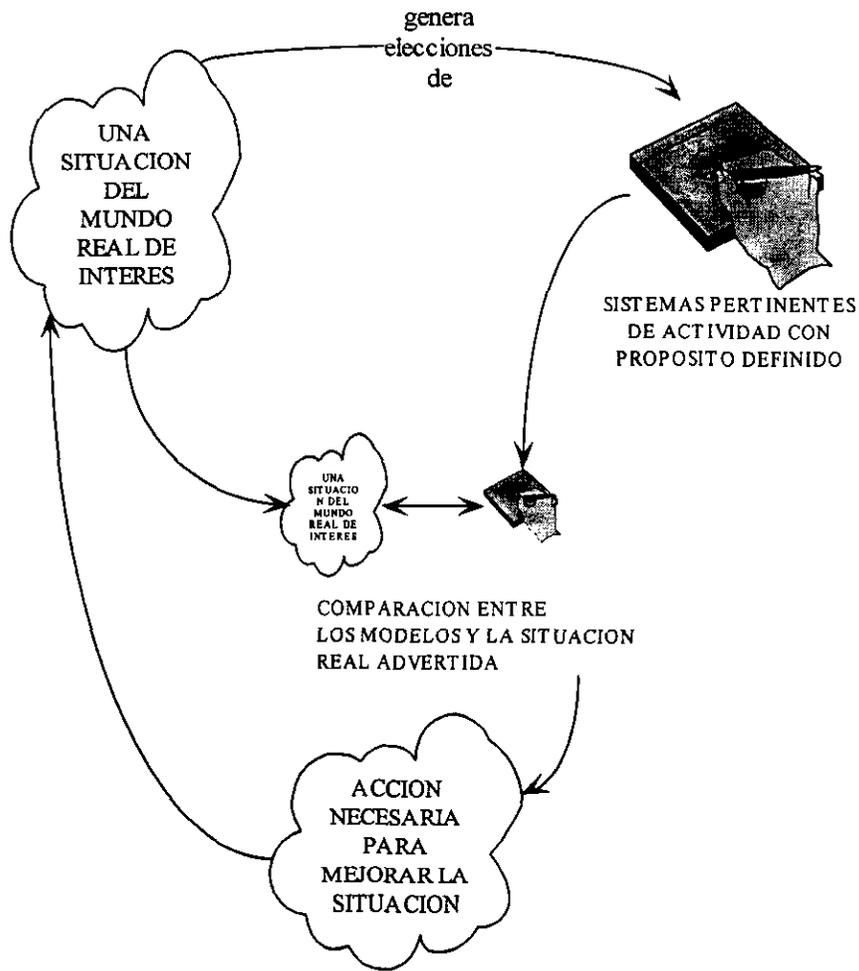


FIGURA 2-2 MODELO SIMPLE DE LA MSS

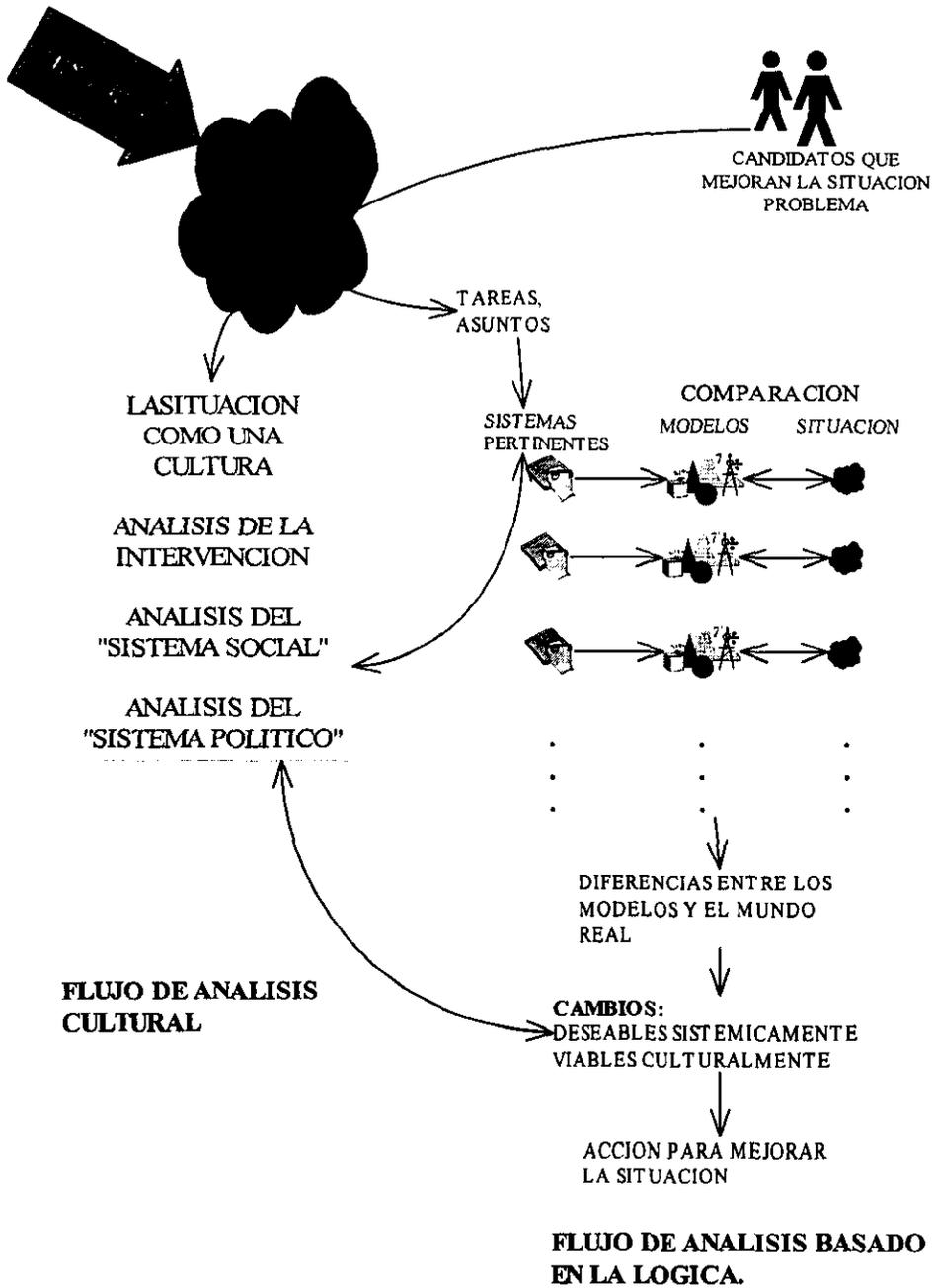


FIGURA 2-3 EL PROCESO DE LA MSS

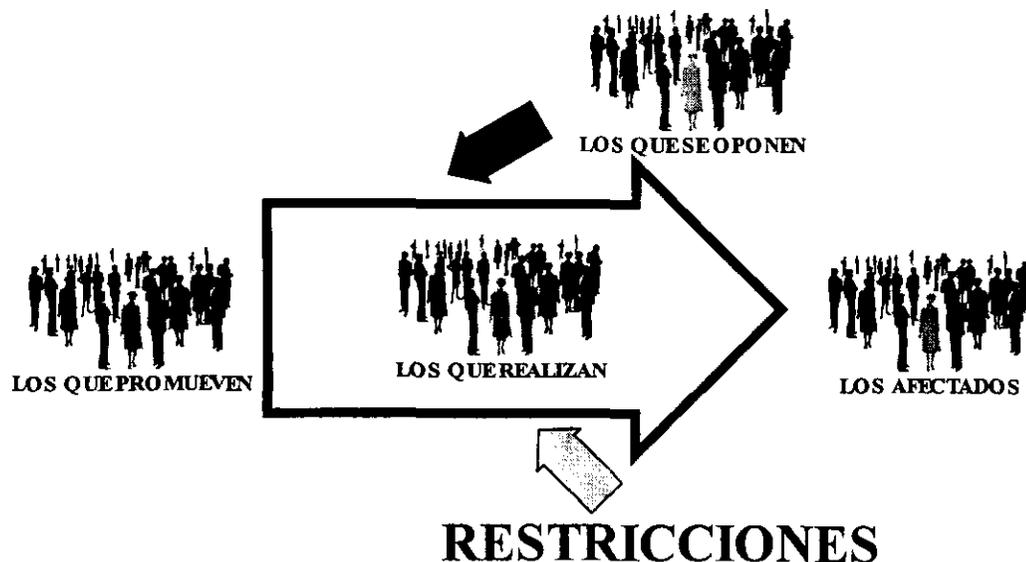


FIGURA 2-4 MODELO EMBLEMÁTICO DE UN SISTEMA DE ACTIVIDAD HUMANA CON PROPOSITO DEFINIDO

El siguiente paso es definir el propósito evidente para cada weltanschauung, así como el trasfondo del SAHPD y los medios y/o criterios que permiten y/o rigen el

FORMATO PARA DEFINICION RAIZ DE UN SAHPD

Un sistema para [propósito evidente o a corto plazo del sistema] mediante [métodos, tecnología, criterios, etc. específicos que hagan posible la operación del sistema] para así lograr [propósito esencial o a largo plazo del sistema].

- C "consumidores": los afectados en pro o en contra por el proceso de transformación del sistema.
- A "actores": los que realizan el proceso de transformación del sistema.
- T "proceso de transformación": la conversión de entrada en salida.
- W "Weltanschauung": la visión del mundo que hace a T significativa en el contexto.
- O "poseedor (es)": aquellos que podrían detener T.
- E "restricciones del medio": elementos fuera del sistema que este toma como dados.

FIGURA 2-5

proceso de transformación (T).

Debe describirse cual es el objeto que entra al T y cual es el que sale, para ello téngase en mente que el objeto de salida debe ser el mismo que entra pero transformado.

Por último debe aclararse quienes son los consumidores, actores, poseedores y las restricciones del medio, tal como se definen en la FIGURA 2-5.

C.- MODELO CONCEPTUAL

El formato de holon que propone Checkland para modelar un sistema pertinente se muestra en la FIGURA 2-6. Las reglas para leer la simbología de esta representación son las siguientes:

- Las formas envolventes indican conjuntos de procesos interdependientes que pueden expandirse hasta llegar a actividades simples que no puedan descomponerse mas. Las envolventes concéntricas indican distintos niveles en el sistema.
- Cada forma envolvente es un elemento del sistema y su posición en el esquema indica el nivel que ocupa.
- Las flechas indican la dependencia entre elementos. Por ejemplo en la FIGURA 2-6 la actividad 3 depende de la actividad 1 y la flecha indica que la actividad 1 proporciona una salida que es significativa como entrada para la actividad 3.

Se sugiere representar en un primer nivel un conjunto de 7 mas menos 2 actividades o procesos que al interactuar cumplan con la definición raíz. En un segundo nivel debe haber un elemento subsistema de control para lograr que el sistema realmente cumpla con los propósitos inmediatos para los cuales existe (eficacia) y que la relación recursos entre resultados sea mínima (eficiencia). En el nivel mas externo deber existir un elemento de control que asegure el logro del propósito esencial o de trasfondo (efectividad). Un proceso de control puede expandirse como se muestra en la FIGURA 2-7.

Los procesos de control permiten al sistema adaptarse y sobrevivir en un medio ambiente cambiante.

Conviene aclarar que el modelo conceptual es solo una representación de los aspectos esenciales del sistema, no cabe el cuestionamiento sobre su fidelidad y exactitud con respecto a la realidad, pues simplemente es una herramienta para

investigar si el sistema real funciona como se espera y cuales son sus fallas. Por lo tanto el holon creado solo se evalúa en función de su congruencia con la definición raíz.

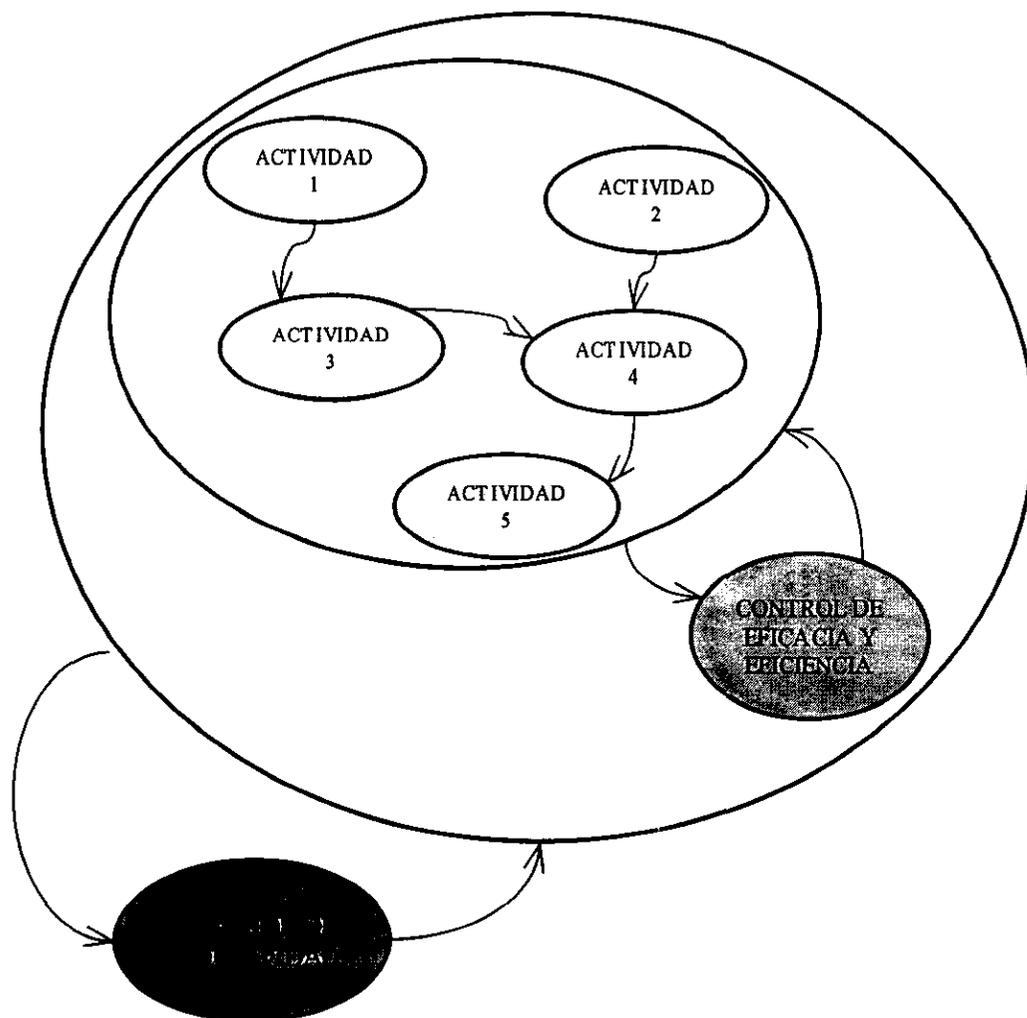


FIGURA 2-6 FORMATO DE HOLON PARA MODELAR UN SAHPD

D.- COMPARACION MODELO-REALIDAD

La técnica a utilizar para comparar el modelo con la realidad puede ser cualquiera que permita verificar y registrar en forma ordenada la existencia e interrelaciones de los elementos que componen al modelo. En particular Checkland sugiere el uso de "figuras enriquecidas" para representar la problemática estudiada. Estas pueden ser simples mapas conceptuales o emplear técnicas gráficas (monitos) para cumplir su cometido.

E.- ANALISIS CULTURAL

Se sugiere realizar tres tipos de análisis: El primero llamado de la **intervención** consiste en identificar y ubicar a las personas que desempeñan los papeles de **cliente** (el que motiva el estudio), **solucionador candidato** (el que se propone hacer algo para mejorar la situación) y el **poseedor del problema** (que pueden ser diferentes de acuerdo al enfoque del solucionador) dentro del proceso de estudio. Cabe aclarar que los diferentes papeles pueden ser ocupados por menos de tres individuos.

El análisis del **sistema social** consiste en identificar los **papeles, normas y valores** que rigen en el grupo humano objeto del estudio. Los papeles son las posiciones sociales que ocupan las personas, ya sea por un esquema institucional o por su tipo de *comportamiento*. Los valores son los *criterios estándares locales* conforme a los cuales se juzga el desempeño de las personas en su papel. Las normas son el comportamiento esperado de las personas de acuerdo a su posición dentro del sistema social.

El tercer análisis es el del **sistema político** y se lleva a cabo determinando los mecanismos mediante los cuales los integrantes del sistema social obtienen poder y las formas en que se expresa éste.

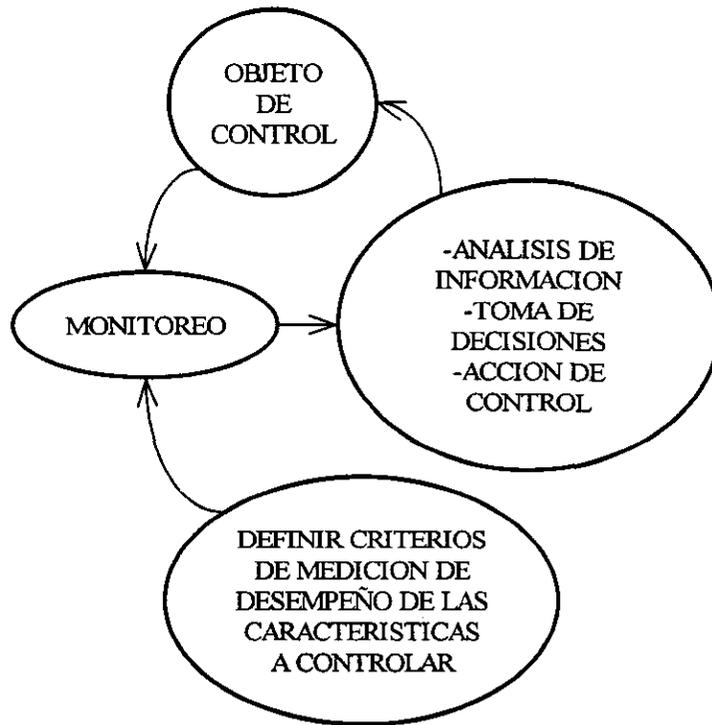


FIGURA 2-7 PROCESO DE CONTROL TIPO

F.- PROPUESTA E IMPLANTACION DE CAMBIOS

A partir de los resultados del análisis lógico y del análisis cultural deben ser propuestos los cambios deseables sistémicamente y viables culturalmente. Una vez aceptadas las propuestas de cambio por el cliente se procede a diseñar el sistema para implantarlas. Para lo cual puede aplicarse la metodología del análisis lógico.

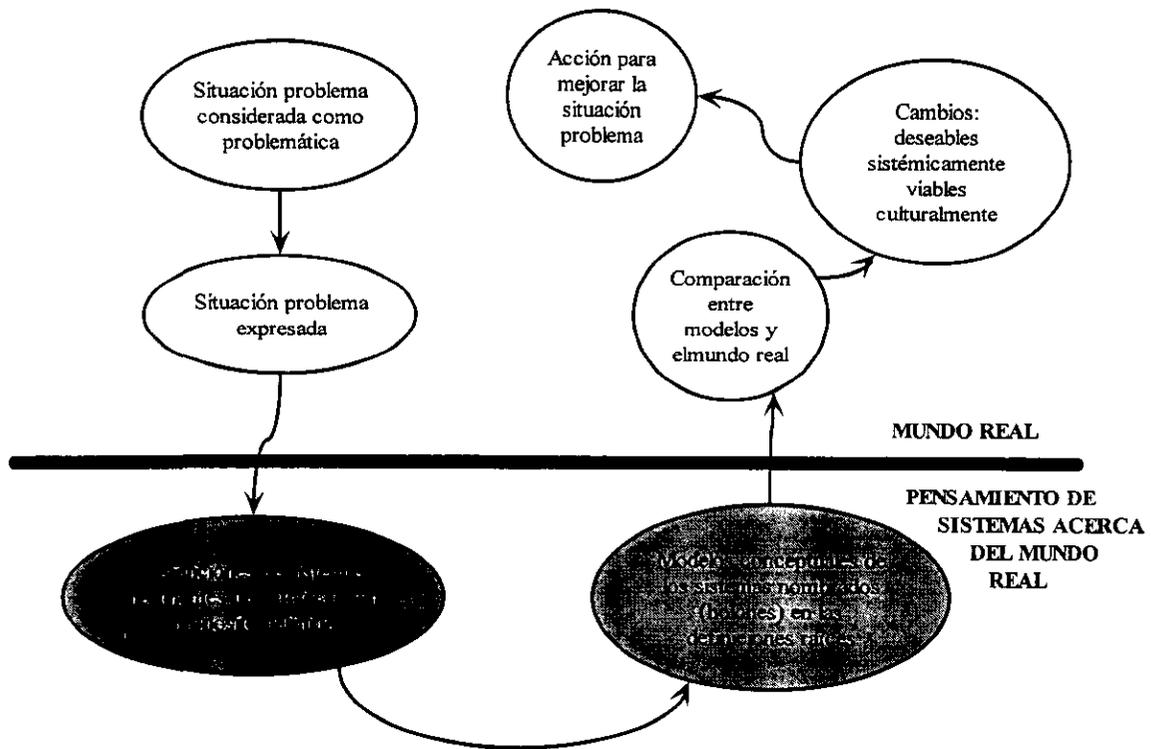


FIGURA 2-8 MODELO DE SIETE ESTADIOS DE LA MSS CONVENCIONAL

A manera de resumen de la MSS se presenta la FIGURA 2-8. Por último conviene aclarar que la MSS no es una norma para imponer restricciones en el proceso de estudio de un problema, de ella debe tomarse lo mejor y ajustarla conforme a las necesidades del analista usuario.

2.2 ENFOQUE DE CALIDAD

2.2.1 CONCEPTOS BASICOS

Los siguientes conceptos fueron tomados de la obra de Juran¹⁴

Productos son bienes o servicios que los **proveedores** venden a sus **clientes**.

Cliente es el que compra un producto a un **proveedor**. **Usuario** es un **cliente** que utiliza al **producto** para fines comerciales o para incorporarlo a otro proceso productivo. El **consumidor** es el **usuario** final que agota el bien o servicio para si mismo.

La **calidad de un producto** es el conjunto de **características** que lo hacen apto para su uso, es juzgada por sus **usuarios** y se clasifica en calidad de **diseño**, de **conformidad**, de **habilidades** y de **servicio posventa**.

Las características de calidad pueden ser:

- **Tecnológicas:** Por ejemplo dureza, inductancia, acidez...
- **Sicológicas:** Por ejemplo sabor, belleza, status...
- **Relativas al tiempo:** Por ejemplo disponibilidad, fiabilidad, mantenibilidad...
- **Contractuales:** Por ejemplo garantía...
- **Éticas:** Por ejemplo cortesía, honradez...
- ...

Existen **productos** para un mismo fin que manifiestan diferentes **niveles de excelencia**, por ejemplo puede hablarse de un hotel de cinco estrellas con un pésimo servicio y una humilde posada con una magnífica atención. El hotel es de una mayor **calidad de diseño** pero la posada es mejor en su **calidad de conformidad** a éste.

El diseño de las **características de calidad** se logra mediante tres etapas básicas

¹⁴JURAN. Opus Citatus. Capítulo 2.

Investigación de mercado de las cualidades que los **clientes** esperan del **producto**.

Elaboración del concepto cualitativo del bien o servicio. Traducción del concepto cualitativo en especificaciones de características que se puedan medir y controlar.

La calidad de habilidades se refiere a las características relativas al tiempo y la de servicio posventa se relaciona con

La **función de calidad** es el conjunto de actividades que conducen al logro de la **aptitud para el uso**; este conjunto se representa en la FIGURA 2-9.

Control de calidad es el proceso mostrado en la FIGURA 2-7 cuyo objeto son las actividades que componen a la **función de calidad** siendo en sí mismo parte de ésta.

Aseguramiento de calidad es el proceso que da, a todos los interesados, la **evidencia** necesaria para **confiar** en que la **función de calidad** se está realizando adecuadamente.

2.2.2 PRINCIPIOS DE GESTION DE CALIDAD

Lo siguiente información proviene del documento ISO TC 176/SC2/WG15/N112

“Un **sistema de calidad** es un sistema de administración que utiliza los **principios de gestión de calidad** como guía para planear, desarrollar y mejorar todo lo que hacemos para dirigir y administrar una organización.” A continuación se describen los principios de gestión de calidad:

Principio 1.- Organización orientada al cliente

Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían entender sus necesidades actuales y futuras, cubrir sus requerimientos y esforzarse por exceder sus expectativas.

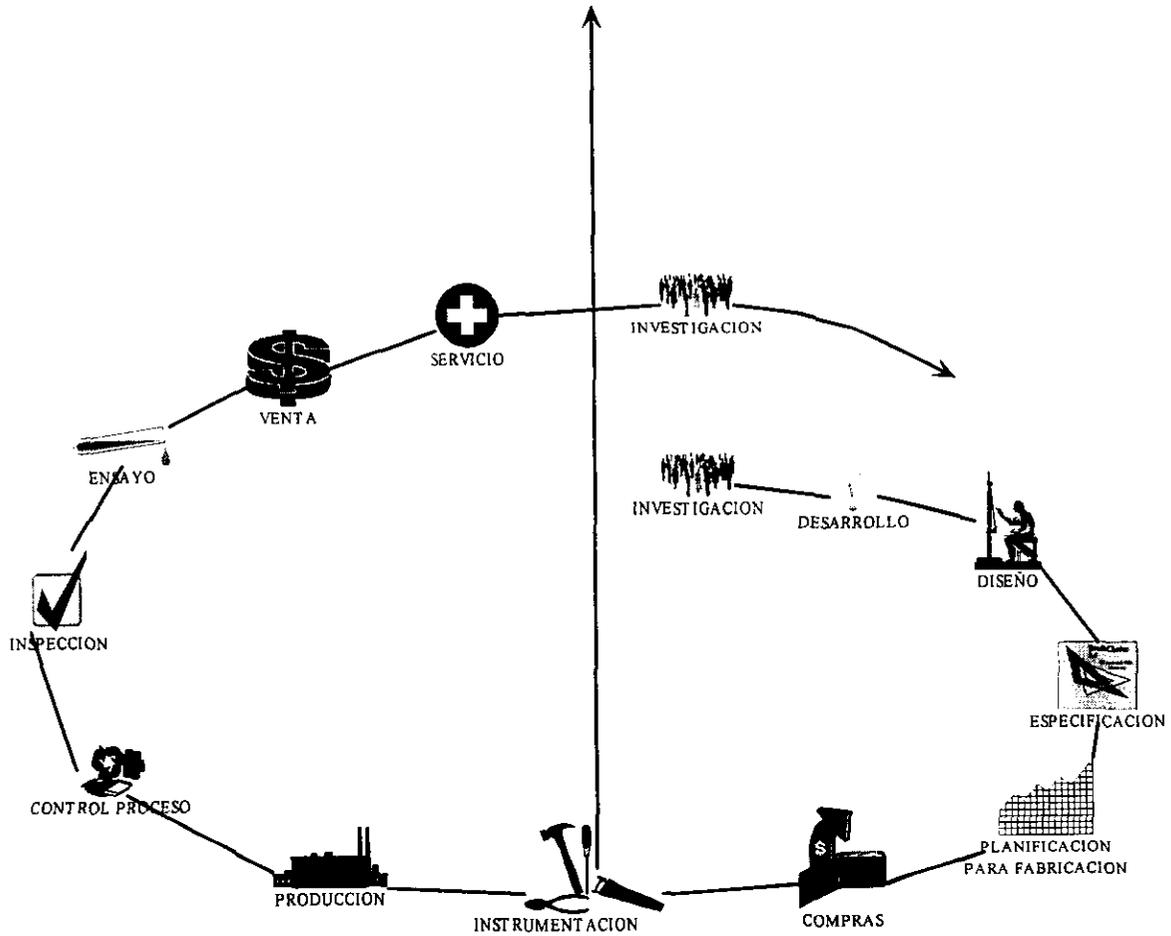


FIGURA 2-9 LA FUNCION DE CALIDAD O ESPIRAL DE PROGRESO EN LA CALIDAD

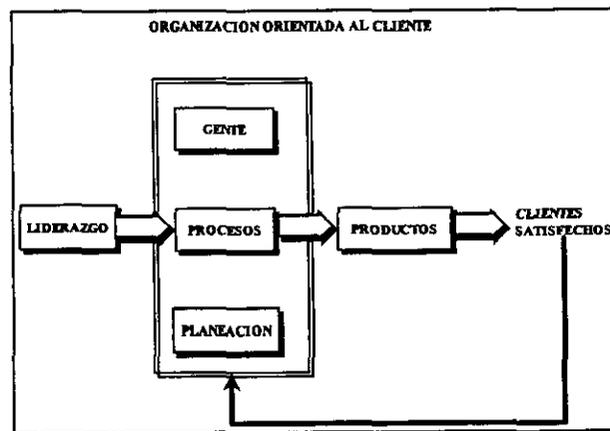


FIGURA 2-10

El grado de satisfacción del cliente está en función del número de detalles positivos y negativos que experimenta. Para superar a la competencia es necesario disminuir los detalles que promueven la insatisfacción e incrementar los que satisfacen al cliente. Conviene también incluir detalles agradables e inesperados ya que al ser experimentados resultan muy positivos para el grado de satisfacción.

Los objetivos y metas de la organización deben diseñarse a partir de las necesidades de los clientes para lograr su satisfacción.

Principio 2.- Liderazgo

Los líderes establecen unidad en el propósito, dirección y en el ambiente interno de la organización. Ellos involucran totalmente a la gente en el logro de los objetivos de la organización.

Cambiar el comportamiento es probablemente el aspecto mas crítico en un proceso de cambio. La gente no necesariamente se resiste al cambio, mas bien se resiste a ser cambiada. Es importante explicar a la gente lo que realmente se necesita y el proceso de cambio. Los líderes promueven la comunicación abierta y la visión clara del futuro de la organización.

A mayor cultura y valores, menor la necesidad de políticas, instrucciones, organigramas, etc. ver TABLA 2-1

Liderazgo	Administración
Visión	Política
Valores compartidos	Procedimientos
Cambio de conducta	de Procesos
Efectividad	Eficiencia
Flexibilidad	Rigidez
Lo máximo posible	Lo mínimo permitido

TABLA 2-1

La comunicación fluye en los dos sentidos, en cuatro formas (escuchando, hablando, escribiendo, gesticulando) y en dos niveles (pensamiento y sentimientos).

Principio 3.- Compromiso de la gente

La gente es la esencia de una organización y su total compromiso permite que su sabiduría y experiencia sea usada para beneficio de la organización. Tómense en cuenta las siguientes sentencias.

- La gente proactiva buscará oportunidades activamente y hará que las cosas sucedan.
- La gente altamente comprometida será innovativa y creativa mas allá de los objetivos de la organización. Es benéfico para la organización que la gente esté satisfecha con su empleo y que esté activamente comprometida en su desarrollo y crecimiento personal.
- La calidad ocurre a través de la gente, no por el sistema en si mismo.
- La gente crea clientes satisfechos, no el producto en sí mismo.
- “La calidad empieza con educación y termina con educación” (Kaoru Ishikawa).

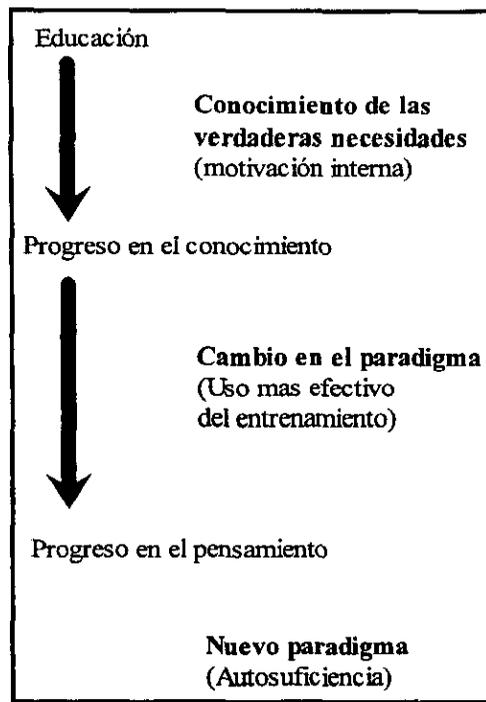
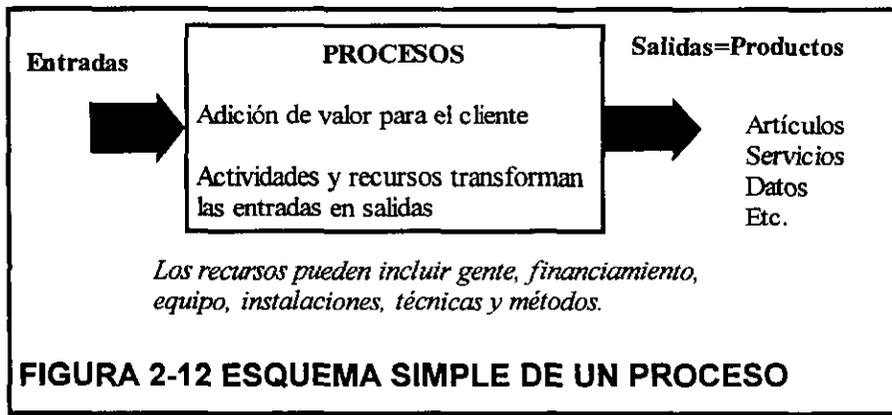


FIGURA 2-11 EVOLUCION DEL ESTILO DE LA EDUCACION

Principio 4.- Enfoque de procesos

El resultado deseado se logra con mayor efectividad cuando los recursos y las actividades relacionadas son administradas como un proceso pues conduce a un uso mas eficiente con menores ciclos de tiempo y menores costos. Los procesos deberían ser administrados para cubrir los requerimientos de clientes internos y externos. Debe establecerse una clara responsabilidad en el manejo de los procesos y deben identificarse bien las interfaces del proceso con las funciones de la organización. Existe oportunidad de evaluar la calidad en las entradas, así como en el proceso y en las salidas. Ver FIGURA 2-12. Los problemas pueden ser detectados mediante el mejoramiento del proceso.



Principio 5.- Enfoque de sistemas para la administración

La identificación, entendimiento y conducción de un sistema de procesos interrelacionados para un objetivo dado contribuirá a la efectividad y eficiencia de la organización. Un sistema es mejorado mediante la continua evaluación de sus procesos integrantes. Un sistema efectivo provee confianza en la capacidad de la

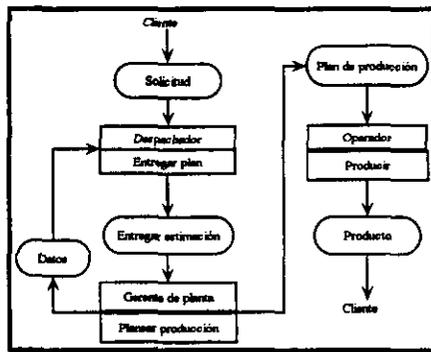


FIGURA 2-13 EJEMPLO DE DIAGRAMA DE FLUJO

organización para cubrir los requerimientos de sus clientes. Los diagramas de flujo son una herramienta para entender la interdependencia entre los procesos, ver FIGURA 2-13.

Principio 6.- Mejoramiento continuo

El mejoramiento continuo debe ser el objetivo permanente de la organización. El mejoramiento de la calidad es una actividad continua, dirigida a superar siempre la efectividad y la eficiencia. Estas actividades a menudo requieren de una nueva

cultura enfocada a medir la satisfacción del cliente y a actuar sobre los resultados de la medición.

El ciclo P-H-V-A del Dr. Demming¹⁵ es típicamente utilizado para describir el mejoramiento continuo de la calidad. Consta básicamente de los siguiente:

P- Planear las actividades

H- Hacer. Realizar las actividades

V- Verificar el resultado

A- Actuar para mejorar el proceso

Algunas herramientas y técnicas para el mejoramiento de la calidad son la tormenta de ideas, diagramas de afinidad, Benchmarking, diagramas causa efecto, diagramas de flujo, cartas de control, histogramas, diagrama de Pareto, diagrama de dispersión, etc.

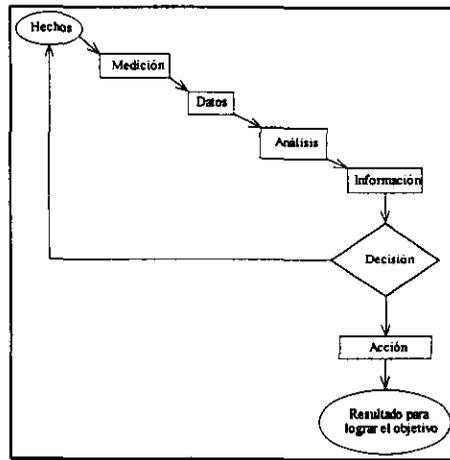
Principio 7.- Toma de decisiones basada en los hechos

La efectiva toma de decisiones y su realización debe basarse en el análisis de datos e información. La administración basada en hechos es uno de tantos conceptos que enseña a no administrar por "opinión". Los hechos son desconocidos hasta que son establecidos por una colección de mediciones. El análisis de datos relevantes permite tomar decisiones soportadas y reduce significativamente el riesgo de decisiones basadas en la opinión.

Las operaciones y los datos son a menudo vistos solo como números. Sin embargo, las operaciones pueden mejorarse usando los datos. El llamado "Proceso Hechos-Acción" (ilustrado en la FIGURA 2-14) es una guía para el administrador para lograr resultados mas efectivamente.

¹⁵El ciclo fue desarrollado originalmente por el Dr. Walter A. Shewhart y después introducido por el Dr. Demming en Japón.

FIGURA 2-14 PROCESO DE HECHOS-ACCION



Principio 8.- Relaciones mutuamente benéficas con los proveedores.

Las relaciones mutuamente benéficas con los proveedores son establecidas para superar la habilidad de ambas organizaciones para crear valor. La continua retroalimentación (ver FIGURA 2-15) sobre las necesidades de los clientes y los requerimientos a los sub-proveedores asegura una continua provisión de productos y servicios de calidad. Basándose en la confianza mutua y comunicación abierta, las asociaciones para la calidad se establecen con proveedores primarios seleccionados para comprender conjuntamente las necesidades actuales y futuras de las consumidores finales.

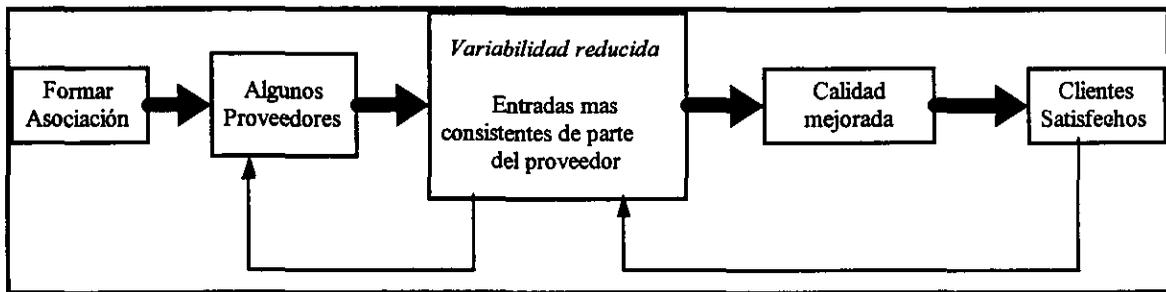


FIGURA 2-15 ASOCIACION PARA LA CALIDAD

2.2.3 MODELO BASICO DE UN SISTEMA DE CALIDAD

Con el propósito de visualizar las interrelaciones de los conceptos descritos en los apartados 2.2.1 y 2.2.2 y su inserción dentro del sistema productivo global, se propone integrar los elementos empleando los formatos para definición raíz y modelo conceptual (apartado 2.1.1). El resultado de esta integración se presenta en la

FIGURA 2-16 y en la FIGURA 2-17.

La definición raíz corresponde a la de un sistema de calidad total conforme al modelo que propone Estrada Castillo¹⁶.

El modelo conceptual hace énfasis en los elementos relativos al sistema de calidad integrante del sistema global. En el nivel más interno se encuentran las actividades que corresponden a la **función de calidad (FC)** incluyendo dentro de esta al elemento **control de calidad (CC)** encargado de regular a los demás conforme al diseño del producto. Se incluye al CC dentro de la FC dado que el primero es una actividad necesaria en si misma para lograr la **aptitud para el uso** de los bienes y/o servicios que se producen; es decir su naturaleza corresponde a la de un elemento de la FC.

El **aseguramiento de calidad (AC)** es un subsistema de control para la FC que se encarga de vigilar y evidenciar que esta funcione como se espera. En otras palabras el AC es el subsistema de control de eficacia y eficiencia de la FC donde el reporte de los resultados de su operación cobran particular importancia; ya que una de las funciones del AC es informar a los interesados sobre el correcto desempeño de la FC.

¹⁶ESTRADA CASTILLO, Octavio. Opus Citatus.

En el nivel más externo se encuentra el subsistema de **gestión de calidad** (GC) encargado de controlar la efectividad del sistema global conforme a los principios de GC.

Sistema para producir utilidades mediante la creación de bienes y/o servicios que satisfagan a los clientes que los utilicen. Logrando así una misión de satisfacción colectiva interna y externa al sistema.*

Consumidores: Los integrantes de la sociedad
Actores: Los integrantes del sistema
Transformación: Inversión → Inversión+Utilidad
Visión del mundo: El propósito ético de un sistema productivo debe ser el beneficio colectivo y consecuentemente el propio
Poseedores: Los inversionistas
Ambiente: Los inversionistas, los proveedores, los consumidores, la sociedad en su conjunto, la tecnología disponible, la competencia, etc.

* ESTRADA (1994) Modelo de sistema de calidad total y metodología para su implantación. Definición de un sistema de calidad total.

FIGURA 2-16 DEFINICION RAIZ DE UN SISTEMA PRODUCTIVO BASADO EN LA FILOSOFIA DE CALIDAD

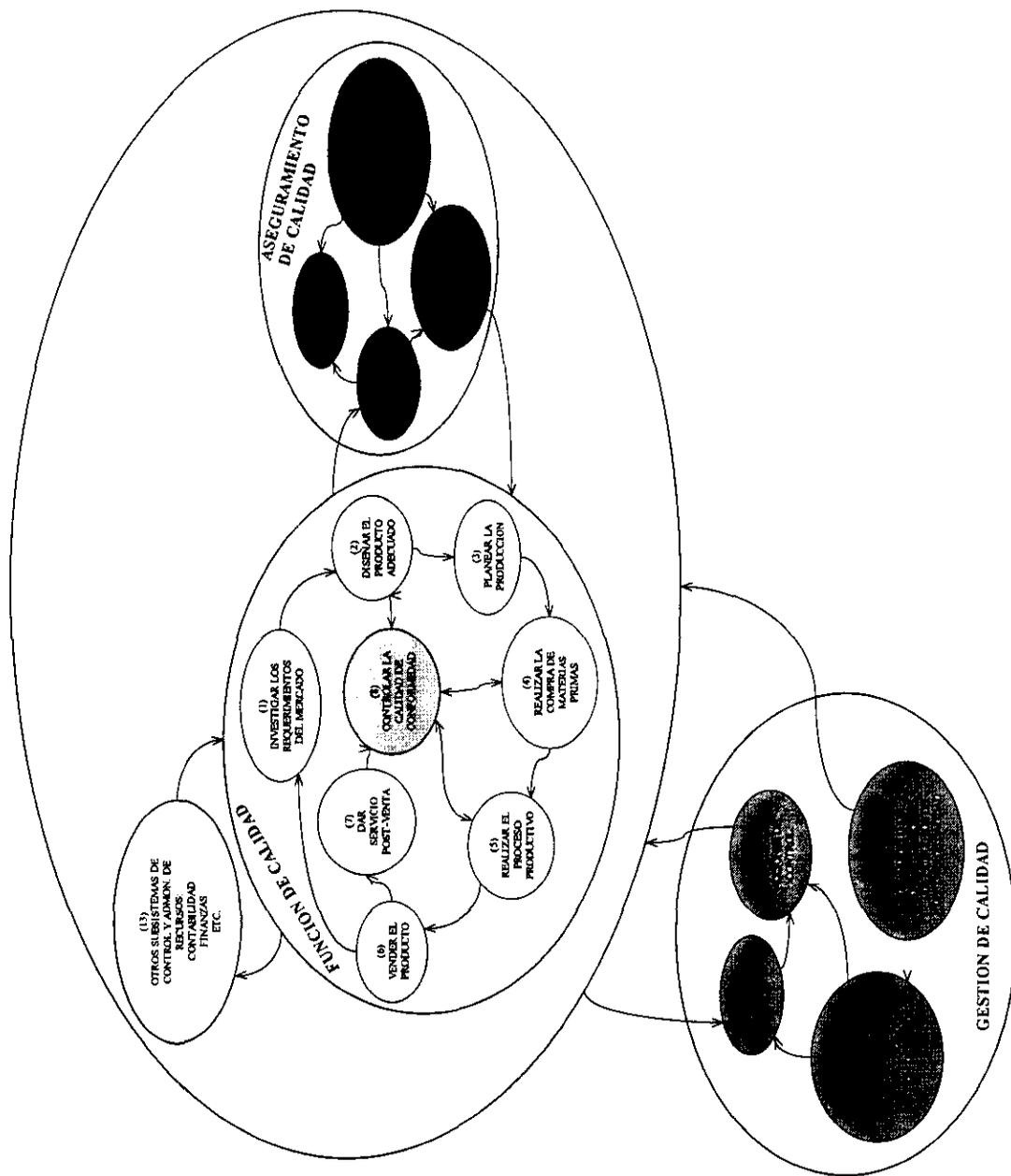


FIGURA 2-17 MODELO CONCEPTUAL DE UN SISTEMA PRODUCTIVO BASADO EN LA FILOSOFIA DE CALIDAD

2.2.4 EVOLUCION Y VARIEDAD DE ENFOQUES

Con la intención de revisar brevemente la historia alrededor de los enfoques de calidad se presenta la TABLA 2-2.

DECADA	OCCIDENTE	JAPON	MEXICO
20's	Surgimiento del control de calidad moderno <u>Empresas:</u> Bell System, Western Electric <u>Teóricos:</u> Walter Shewart		
30's	<u>Enfoques:</u> Control estadístico Ciclo (PHVA) Normas británicas 600	Traducción al japonés	
40's	2da Guerra Mundial Normas Z'-1 Normas Británicas 1008 Deming fué discípulo de Shewart	Ocupación norteamericana induce el uso del CC Surgen Asociación Japonesa de Normas Comité de Normas Industriales Japonesas Normas Agrícolas Japonesas Deming dicta seminarios a científicos e ingenieros	
50's	Avance del CC desalentado por la falta de competencia Juran: Quality Control Handbook, Espiral de la calidad, Diagrama de Pareto.	Fundación de los premios Deming Visita de Juran Modalidad Japonesa de Control Total de la Calidad (CTC)	
60's	Feigenbaum: Control total de la Calidad (Extensión del concepto a toda las áreas de la empresa, prevención en lugar de corrección)	Ishikawa: CC a lo ancho de toda la empresa, Liderazgo de la alta dirección. Taguchi: Métodos de...	
70's	Programas de calidad en la mayoría de las empresas La competencia extranjera amenaza	Nuevas herramientas estadísticas, administrativas y de planeación	IMECCA 1er congreso nacional de CC Revista Sistemas de Calidad Estudios para impulsar el desarrollo de la calidad promueven las relaciones humanas
80's	Redescubrimiento del enfoque Deming del CC Institución del Premio Malcolm Baldrige Esfuerzos por alcanzar la calidad en todas las áreas de la empresa Surgen enfoques: Gestión de Calidad Total (TQM) Normas ISO 9000	Evolución continua de los enfoques de los primeros teóricos	Ingreso al GATT 1er congreso Latinoamericano 2do Congreso Asia-Pacífico Surge la Asociación Mexicana para la Calidad
90's	Normas ISO 9000-2 Normas ISO 14000		Institución del Premio Nacional de Calidad Surge la Fundación Nacional para la Calidad (FUNDAMECA)

TABLA 2-2 HISTORIA SINOPTICA DE LOS ENFOQUES DE CALIDAD

En la TABLA 2-3 se muestra un cuadro sinóptico de los principales enfoque actuales en cuanto a sistemas de calidad.

ENFOQUE	TQM	TQC	ISO 9000	ISO 14000
NOMBRE COMPLETO	TOTAL QUALITY MANGEMENT O GESTION DE CALIDAD TOTAL	TOTAL QUALITY CONTROL O CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD	NORMAS INTERNACIONALES PARA SISTEMAS DE CALIDAD ISO SERIE 9000	
ORIGEN	AMERICANO	JAPONES	ORGANIZACION INTERNACIONAL PARA LA ESTANDARIZACION (ISO)	ORGANIZACION INTERNACIONAL PARA LA ESTANDARIZACION (ISO)
MODELO	PREMIO MALCOLM BALDRIDGE	PREMIO DEMING	NORMAS ISO 9000	NORMAS ISO 14000
PRINCIPAL ESTRATEGIA	PLANEACION ESTRATEGICA ADMINISTRACION INTERFUNCIONAL CONSTANCIA PARA EL LOGRO DE OBJETIVOS EN MATERIA DE CALIDAD	USO DE HERRAMIENTAS ESTADISTICA, ADMINISTRATIVAS Y DE PLANEACION	LA DOCUMENTACION DEL SISTEMA Y REGISTRO DE RESULTADOS	
CARACTERISTICAS DISTINTIVAS	BUSCA LA SATISFACCION DE REQUERIMIENTOS Y NECESIDADES DE CLIENTES EXTERNOS E INTERNOS	BUSCA LA CALIDAD DEL PRODUCTO, EN EL SISTEMA DE PRODUCCION, EN EL MANTENIMIENTO Y HASTA EL RETIRO DEL PRODUCTO.	COMBINA LOS DIFERENTES ENFOQUES EXISTENTES Y LOS UNIFICA EN UN CONJUNTO DE NORMAS	

TABLA 2-3 CUADRO SINOPTICO DE LOS PRINCIPALES ENFOQUES ACTUALES DE SISTEMAS DE CALIDAD

2.3 NORMA INTERNACIONAL DE SISTEMAS DE CALIDAD ISO SERIE 9000

2.3.1 ¿QUE ES LA NORMALIZACION?

La normalización es una práctica que invade nuestras vidas, sin ella no sería posible el desempeño del quehacer humano. La Torre de Babel tal vez sea el caso más famoso, verdad o leyenda, de la confusión e incluso desastre que conlleva la falta de normalización.

La normalización se aplica a todos los productos, procesos o funciones de carácter repetitivo y es el medio a través del cual se establecen las características y referencias para juzgar la calidad de los diversos productos o procesos e implica la elaboración de documentos (normas) su publicación, aplicación y revisión.

Por aplicación de normas se debe entender la investigación de la funcionalidad de las normas, es decir confrontar permanentemente la norma con la realidad, para saber si las características que se han tomado como significativas de la calidad, en verdad lo son; dicha investigación da a la norma el carácter dinámico ya que el resultado indicará si la norma funciona o no, y en esa base se puede ir modificando para que siempre sea el reflejo de la calidad del nivel de desarrollo alcanzado.

La normalización puede ser clasificada en tres niveles, según Villegas (1), 1990:

1. Normalización a nivel empresa: Es la actividad mediante la cual se establecen documentos (normas, procedimientos, métodos, especificaciones, etc.), que tienen como objetivo principal el establecer, definir, calificar y probar las características de los productos y/o servicios que ofrece una empresa.
2. Normalización a nivel nacional: Es la actividad mediante la cual se establecen normas, después de consultar y tomar en cuenta a todos los sectores interesados dentro del país, como son: sector fabricante, sector consumidor, sector oficial, sector educativo, sector de investigación, etc.

3. Normalización a nivel internacional: Es la actividad mediante la cual se establecen normas o recomendaciones internacionales entre naciones que tengan intereses comunes. La normalización internacional produce normas y recomendaciones que toman en cuenta las necesidades y posibilidades de todos los países participantes. Dentro de esta normalización existen dos clases diferentes: la normalización regional (que considera a los países de una determinada zona geográfica o una situación económica similar) y la normalización mundial que considera o pretende considerar a todos los países del mundo.

La normalización a nivel empresa, según Villegas (1), se requiere entre otras cosas para:

- A) Establecer las características que deben cumplir los productos y/o servicios que ofrece.
- B) Establecer las características y los requisitos que deben cumplir los productos, equipos e instalaciones que utiliza la empresa.
- C) Efectuar sus actividades, procesos, diseños y en general su operación con criterios unificados y consistentes.
- D) Reducir al mínimo necesario las variantes de los materiales y equipos que adquiere la empresa.
- E) Reducir al mínimo requerido las variantes de los materiales y equipos que produce la empresa.
- F) Verificar los criterios de adquisición en la compra de bienes y servicios.
- G) Unificar los criterios en la venta de bienes y servicios.
- H) Participar en forma coordinada y provechosa en los organismos nacionales de normalización de interés para la empresa.

Actualmente se ha llegado a normalizar y reglamentar gran parte de los productos y servicios: la tensión de alimentación eléctrica de las casas e industrias, los servicios bancarios, los índices de calidad del aire y del agua potable, las tallas de la ropa y calzado, el tipo de motor y cilindrada de los vehículos, las características de las llantas de estos, hasta las características de un tornillo, de un clavo o una corcholata, se normalizan para facilitar la vida del hombre.

Los militares son usualmente reconocidos como los pioneros en la normalización de sistemas de calidad a través de las normas MIL Q-9858 (EUA) y DND-1015, 1016 y 1017 de Canadá. Pasos importantes fueron establecidos con la norma ANSI N45.2 (Industria Nuclear) y la normativa CSA Z299. Estas últimas podrían considerarse uno de los principales antecedentes de la normativa internacional ISO 9000, y éstas a su vez, son la referencia para las normas de sistemas de calidad de muchos países, como es el caso de las Normas Mexicanas de Control de Calidad (NMX-CC). En la tabla de la figura A.1 se muestran muchas de las normas existentes sobre aseguramiento de calidad a nivel internacional.

2.3.2 NORMA CANADIENSE SERIE CSA Z299

La norma canadiense CSA Z299 (2), la cual se desarrolla a partir de 1985, es una de las mejor estructuradas a nivel internacional, organizada en una norma que describe el propósito, define la selección de categorías y da recomendaciones para la aplicación de los criterios de calidad (CAN3 - Z299.0, 1986), seguida por cuatro normas de requisitos de aseguramiento de calidad para cada categoría de calidad:

- Categoría 1 Z299.1, 1985
- Categoría 2 Z299.2, 1985
- Categoría 3 Z299.3, 1985
- Categoría 4 Z299.4, 1986

El énfasis en la normativa industrial es hacia obtener la mejor relación costo-beneficio, por la adopción de un sistema de calidad (y no enfocada hacia la seguridad como en el caso de la normativa nuclear).

El principio para la definición de las categorías de calidad, se describe en la figura A.2, el cual es introducir conforme disminuye la categoría, medidas o criterios preventivos de aseguramiento de calidad, dependiendo de la importancia del equipo, material o producto a adquirir.

La importancia de esta norma radica en que fue una de las principales precursoras de la ISO 9000, y que además, presenta cuatro categorías de sistemas, como se muestra en la figura A.2, a diferencia de la ISO 9000 que presenta tres categorías como más adelante se verá; esto permite que el cambio de una categoría a otra en la CSA Z299 sea gradual, lo que no ocurre en la ISO 9000 donde la diferencia entre la categoría 1 y la 2 no es igual a la diferencia que existe entre la categoría 2 y la 3. Por esta razón, la Comisión Federal de Electricidad en México, elaboró en 1989 la especificación CFE L0000-31 estructurándola en forma similar a la norma canadiense, aunque con los requisitos de calidad de la ISO 9000.

2.3.3 NORMA INTERNACIONAL ISO SERIE 9000

La International Standard for Organization (ISO), organismo dependiente de la ONU, definió a partir de 1986, cinco normas de aseguramiento de calidad para regular las relaciones comerciales internacionales (3).

Este organismo publicó en 1987 la serie ISO 9000 de normas de aseguramiento y administración de la calidad, como un medio para racionalizar los muy variados enfoques que existían acerca de la calidad de los productos y servicios. Desde su adopción, la serie ISO 9000 ha sido ampliamente reconocida como:

1. Una ayuda para desarrollar los programas de administración de la calidad en manufactura.
2. Como un medio para asegurar que los productos suministrados por los proveedores cumplan consistentemente con los objetivos de calidad fijados.

Esta norma puede definirse como europea en su origen ya que fue inspirada en los requerimientos de la OTAN (Organización del Tratado del Atlántico Norte), organismo militar que definió la norma AQAP (Allied Quality Assurance Plans) que posteriormente fue adaptada por el ISO.

La ISO serie 9000 ha sido directamente adoptada por varios países. Por ejemplo, la serie ANSI/ASQC Q90 de los Estados Unidos y la EN serie 29000 de la Comunidad Económica Europea son idénticas a la ISO serie 9000.

Las normas de la ISO serie 9000 están escritas en términos generales e identifican los requerimientos básicos para la implantación y administración de sistemas de calidad, tanto internamente como en el desarrollo de proveedores en empresas manufactureras. Son de carácter voluntario aunque la Comunidad Económica Europea requiere a las empresas cumplir con la norma EN 29000 para ciertas categorías de productos. Se pueden desarrollar normas de calidad más enfocadas a las necesidades de cierta industria en particular y también para empresas de servicios, o empresas de generación de sistemas de cómputo, a partir de las normas ISO serie 9000.

Las normas de calidad de ISO están organizadas de la siguiente forma:

- ISO 8402 Quality-Vocabulary. 1986.
- ISO 9000 Quality Systems-Quality Management. Guide for Selection and Use of Quality Assurance Standards. 1987.
- ISO 9001 Quality Systems-Model for Quality Assurance in Design/Development, Production, Installation and Servicing. 1987.
- ISO 9002 Quality Systems-Model for Quality Assurance in Production and Installation. 1987.
- ISO 9003 Quality Systems-Model for Quality Assurance in Final Inspection and Test. 1987.
- ISO 9004 Quality Management and Quality Systems Elements-Guidelines. 1987.

La norma ISO 8402, 1986, contiene un glosario de conceptos básicos de calidad. La norma ISO 9000, 1987, provee también algunas definiciones básicas, explica estos conceptos, y proporciona directrices sobre como usar los demás documentos de la serie ISO 9000, 1987. Las restantes normas pueden ser agrupadas en dos áreas básicas de aplicación:

- A) ISO 9004 junto con ISO 9000 se utilizan para propósitos de gestión de calidad interna a una empresa.

B) ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003 se usan para propósitos de aseguramiento de calidad externo (evaluación y auditoría a proveedores). En la figura A.3 se muestra un diagrama que ilustra la relación existente entre estos documentos.

ISO 9000 e ISO 9004 son usadas para guiar a una empresa manufacturera en el establecimiento de un sistema de calidad interno. Como se indicó anteriormente, ISO 9000 establece las definiciones, conceptos básicos y la guía sobre como usar toda la serie; ISO 9004 analiza los elementos de calidad específicos y ayuda al usuario a identificar que elementos de calidad son aplicables a la situación de su negocio.

ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003 definen los requerimientos del sistema de calidad específico a usar, cuando un contrato en la relación cliente-proveedor requiere la demostración de capacidades como proveedor. ISO 9001 e ISO 9002 enfocan el proceso de calidad como parte del diseño y manufactura de un producto, mientras que ISO 9003 enfoca al control de calidad en la etapa final del ciclo de manufactura. ISO 9002 incluye todos los elementos de la ISO 9003 e incorpora otros; asimismo ISO 9001 incluye todos los elementos de ISO 9002, incorporando a su vez, otros requerimientos.

ISO 9001 es usada cuando la conformidad con los requerimientos especificados es garantizada por el proveedor en las diversas etapas de fabricación del producto, incluyendo las etapas de diseño/desarrollo, producción, instalación y servicio. ISO 9002 se aplica únicamente en las fases de producción e instalación de manufactura; esto incluye todos los elementos de ISO 9001 exceptuando el control del diseño y el servicio. ISO 9003 es usada cuando es deseable controlar la calidad del producto únicamente en la fase de inspección final y prueba. Un distribuidor de productos puede ser usuario de la ISO 9003, la cual incluye los elementos de la ISO 9001, exceptuando la Revisión del Contrato, Control del Diseño, Compras, Productos Suministrados por el Comprador, Control de Procesos, Acción Correctiva, Auditorías Internas de Calidad y Servicio. Todos estos criterios se muestran en la tabla de la figura A.4.

Dicha tabla contiene las tres categorías de proveedores que puede haber y su relación con la norma NMX-CC. Asimismo, indica que elementos de la norma y a que nivel son exigibles para cada categoría dichos elementos.

A continuación se presenta una breve descripción e interpretación, del que esto escribe, de todos los elementos del sistema de calidad establecidos en las normas ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003. Dicha interpretación de los elementos de la norma ISO serie 9000 se fundamenta en el conocimiento de la norma y en su aplicación en la práctica.

2.3.3.1 Responsabilidad de la Dirección de la Empresa.

Este punto enfatiza la necesidad de que la dirección establezca formalmente la política de calidad de la empresa, que defina la estructura organizacional, la responsabilidad y autoridad para evitar la aparición de productos no conformes, detectar y solucionar problemas de calidad, que asigne recursos materiales y humanos para verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad y que finalmente se revise periódicamente el sistema de aseguramiento de calidad establecido para retroalimentarlo y garantizar la eficacia y adecuación del mismo.

El compromiso con la calidad no recae únicamente en el director o gerente de un área cualquiera, sino que debe compartirse con todas aquellas personas que participan -directa o indirectamente- en la elaboración de un producto o en su caso en la prestación de un servicio. Lo anterior es fácil de señalar; lo complicado es ejecutar, ya que para lograr esto es necesario que en cada organización existan las condiciones necesarias para que todo el personal, desde el director general hasta el último nivel escalafonario, participen en la parte proporcional que les corresponda en la creación y aseguramiento de la calidad del producto y/o servicio que se pretende ofrecer.

¿Quién crea esas condiciones?, ¿quién determina el rumbo a seguir en la organización?, ¿quién debe formular, crear, fomentar, consolidar y planear todo un esfuerzo organizacional orientado al aseguramiento de la calidad?. Lo anterior conduce a un sólo puesto en toda la estructura jerárquica: el director general. Al igual que en otro tipo de esfuerzos similares, en donde deben estar involucrados todos los recursos materiales y humanos, la dirección general de cualquier organización es responsable de la calidad que se ofrezca al consumidor. Lógicamente, la dirección general no debe caer en aspectos operativos, pero si debe contar, entre otras cosas, con una infraestructura organizacional necesaria orientada a la creación y aseguramiento de la calidad.

La experiencia ha demostrado tanto nacional como internacionalmente, que las organizaciones orientadas al aseguramiento de la calidad poseen un área "staff" de calidad cuya función fundamental es asesorar a toda la organización en la

materia y no es responsable de la calidad de los productos, la responsabilidad debe recaer proporcionalmente en cada una de las personas que participan directa e indirectamente en todos y cada uno de los diversos procesos de la organización (ya sean estos de producción, finanzas, etc.), quedando la responsabilidad integral de la calidad en el primer nivel jerárquico de la empresa tal y como se ilustra en la figura A.5. Para que una empresa esté orientada a la calidad es necesario que el responsable del área de calidad posea un nivel "staff" y de esta forma tenga acceso directo al director general para proporcionar la información necesaria (reportes, avances, problemas, causas y sugerencias) para la toma de decisiones respectivas. Una empresa que tiene una estructura tradicional, como la que se muestra en la figura A.5, no favorece y hace casi imposible la posibilidad de buscar un mejoramiento de la calidad.

Además de que debe definirse una estructura adecuada orientada al aseguramiento de la calidad, es fundamental que exista la documentación necesaria que describa clara y sencillamente todos los esfuerzos que se realizan al respecto. Dicha documentación se enmarca desde un manual de políticas de calidad, que señale las políticas generales de la organización y que debe estar aprobado y presentado por la dirección general, hasta el detalle de las órdenes de trabajo, pasando por la descripción de procedimientos de área.

2.3.3.2 Principios del Sistema de Calidad.

Con el fin de alcanzar consistentemente los objetivos de calidad de una empresa es necesario contar con una estructura organizacional formalmente establecida para garantizar que se cumplen los requisitos preestablecidos, mediante los procedimientos del sistema de calidad documentados y su aplicación efectiva, la preparación e implantación del manual de procedimientos de aseguramiento de calidad, el manual de procedimientos operativos y el plan de calidad. Los documentos que se deben elaborar e implantar en una empresa para desarrollar un sistema de calidad se muestran en la figura A.6.

El Manual de Aseguramiento de Calidad es el documento que describe la política general de calidad de la empresa; la delegación de autoridad y responsabilidad del área de gestión de calidad, la estructura organizacional y las políticas de calidad de la empresa. Es muy recomendable que este documento esté modularizado, es decir, que se establezca una política de calidad de la dirección general y una política de calidad para cada área de la compañía. Esto permite a cada área contar con un sólo documento en el cual se establecen sus responsabilidades y políticas al respecto de todos los elementos de un sistema de calidad, tal y como se esquematiza en la figura A.7.

El Manual de Descripción de Funciones describe las funciones de cada uno de los puestos que existen en la compañía así como el nivel jerárquico que tienen en la estructura organizacional de la empresa. Si un proceso se define como la sucesión o secuencia de operaciones estructuradas que se siguen para realizar una actividad, entonces un procedimiento es el documento que describe las diversas etapas de dicho proceso. Un procedimiento está constituido en muchos casos por los siguientes puntos:

- a) objetivo.
- b) Alcance.
- c) definiciones.
- d) responsabilidades, políticas y lineamientos de operación.
- e) diagrama de flujo del proceso.
- f) formatos.

Todos los documentos de una empresa deben ser simples, concretos, comunes y mandatorios. Un procedimiento muy detallado corre el riesgo de que la gente no lo consulte, además de que lo limita, y por si fuera poco, es difícil de actualizar, por tal razón debe existir un documento en la empresa que establezca la forma en que se elaborarán los procedimientos, con objeto de normalizarlos.

Un plan de inspección contiene todas las etapas por las que atraviesan los diversos productos y/o servicios, en las cuales se realiza algún tipo de verificación, para asegurar la calidad de estos. Dicho documento también contiene la referencia de la forma en que se hacen estas verificaciones, quién las hace, con qué instrumentos, qué tipo de documentos y registros requerirá y cómo reaccionará ante una no conformidad.

Los planos y especificaciones son documentos que describen las características técnicas, tanto dimensionales como físicas y químicas, o de otro tipo, de los diversos productos, maquinaria, herramientas e instrumentos que maneja la empresa. Dentro de este tipo de documentos se consideran las hojas de proceso que describen las características técnicas de los procesos que aplica la empresa.

Los instructivos se pueden dividir en instructivos de operación de los diferentes equipos con que cuenta la empresa o los instructivos de inspección que describen la metodología a seguir para realizar una inspección.

2.3.3.3 Revisión del Contrato

Este inciso resalta la necesidad de contar con procedimientos para asegurar que los requisitos contractuales entre el cliente y el proveedor estén definidos y documentados, así como para verificar que las dos partes están en condiciones de cumplir con dichos requisitos; también, para coordinar las relaciones y comunicaciones cliente-proveedor. Los puntos que se toman en cuenta en este punto son: establecimiento del contrato, sus requerimientos y los procedimientos para la revisión de estos requerimientos.

2.3.3.4 Control del Diseño

Este punto de la norma establece la necesidad de elaborar y mantener actualizados los procedimientos para verificar y controlar el diseño del producto, con el fin de garantizar que se cumplan los requisitos establecidos, mediante actividades tales como planeación del diseño, asignación de actividades, definición de relaciones técnicas y de organización, verificación del diseño y control de cambios y modificaciones. Para garantizar que el proyecto y/o diseño cumple con las normas aplicables y requisitos establecidos, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- ↪ Actividades a desarrollar.
- ↪ Personal asignado.
- ↪ Recursos asignados.
- ↪ Relaciones intergrupales:
 - - Responsabilidades.
 - - Líneas de comunicación.
 - - Documentación requerida.
- ↪ Datos iniciales de proyecto:
 - - Selección.

- - Revisión.
- - Validación.
- ▭ Verificación del proyecto.
- Inspección, informes, calificación
- ▭ Control de información.
- ▭ Procedimientos para realizar modificaciones.

2.3.3.5 Control de Documentación

Este punto enfatiza la necesidad de contar con procedimientos para elaborar, aprobar y distribuir los documentos necesarios para cumplir con los requisitos establecidos, así como para efectuar y controlar los cambios y modificaciones a los mismos. Todos los documentos de una empresa deben estar controlados: se debe saber exactamente quién los debe elaborar, quién los debe aprobar, quién los debe distribuir, que áreas los deben tener, en donde se deben almacenar los originales, cómo actualizarlos y cada cuándo, cómo retirar las versiones obsoletas.

Todos los manuales, procedimientos e instructivos deben tener una clave de identificación, la fecha de emisión, las firmas de elaboración y aprobación, la versión de que se trate y la fecha de actualización, etc.

2.3.3.6 Control de Adquisiciones

El control de las adquisiciones le permite a una empresa controlar la influencia de los materiales comprados sobre la calidad de los productos y/o servicios fabricados, por lo cual este punto establece la necesidad de asegurar que se compren y adquieran productos y servicios que cumplan los requisitos especificados mediante las siguientes tres actividades:

a) Evaluación de Proveedores y Subproveedores.

Establecer procedimientos que permitan elaborar un padrón de proveedores, cómo seleccionar a un nuevo proveedor en base a la calidad de sus productos, de su eficiencia para responder, de la capacidad de su proceso, de su desempeño en tiempos de entrega, del soporte técnico que pueda suministrar y del precio. Asimismo, debe establecer como evaluarlo, que criterios se elegirán para medir su desempeño, cómo se aprobarán y calificarán sus productos, etc.

b) Datos de Compra

Los documentos de compra deben estar controlados y deben contener una descripción perfectamente clara del producto y/o servicio que se está adquiriendo. Un documento de compra debe contener entre otras cosas, el nombre del proveedor, la clave que lo identifica, su dirección y teléfono, en atención a quién irá el documento, la orden de compra, la fecha del pedido, el tipo de embarque o transporte que se usará, a quién se le remitirá el envío, el tipo de pago y el plazo, el producto o servicio que se compra, la cantidad, la descripción de dicho producto y/o servicio, la norma a la que se debe sujetar, el precio, la fecha de entrega, el responsable del departamento de compras, etc. También se deben controlar las entradas de material a la planta; determinar si lo que está llegando corresponde con lo que se pidió, etc.

c) Verificación de Productos Adquiridos

Se debe contar con procedimientos para inspeccionar, verificar, aprobar, almacenar y manejar adecuadamente los productos adquiridos. Esta verificación puede ser en la planta del proveedor o en el área de recibo del cliente. El proveedor puede realizar verificaciones en su planta pero éstas no necesariamente serán válidas para el cliente; todo dependerá del nivel de confianza que haya entre el proveedor y el cliente. Asimismo, el cliente puede solicitarle al proveedor certificados de calidad acompañados de registros de control de proceso y registros de inspección.

Los procedimientos de inspección en recibo deben establecer ¿qué materiales requieren inspección?, ¿quién la realizará?, ¿cómo la realizará?, ¿qué planes de muestreo se requieren?, ¿dónde registrará los resultados?, ¿cómo reaccionará ante una no conformidad?, ¿a quiénes deberá notificar en caso de desvío?, ¿cómo se identificarán los materiales?, ¿dónde se almacenarán?, etc.

2.3.3.7 Productos Suministrados por el Cliente

Algunos proveedores de empresas funcionan sólo como maquiladores, el cliente les proporciona la materia prima y/o la herramienta y ellos realizan el proceso de manufactura y/o servicio. Para ellos, este elemento de la norma trata de la conveniencia de establecer procedimientos para inspección, verificación, almacenamiento y servicio de los materiales que proporcionará el cliente para incorporarlos al proceso de elaboración de sus productos. Para ilustrar este punto se mencionarán dos ejemplos:

- a) Las tiendas distribuidoras grandes mandan a hacer trajes, muebles o enseres a ciertos proveedores y a los cuales les proporciona toda la materia prima para hacer su trabajo. Estos maquiladores deben establecer procedimientos de revisión para certificar que la materia prima que le envían estas tiendas distribuidoras está en buenas condiciones, asimismo deberán establecer donde almacenarán y cómo controlarán esta materia prima.
- b) Algunas empresas les proporcionan a sus proveedores los moldes, las herramientas y la materia prima con la cual maquilarán sus productos, por ejemplo, piezas de plástico moldeadas, piezas de metal troqueladas, etc. Estos proveedores deben establecer procedimientos para certificar que dichos moldes o troqueles están en buenas condiciones; que la materia prima, tratándose de material moldeable, no tenga su fecha de caducidad vencida, etc.

2.3.3.8 Identificación y Rastreabilidad del Producto

Es necesario contar con procedimientos para identificar el producto a partir de planos, especificaciones, registros de materiales y documentos aplicables desde las actividades de recepción hasta la instalación del producto, mediante el empleo de marcas, etiquetas y registros aplicables, tal y como se ilustra en la figura A.8. La identificación de materiales, componentes y productos facilita el seguimiento y control de los procesos, el seguimiento del producto final al material de partida, la verificación del cumplimiento de requisitos, el análisis de problemas, la toma de acciones correctivas y la retroalimentación del sistema para el mejoramiento continuo.

La rastreabilidad se da a través de los documentos que registran las diversas verificaciones que ha tenido el producto al pasar por las diferentes etapas del proceso, por lo cual, el tipo de identificación que se le haga al producto debe contener una referencia al documento donde se han registrado estas verificaciones.

La identificación de los productos elaborados por una empresa debe darse en todas sus etapas: en el área de recibo de materia prima, en el área de fabricación, en el área de ensamble, en el área de almacén y en campo (después de ser vendido). Algunas empresas lo llevan a cabo con pintura sobre el material, sobre el contenedor, con etiquetas o marcas, etc.

Este punto puede ser generalizado a todo lo que se encuentre en la empresa, las diversas áreas deben estar identificadas, las herramientas, los troqueles, los moldes, los instrumentos de medición y prueba, la maquinaria, etc.

2.3.3.9 Control de Procesos

Este punto enfatiza la necesidad de planear y establecer los procedimientos de fabricación e instalación que influyen sobre la calidad de los productos mediante instrucciones de trabajo, de supervisión y control del proceso, aprobación de procesos y equipos, así como criterios de ejecución de trabajos.

El desarrollo planeado y documentado de las funciones de control de proceso permiten asegurar que todas las actividades del proceso se efectúan bajo condiciones controladas y de la manera y secuencia establecidas, lo que redundará en el logro de los requisitos de calidad preestablecidos para su ejecución.

Se deben establecer procedimientos que contemplen los siguientes puntos:

- ↪ Secuencia de operaciones.
- ↪ Tipos de equipo.
- ↪ Ambiente especial de trabajo.
- ↪ Métodos de trabajo.
- ↪ Almacenamiento de productos en proceso.
- ↪ Materiales.
- ↪ Características y tolerancias.
- ↪ Puntos de control, prueba e inspección.
- ↪ Instrumentos de medición y prueba.
- ↪ Instructivos.
- ↪ Registros de medición y prueba.
- ↪ Forma de proceder ante no conformidades.

Un documento muy necesario para controlar el proceso de fabricación de un producto es el denominado Plan de Inspección, el cual describe la secuencia de operaciones por las que atraviesa un producto, los puntos de control, prueba e inspección, las características que se van a controlar y sus tolerancias, la referencia a los documentos que se usarán para verificar la calidad del producto, los instrumentos de medición y prueba que se emplearán, en donde se registrarán las mediciones y como se reaccionará ante una no conformidad.

El plan de inspección debe contemplar la planeación y documentación de las actividades de inspección, verificación y pruebas para las fases constituidas por las actividades de abastecimiento y producción.

Las características del producto y/o servicio final que deben ser incluidas en un plan de inspección son:

- a) Características de control.
- b) Características identificadas como relevantes por el cliente.
- c) Características identificadas por el proveedor como relevantes, basado en su conocimiento del proceso.

2.3.3.10 Procesos Especiales

Los procesos especiales son aquellos que requieren un estricto cumplimiento de los procedimientos establecidos debido al alto riesgo en la seguridad de las personas y equipos que se usan. Como ejemplos de procesos especiales se pueden citar las labores de buceo, los procesos de galvanoplastia debido al uso de productos químicos peligrosos, los procesos de soldadura en tubos para oleoductos, la elaboración de medicinas, todos los procesos relacionados con la industria nuclear, etc.

El control de los procesos especiales permite asegurar que estos se efectúan bajo condiciones controladas y demostrar que se han cumplido los requisitos establecidos para su ejecución. Para garantizar el estricto cumplimiento de los procedimientos establecidos, se deben calificar tanto al personal como al equipo, proceso y documentación requerida para llevar a cabo dichos procesos especiales. Después de calificarlos se deben certificar, de acuerdo a la normativa aplicable. También se debe tomar en cuenta que debe haber una verificación continua del cumplimiento de dichos procedimientos.

2.3.3.11 Inspección y Pruebas

Este criterio establece que las inspecciones y pruebas de recepción de materias primas, productos en proceso y finales, deben ser efectuadas mediante procedimientos de modo que se asegure que los materiales y productos se apegan a los requisitos establecidos, empleando registros que así lo comprueben. Para asegurar esto, se deberán elaborar Instructivos de Inspección, Verificación y Prueba, tanto para materiales en proceso y producto terminado como para partes y equipos de compra.

Estos instructivos deberán incluir las características a inspeccionar, el nivel de ingeniería del plano o dibujo, el método de inspección, el dispositivo, herramienta o equipo de medición a ocupar y el formato donde se registrarán los datos, tomando en cuenta las indicaciones del plan de inspección aplicable a dicho

producto. Deberán estar fechados, firmados y revisados por el autor y presentarán el visto bueno del responsable del área. Asimismo, deberán estar disponibles en los lugares donde se realiza la inspección.

2.3.3.12 Equipo de Inspección, Medición y Prueba

Este punto trata de la responsabilidad de la empresa de seleccionar, verificar, calibrar y dar mantenimiento a los equipos e instrumentos de medición, inspección y prueba, con el fin de garantizar el perfecto estado de estos. El control del equipo de medición, inspección y pruebas, permite confiar en los sistemas de medición empleados y en los datos obtenidos, y de este modo tener la seguridad suficiente sobre las acciones y decisiones fundamentadas en los mismos.

Para asegurar que las mediciones y pruebas realizadas cumplen con los requisitos de exactitud y precisión necesarios se deben tomar en cuenta los siguientes puntos:

- ↯ Identificar las mediciones a realizar.
- ↯ Definir la precisión y exactitud requeridas.
- ↯ Seleccionar los equipos de medición, inspección y prueba.
- ↯ Elaborar un listado y un historial de cada uno de los equipos más delicados e importantes, en el cual se registre el tipo de equipo, modelo, escala, fecha de adquisición, proveedor, periodo de calibración y mantenimiento, tiempo medio de vida, quienes serán responsables de su conservación y mantenimiento, donde se calibrarán, donde se almacenarán y las condiciones del medio ambiente en que deberán estar almacenados, etc.
- ↯ Establecer, documentar y certificar los procedimientos de calibración y mantenimiento.
- ↯ Establecer registros de calibración y mantenimiento y actualizarlos.

2.3.3.13 Estado de Inspección y Pruebas

Este requisito señala la necesidad de identificar el estado de inspección y prueba de los materiales, elementos y productos que recibe o manufactura una empresa, mediante marcas, etiquetas, registros de inspección, zonas físicas señalizadas, etc., que indiquen la conformidad o no conformidad de los requisitos establecidos como resultado de las inspecciones y pruebas efectuadas. El estado de inspección y prueba debe mantenerse a través de todo el proceso de fabricación e instalación. La identificación del estado de inspección y prueba permite asegurar que sólo se entrega, usa o instala un producto que ha sido inspeccionado y que ha cumplido satisfactoriamente con los requisitos establecidos. Las marcas y etiquetas de identificación ya fueron mencionadas en el criterio 8 y sirven para identificar al material, cuál es su estado de calidad y por qué etapas ha pasado.

Con respecto a la señalización de áreas, esto se aplica en algunas empresas que identifican a sus áreas para saber en donde se ubican los materiales y productos ya inspeccionados. En las áreas de Recibo de estas empresas se pueden notar algunos anaqueles pintados de colores, por ejemplo, en donde el color identifica si el material está conforme o no. También en las líneas de producción se llega a ver esto, el color de los contenedores identifica el estado de calidad de su contenido.

Algunas empresas que no cuentan con una buena programación y control de la producción, se ven en la necesidad de encerrar entre rejas los materiales no conformes, en un área denominada área de segregación, con la finalidad de que los operarios no tomen el material defectuoso de éstas, cuando se presenta una urgencia de dicho material.

2.3.3.14 Control de Producto No Conforme

Este criterio establece que es necesario contar con procedimientos que garanticen que aquellos productos, al ser medidos, inspeccionados o evaluados, que presenten desviaciones con respecto a los requisitos de calidad previamente estipulados en planos y especificaciones, no sean utilizados tal como están. Esto implica que deben ser perfectamente identificados como productos no conformes y ser segregados para evitar su uso mientras no se haga un análisis para decidir si pueden ser usados como están.

Las mediciones o inspecciones que se hagan de estos productos deben ser registradas en documentos que describan el tipo de no conformidad, la cantidad de producto no conforme, el tipo de inspección realizada, quienes la llevaron a cabo, la procedencia del material, la última operación realizada sobre estos productos, las causas probables y los responsables, la acción inmediata que se tomará sobre dichos productos no conformes y ver si el problema es reincidente, es decir, analizar si dicho problema ya se ha presentado otras veces y que se ha hecho al respecto.

Cuando proceda hacer retrabajos sobre el material o hacer cambios en las máquinas, herramientas o proceso, se deben medir exactamente los costos de estas actividades no consideradas normalmente y fincar responsabilidades a quien resulte ser el causante. En la figura A.9 se muestra un ejemplo de Registro de No Conformidad, aplicado en una empresa del sector eléctrico denominada Square D Company México.

2.3.3.15 Acciones Correctivas

Este punto define la necesidad de contar con procedimientos para investigar las causas raíz de problemas y/o productos no conformes, analizar procesos, operaciones de trabajo, registros de calidad, reportes de servicio y quejas con el fin de implantar acciones correctivas o de mejoramiento que eviten la recurrencia y minimicen los efectos de los problemas. Debe haber un control bien establecido

sobre las acciones correctivas o de mejoramiento que se efectúen para verificar su implantación y efectividad.

Los procesos de acción correctiva y/o de mejoramiento pueden funcionar de varias maneras:

- a) El problema puede ser bastante sencillo y directo, es decir, una persona busca la manera de evitar un problema o de corregir una situación y la pone en práctica y punto final. En este caso, no es necesario ni siquiera conveniente, emplear equipos de trabajo para resolver o revisar cada problema u oportunidad de mejora.
- b) El problema rebasa la esfera individual de acción de una persona, por lo que ésta puede auxiliarse de compañeros más experimentados que él para resolver el problema que se le presente.
- c) El problema requiere de alguien que tome una decisión que afecte a todo el departamento y requiere también de la interacción de todo el grupo junto con su supervisor o gerente.
- d) El problema afecta a varios departamentos a la vez, o el implantar una alternativa de solución a algún problema afecta los procedimientos de trabajo de otros departamentos. Esto implica que se debe formar un Equipo de Mejoramiento/Acción Correctiva, integrado por personal de diferentes departamentos, al cual se le fijen prioridades y metas para implantar mejoras.
- e) El problema es de tal magnitud que afecta a toda la empresa, lo cual debe ser analizado en el Comité Directivo.

Todos estos procesos se ilustran en la figura A.10. Cuando las mejoras tienen impacto en otros grupos y/o requieren más recursos de los que cuenta la persona o grupo original, entonces las ideas (solicitudes, preocupaciones, problemas o soluciones), se van empujando al siguiente nivel hasta que lleguen a aquél en que puedan ser resueltos.

Los objetivos de un proceso de mejoramiento/acción correctiva son los siguientes:

¬Identificar y eliminar permanentemente la causa de problemas (especialmente aquellos que han sido molestos durante largo tiempo y/o que se repiten con frecuencia).

¬Definir los recursos disponibles y el orden de prioridad de la acción correctiva con los recursos disponibles.

¬Proporcionar mecanismos que eviten que los problemas ocurran en primer lugar.

Este proceso llevado a efecto correctamente proporciona beneficios secundarios como pueden ser el desarrollar habilidades en la identificación de problemas, en

la fijación de prioridades, en la resolución de problemas, en los procesos de grupo, en el trabajo en equipo y en la creatividad de las personas.

Un proceso de mejoramiento/acción correctiva debe contemplar las siguientes etapas:

1. Identificar y definir el problema.
2. Cuantificar sus efectos.
3. Fijar prioridades.
4. Asignar recursos humanos y materiales para su solución.
5. Planear.
6. Ejecutar.
7. Monitorear.
8. Terminar.
9. Comunicar.
10. Dar reconocimiento a quienes lograron la solución y eliminación definitiva del problema.

Un registro de mejoramiento/acción correctiva debe ser un documento controlado que contemple a quién se le envía, la descripción del problema, los documentos y/o muestras que lo respaldan, quién lo elabora, quién lo aprueba, la fecha de emisión y de aprobación, las posibles causas que originaron el problema, la acción correctiva que deberá efectuarse para evitar su recurrencia, la fecha en que deberá implantarse la solución, la validación de la solución propuesta y la disposición, es decir, si se acepta o rechaza la solución implantada.

2.3.3.16 Manejo, Almacenamiento, Empaque, Embarque, Envío y Entrega

En este requisito se establece la necesidad de contar con procedimientos para manejar, almacenar, empacar, embarcar, enviar y entregar el producto con el fin de evitar el daño, deterioro y protegerlo hasta su entrega al cliente. El control de estas funciones permite conservar las cualidades de los elementos y productos durante el proceso, así como asegurar que las características de calidad del producto se mantengan hasta que se ponga en uso.

En estos procedimientos se debe indicar quienes son los responsables de manejar, almacenar, empacar, embarcar, enviar y entregar el producto, cómo lo harán, que herramientas o instrumentos de medición y prueba requieren, cada cuando, donde registrarán los resultados de su actividad, la forma de empaque en

producción, la forma de estiba, la forma de transporte, la forma de almacenaje, los lineamientos de operación, el código de identificación y fecha y como reaccionar ante una no conformidad.

2.3.3.17 Registros de Calidad.

Los registros de calidad tienen la función de certificar que:

- ↪ El programa de aseguramiento de calidad cumple con las normas aplicables.
- ↪ Los productos y/o servicios cumplen con los requisitos establecidos.
- ↪ Los procesos especiales se realizan con personal, equipo y procedimientos calificados.
- ↪ Los resultados de auditorías y acciones correctivas resultantes fueron satisfactorios.

Asimismo, los registros de calidad son una fuente importante de información que puede ser empleada para retroalimentar y mejorar el producto y al propio sistema, lo cual coadyuva al mejoramiento continuo de la calidad. A continuación se enumeran algunos tipos de registros de calidad:

- ↪ Registros de medición, inspección, prueba y verificación de los materiales y partes de compra que llegan a la empresa. Estos registros deben contener el nombre y descripción del producto y/o servicio, la orden de compra, el proveedor, quién lo solicita, el tamaño del lote, el plan de muestreo que se le debe aplicar (si procede), el nivel de calidad aceptable, el tamaño de la muestra, el tipo de prueba o inspección a realizar, en que norma se basa para hacer la inspección, los valores especificados, las mediciones y la disposición del lote, es decir, se le acepta o se le rechaza, cómo reaccionar ante una no conformidad, quién elabora el documento, la fecha y las observaciones.
- ↪ Registros de medición, inspección, prueba y verificación de los productos semimanufacturados o en línea. Estos registros deben contener el nombre y descripción del producto y/o servicio, la última operación realizada, quién lo requiere, el tamaño del lote, el plan de muestreo que se le debe aplicar (si procede), el nivel de calidad aceptable, el tamaño de la muestra, el tipo de prueba o inspección a realizar, en que norma se basa para hacer la inspección, los valores especificados, las mediciones y la disposición del lote, es decir, se le acepta o se le rechaza, cómo reaccionar ante una no conformidad, quién elabora el documento, la fecha y las observaciones.
- ↪ Registros de medición y control de procesos, como pueden ser cartas de control estadístico de procesos, estudios de habilidad de proceso, etc.
- ↪ Registros de calibración y mantenimiento de equipo de medición y prueba.

- ↯ Registros de mantenimiento de equipo, herramientas y maquinaria en general.
- ↯ Registros de capacitación, entrenamiento y certificación del personal.
- ↯ Registros de auditorías practicadas y proceso de mejora de las áreas evaluadas.

2.3.3.18 Auditorías de Calidad

Las auditorías de calidad tienen un papel relevante dentro del sistema de aseguramiento de calidad de la empresa, por ser la herramienta de dirección que le permite a cualquier organización garantizar que su sistema de calidad se mantiene vigente en su aplicación y propicia una mejora continua, ya que con su accionar constante ayuda a la empresa en la detección y solución de problemas inherentes a la calidad.

Debido a que las auditorías de calidad son una actividad preventiva dentro del sistema de aseguramiento de calidad y que su contribución para el logro de la calidad es muy importante, surge la necesidad de que el personal que se asigne para efectuar actividades de auditorías de calidad, esté calificado.

No es sencillo ejecutar una auditoría con éxito, debido a que la interacción con personas, como es de todos conocida, es sumamente complicada y gran parte de la ejecución de auditorías va a consistir en que el auditor tenga contacto con personas de diferentes niveles y características. Por ello, el auditor que se designe para evaluar cierta área no debe ser el responsable de ella.

Los auditores deben llevar a efecto su trabajo tomando como base la documentación existente sobre calidad, como puede ser el plan general de calidad de la empresa, el manual de calidad, los procedimientos de calidad y los procedimientos operativos, etc. Dichas personas deberán medir el grado de implantación de la documentación antes mencionada y generar las acciones correctivas que se requieran para que dichas actividades se lleven a cabo en la forma que fueron planteadas en los documentos o modificar éstos.

2.3.3.19 Capacitación y Adiestramiento

Establecer y mantener procedimientos para detectar las necesidades de formación del personal que realiza funciones que afectan a la calidad, así como para definir la manera en que se cubrirán las necesidades de sensibilización, capacitación y adiestramiento que asegure que el personal conoce sus funciones específicas en el sistema de calidad. El desarrollo de las actividades de sensibilización, capacitación y adiestramiento, bajo una fase planeada en función de las necesidades, es una inversión cuyos resultados se reflejarán en la mejoría de la capacidad del personal para efectuar su trabajo y enfrentar problemas. En la

figura A.11 se muestra un Ciclo de Capacitación y Adiestramiento que ilustra las etapas a seguir.

2.3.3.20 Servicio al Cliente

Este punto considera la necesidad de establecer procedimientos para planear, ejecutar y verificar el servicio que se le proporciona al cliente, así como para verificar el cumplimiento del producto y/o servicio con los requisitos establecidos. El desarrollo adecuado de las funciones de servicio al cliente mejora la imagen de la empresa con los usuarios lo cual mejora su competitividad. Además, esta función puede proporcionar información importante para mejorar el producto e identificar necesidades.

El servicio al cliente comprende los siguientes elementos:

- ↪ Servicio posterior a la venta.
- ↪ Atención y retroalimentación de devoluciones.
- ↪ Control de equipo de instalación.
- ↪ Reparación de equipo.
- ↪ Verificación de registros del cliente.

2.3.3.21 Técnicas Estadísticas.

Identificar en los productos y/o servicios, así como en el proceso de elaboración de estos, las características o actividades que requieran la utilización de técnicas estadísticas y seleccionar aquellas que sean más adecuadas y que mantengan un nivel de confiabilidad aceptable.

La estadística proporciona un lenguaje y una metodología excelente para analizar los problemas de calidad que se presentan en las empresas. Con una adecuada capacitación este lenguaje es simple, común y muy útil.

Se debe especificar perfectamente en un documento en donde emplear técnicas estadísticas y como seleccionar las más adecuadas. Dichas técnicas representan un elemento importante en todas las fases que intervienen en la calidad del producto, desde mercadotecnia, diseño, proceso, etc., hasta el servicio posterior a la venta.

2.3.3.22 Responsabilidad Pública (no incluido en la norma).

Promover la conciencia de calidad y compartir información con grupos externos tales como organizaciones comunitarias, de negocios, comerciales, escolares y gubernamentales, lo mismo que en actividades relacionadas con normas nacionales e internacionales. Se deberán incluir la ética de negocios, salud y

seguridad pública, protección ambiental, manejo de desperdicios y otros requerimientos regulatorios en todas las políticas y sistemas de calidad y objetivos de mejoramiento.

2.3.3.23 Seguridad y Responsabilidad Legal del Producto (no se menciona en la norma ya que está legislado en normas de tipo impositivo).

2.3.3.24 Consideraciones de Costos Relacionados con Calidad (no se menciona explícitamente en la norma como un elemento).

La serie ISO 9000, como ya se dijo, ha tenido amplia difusión y aplicación en diversas empresas y países, por tal razón, actualmente muchos laboratorios de prueba ofrecen Programas de Certificación para demostrar que una firma cumple con dichas normas. Algunos ejemplos de organizaciones que ofrecen esto son American Gas Association, British Standards Institute, Canadian Standards Association, Japanese Metal and Machinery Institute, Underwriters Laboratories y Bureau Veritas Quality International.

La certificación de empresas debe ser llevada a cabo a nivel nacional o internacional y requiere que las compañías que llevan a cabo dicha certificación estén acreditadas por algún organismo reconocido oficialmente; por ejemplo, en Gran Bretaña el organismo acreditador es el National Accreditation Council of Certification Bodies (NACCB) creado en 1983; en Holanda el organismo certificador es el Radd Voor de Certificatie (RVC). Dichos organismos tienen reconocimiento mutuo para aceptar los certificados emitidos en ambos países.

En México, actualmente se está desarrollando algo parecido, la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, en colaboración con dependencias oficiales y privadas han desarrollado una serie de normas al respecto, las cuales se tratarán posteriormente.

2.3.4 NORMA MEXICANA DE SISTEMAS DE CALIDAD NMX-CC

Desde hace más de diez años diversas empresas de los sectores privado y oficial de México, han venido realizando esfuerzos para adoptar y desarrollar sistemas de calidad, tanto internamente como con sus proveedores. Sin embargo, estos esfuerzos venían siendo dispersos; cada entidad desarrollaba sus sistemas de calidad y los de sus proveedores en base a normativa y criterios diversos, lo cual hacía que un proveedor que era evaluado por diversas entidades, tenía tantos sistemas de calidad como clientes, eso le creaba un gran conflicto y, en la parte externa generaba un dispendio de recursos al complicar la misma labor.

Por esta razón, diversos organismos nacionales, tales como Petróleos Mexicanos (PEMEX) en colaboración con el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el Instituto Nacional de Investigaciones

Nucleares (ININ), Teléfonos de México (TELMEX) y diversas empresas privadas impulsaron una corriente que unificara los criterios de diseño e implantación de sistemas de calidad. Debido a esto, en 1989, la Dirección General de Normas (DGN), dependiente de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), constituyó el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad (CCONNSISCAL), cuya misión es elaborar la normativa nacional de sistemas de calidad para aglutinar los esfuerzos que en este sentido viene desarrollando la industria nacional.

En forma paralela el 9 de septiembre de 1988, representantes de 51 empresas nacionales, se propusieron fundar la Asociación Mexicana de Calidad (AMC), cuyo propósito básico es desarrollar, compartir, difundir, apoyar, reconocer, asesorar y coordinar el establecimiento de sistemas de calidad sin fines de lucro a través de la capacitación, normalización y regulación de los aspectos relacionados con la calidad, con el fin de lograr el reconocimiento de las empresas mexicanas en los mercados nacional e internacional.

La coincidencia de objetivos de estas dos organizaciones y su fuerte interacción dió como resultado la elaboración, en una primera fase, por parte del CCONNSISCAL, de las Normas de Calidad que se muestran en la tabla de la figura A.12.

Las normas de la serie NMX-CC-1 a la NMX-CC-8 fueron desarrolladas después de realizar análisis comparativos de las normas ANSI/ASME N45.2, CAN3 serie Z299, UNE-66 serie 900, ANSI/ASQC, Q90, API Q1 e ISO 9000 entre otras, tomando como marco normativo principal a la ISO 9000, pues es la normativa que está siendo adoptada por la mayor parte del mundo tal y como ya se mencionó. Sin embargo, la serie NMX-CC fue enriquecida con experiencias propias de organizaciones nacionales.

La norma serie NMX-CC no es obligatoria ya que por Ley sólo lo son aquellas normas relacionadas con la seguridad, salud y protección al medio ambiente. Las ocho normas de la NMX-CC citadas en la tabla de la figura A.12 sirven como guía para implantar sistemas de aseguramiento de calidad en las organizaciones manufactureras y en menor escala en las empresas de servicio.

Las normas NMX-CC de la 1 a la 8 tienen en general mayor detalle en elementos importantes y en las diferentes situaciones, que las normas ISO serie 9000, aunque esto en aspectos de forma y no de fondo. El aspecto potencialmente negativo de este mayor detalle, que puede inducir a un sistema de calidad más costoso, debe anularse con la consideración vital de que el sistema de calidad debe comprender únicamente lo necesario para cumplir los objetivos de calidad.

3. DESARROLLO DE UN CASO APLICANDO LA MSS

*Conviene reiterar en este momento que el propósito esencial al desarrollar este caso no es en si misma la determinación del sistema de calidad para la empresa estudiada, ni la redacción del manual de calidad, ni las recomendaciones particulares determinadas para la implantación del sistema diseñado. El propósito esencial es la ejemplificación de como emplear las herramientas establecidas en el marco teórico (capítulo 2) para diseñar la forma de implantación de dicho sistema y a partir de esto inducir una guía general que funcione como **método para la implantación de un sistema de calidad**.*

Para desarrollar la aplicación de la MSS al problema de implantar un sistema de calidad tipo ISO 9000 se decidió estudiar el caso particular de una de las empresas constructoras que participan en la construcción de las obras públicas que componen al metro de la cd. de México. A esta empresa que llamaremos YPACSA se le cambió el nombre para evitar probables desagradados; cualquier coincidencia con el nombre de otra empresa es casual. El autor de este trabajo ha colaborado en las mismas obras que YPACSA durante mas de dos años y ha interactuado muy de cerca con esta, por lo que conoce en buena medida el sistema con el que opera.

Para ajustar la MSS a la situación en estudio se realizan los siguientes ajustes al método propuesto por Checkland (sección 2.1) :

El análisis lógico del problema se lleva a cabo diseñando un sistema de calidad acorde con las funciones básicas de una empresa constructora de obras públicas y con el modelo indicado por la norma ISO 9002 que es la que corresponde a los alcances de la empresa como ejecutante de proyectos ya diseñados por sus clientes. Así que la visión del mundo que se utiliza es una congruente con el modelo de la norma y no una concebida por los involucrados en el problema. La descripción del sistema y cultura actuales de YPACSA se basan en el conocimiento que el autor tiene de la empresa como observador participante de varios proyectos realizados por la constructora. Para describir el sistema con el que la organización opera actualmente se utilizan las técnicas de la definición raíz y modelo conceptual propuestos por Checkland. El análisis comparativo entre sistema pertinente y realidad se efectúa de manera tabular y finalmente se propone el esquema del sistema de implantación para subsanar las diferencias encontradas.

3.1 DISEÑO DEL SISTEMA DE CALIDAD

Las herramientas empleadas en esta fase son el concepto de **definición raíz y modelo conceptual** (sección 2.1) para visualizar los propósitos, participantes, ambiente, etc., así como elementos constitutivos del sistema y sus interrelaciones. Dichos elementos son tomados de la **norma ISO 9002** (sección 2.3.3) y son estructurados partiendo del **modelo básico de sistema de calidad** establecido por el autor en la sección 2.2.3. La adaptación de estos esquemas al tipo de proceso productivo de la empresa caso de estudio se realiza en base a los conocimientos que el autor tiene como fruto de su experiencia profesional. A continuación el planteamiento del sistema de calidad propuesto.

Conviene definir algunos términos que serán utilizados en adelante:

- **ECOP** son las siglas de empresa constructora de obras públicas.
- **Sistema global** es el conjunto de actividades interdependientes que permiten a una ECOP cumplir con su propósito.
- **Sistema constructivo** es un elemento del sistema global cuya finalidad es realizar los proyectos de construcción comisionados a la ECOP.
- **Sistema de calidad** tendrá el mismo sentido que el indicado en el apartado 2.2.2 para este concepto, pero adaptado a las funciones básicas de una ECOP.
- **Proyecto** es el concepto global de un contrato entre una ECOP y su cliente.
- **Contrato** tendrá la significación convencional para el término.
- **Los recursos** de la construcción son materiales, mano de obra, maquinaria, equipo y adicionalmente para este análisis los servicios de técnicos y profesionistas.
- **Proceso constructivo** es el conjunto de actividades que transforma los recursos en elementos de obra terminada
- **Procedimiento constructivo** es la descripción técnica del proceso constructivo.

La definición raíz del sistema global pertinente a la ECOP es la mostrada en la FIGURA 3-1. La FIGURA 3-2 esquematiza el ambiente en el que se desenvuelve una empresa constructora de obras públicas; este esquema ayuda a identificar las restricciones del sistema pertinente. La FIGURA 3-3 es el modelo conceptual del sistema global para una ECOP e indica las actividades básicas que debe realizar para cumplir con el propósito definido en la FIGURA 3-1; se resaltan aquellas donde se insertan los elementos correspondientes al sistema de calidad.

Los proyectos de construcción tienen la peculiaridad de ser drásticamente diferentes uno de otro no importando cuan parecidos sean aparentemente. Por esta razón no conviene que una ECOP cuente con un sistema de calidad rígido para todos sus proyectos; es mejor que exista un sistema de calidad base que rija inicialmente la ejecución de cada proyecto, que se autoajuste durante el desarrollo de este y que finalmente se enriquezca al sistema base.

En especial el elemento 2 del sistema global, que es el sistema constructivo de la empresa, es importante analizarlo con cuidado y para ello se exhibe su definición raíz particular en la FIGURA 3-4. El modelo conceptual correspondiente es el mostrado en la FIGURA 3-5. Este modelo de sistema constructivo debe operar en forma independiente para cada uno de los proyectos que la ECOP ejecute.

El elemento 2.1 es una actividad de planteamiento de estrategias globales en cuanto a procedimientos constructivos, etapas, secuencias, etc. que regirán la construcción del proyecto.

El elemento 2.2 del sistema constructivo se expande en la FIGURA 3-6. Observando este modelo conceptual podemos distinguir que se compone de dos niveles principales. Uno correspondiente a la función de calidad de la ECOP y otro al proceso de mejoramiento continuo operacional. La primera está compuesta por las actividades necesarias para lograr la construcción del proyecto conforme a la calidad de diseño especificada por el cliente; en ella, el elemento 2.2.1 se refiere a una actividad de programación-presupuestación de actividades específicas y recursos. También se incluyen dentro de esta función los elementos de control de calidad de los recursos adquiridos y del proceso constructivo identificados como 2.2.5 y 2.2.6 respectivamente, los cuales se expanden aun más en la FIGURA 3-7 y en la FIGURA 3-8 en el mismo orden.

DEFINICION RAIZ

SISTEMA PARA PRODUCIR UTILIDADES MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE OBRAS PUBLICAS QUE CUMPLAN LOS REQUERIMIENTOS DE LOS CLIENTES PARA ASI LOGRA UNA MISION DE SATISFACCION COLECTIVA TANTO INTERNA COMO EXTERNA AL SISTEMA

C consumidores.-

Los integrantes de la sociedad

A actores.-

Los integrantes del sistema

T transformación.-

Inversión → Inversión + utilidad

W visión del mundo.-

El propósito ético de todo sistema productivo debe ser el beneficio coectivo y consecuentemente el propio

O poseedores del sistema.-

Los propietarios- administradores

E restricciones.-

La relación contractual con los clientes regida por la ley de obras publicas

Las condiciones del medio ambiente urbano y/o ecológico buscando la menor alteración posible

Los proveedores disponibles

La competencia de las demás empresas constructoras

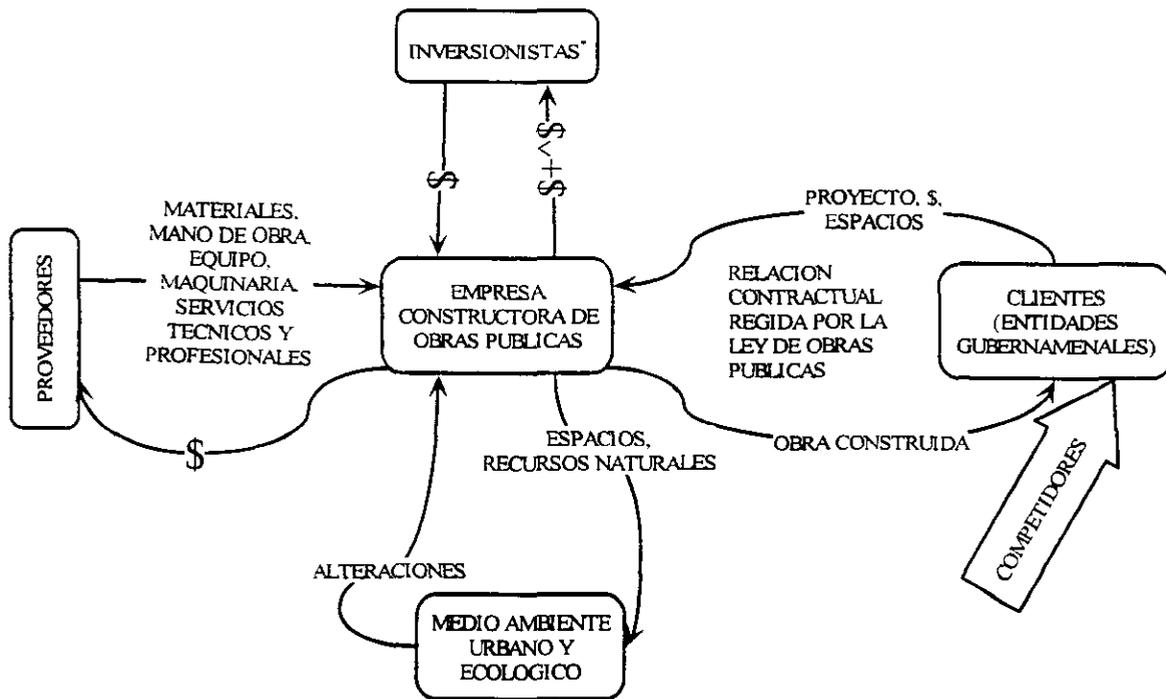
FIGURA 3-1 DEFINICION RAIZ DEL SISTEMA GLOBAL PARA UNA ECOP CONFORME A LA FILOSOFIA DE LA GESTION DE CALIDAD

El mejoramiento continuo operacional es un proceso cuya finalidad es identificar problemas operacionales durante el desarrollo de la función de calidad y darles solución mediante técnicas heurísticas y con el apoyo de la estadística.

Otro elemento interesante es el 2.2.13 (FIGURA 3-6) que es una actividad de autoajuste del sistema de calidad y proporciona información al elemento 2.3.3 que se explicará mas adelante.

El ciclo de la función de calidad inicia con la planeación de los procesos constructivos y se cierra en el mismo elemento con la información retroalimentada que genera la ejecución real de las actividades. Existe también una dependencia mutua entre los elementos 2.2.1 y 2.1 ya que la planeación a detalle de cada proceso constructivo depende del plan global de ejecución y este debe ajustarse conforme se desarrolla la obra.

El mejoramiento continuo funcional es el elemento de aseguramiento del sistema de calidad cuando opera en un proyecto en desarrollo. Sus componentes se observan en la FIGURA 3-9 y básicamente son el monitoreo de las actividades que componen a la planeación global del proyecto, a la función de calidad y al pmc operacional mediante auditorías, actuar ante las discrepancias con el sistema de calidad base o bien adaptarlo a las condiciones reales del proyecto, mantener en orden y actualizado el documento que soporta y conduce al sistema de calidad e informar al personal encargado de la dirección del proyecto de los resultados de su desempeño. Así mismo, el pmc funcional debe proporcionar información al subsistema de aseguramiento global de la ECOP (ver FIGURA 3-3) para que este pueda enriquecer el sistema de calidad base del que parte cada proyecto nuevo e informar a la dirección general de la empresa del desempeño de cada proyecto en cuanto al funcionamiento del sistema de calidad se refiere.



* PARA EL CASO DE ESTUDIO SOLO EXISTEN LOS PROPIETARIO-ADMINISTRADORES

FIGURA 3-2 AMBIENTE EN EL QUE SE DESENVUELVE UNA ECOP

Para diseñar en forma exhaustiva el sistema de calidad se debe continuar con el proceso de expansión de elementos hasta llegar a las actividades más simples. Por otra parte, el diseño esquemático debe traducirse en documentos escritos estructurados entre sí que sean la base para la conducción del sistema de calidad. Esta documentación se clasifica básicamente en tres niveles¹⁷:

¹⁷MACLEAN, Gary E. "Documentación de calidad par ISO 9000 y otras normas de la industria". p. 15

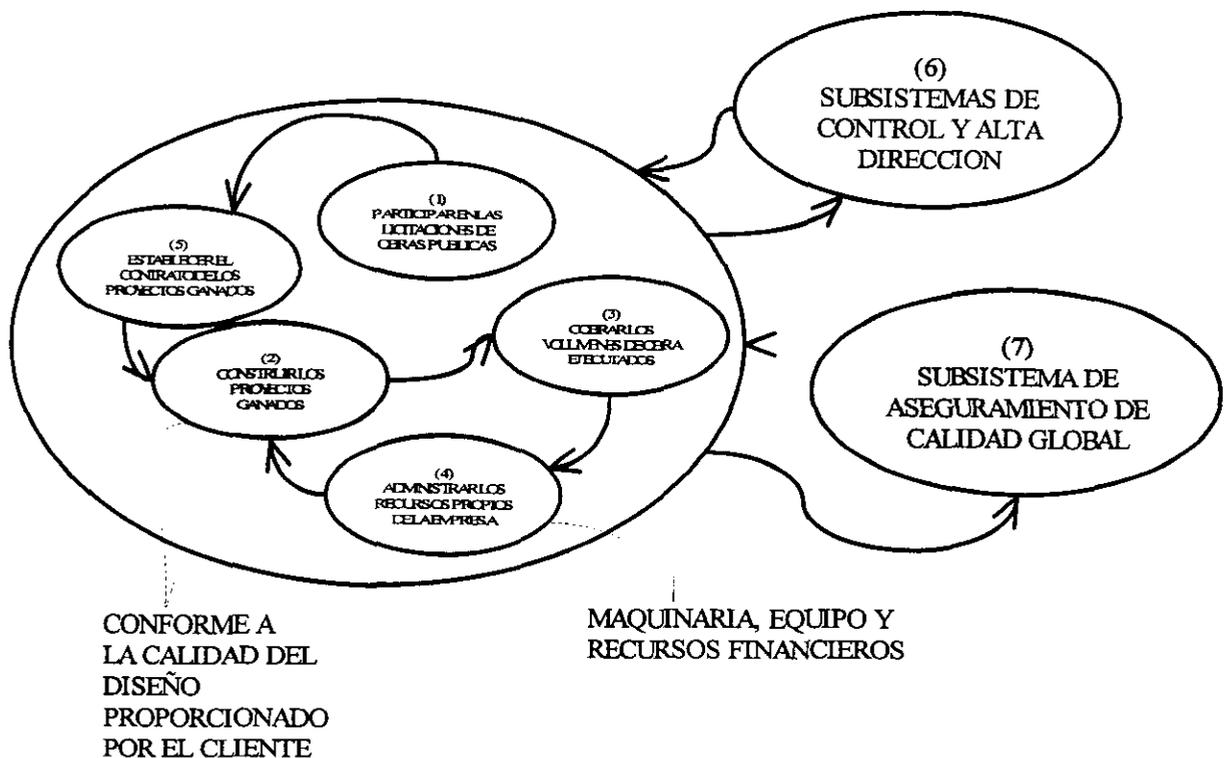


FIGURA 3-3 MODELO CONCEPTUAL DEL SISTEMA GLOBAL DE UNA ECOP

Nivel 1

Declaración de visión. Proyección de la administración sobre el lugar que ocupará la compañía en el futuro.

Declaración de misión. Compromiso cuantitativo de administración para realizar la visión.

Política de calidad. Posición de la compañía en cuanto a la manera en la que la calidad afectará la búsqueda de la declaración de misión.

Manual de calidad. Recopilación de posiciones de la compañía sobre requisitos del sistema de calidad específicos a la actividad.

Nivel 2

Procedimiento administrativo. Direcciones sistemáticas para satisfacer los requisitos del sistema de calidad específicos para la actividad.

Manual de política y procedimientos. Recopilación de esas direcciones sistemáticas sobre cómo completar la actividad de calidad que se diseña para satisfacer la posición de la compañía en cualquier requisito particular del sistema.

Nivel 3

Procedimiento de operación estándar (POE). Instrucciones específicas a la actividad o función (por ejemplo, instrucciones de uso de equipo, de trabajo, al operador, programas de lote, tarjetas de lote, diagramas de flujo)."

DEFINICION RAIZ

SISTEMA PARA CONSTRUIR OBRAS PUBLICAS CONFORME AL DISEÑO PROPORCIONADO POR EL CLIENTE MEDIANTE LA TECNOLOGIA CONSTRUCTIVA DISPONIBLE PARA ASI CONTRIBUIR CON EL SISTEMA GLOBAL PARA SU MISION DE SATISFACCION COLECTIVA TANTO INTERNA COMO EXTERNA

C consumidores.-

La dependencia gubernamental (representante de la sociedad) propietaria del proyecto

A actores.-

El equipo de trabajo encargado de la ejecución de cada contrato de la empresa

T transformación.-

Recursos financieros+Espacios físicos → Obra pública terminada

W visión del mundo.-

Para contribuir a la función principal del sistema global es necesario construir la obra conforme al diseño que el cliente proporciona

O poseedores del sistema.-

Los propietarios- administradores

E restricciones.-

La relación contractual (costo, tiempo y calidad) con los clientes regida por la ley de obras públicas

Las condiciones del medio ambiente urbano y/o ecológico buscando la menor alteración posible

Los proveedores disponibles

Los recursos proporcionados por la administración central de la empresa

FIGURA 3-4 DEFINICION RAIZ PARA EL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE UNA ECOP

Entre los niveles dos y tres no hay una diferenciación rígida, de hecho en algunos casos un procedimiento administrativo puede ser de operación también. Gary E. MacLean¹⁸ ofrece una magnífica guía para la redacción de documentación de sistemas de calidad. Utilizando estas recomendaciones en el anexo de este trabajo se presenta la documentación de nivel 1 propuesta para el sistema diseñado para una ECOP.

¹⁸MACLEAN, Gary E. Opus Citatus

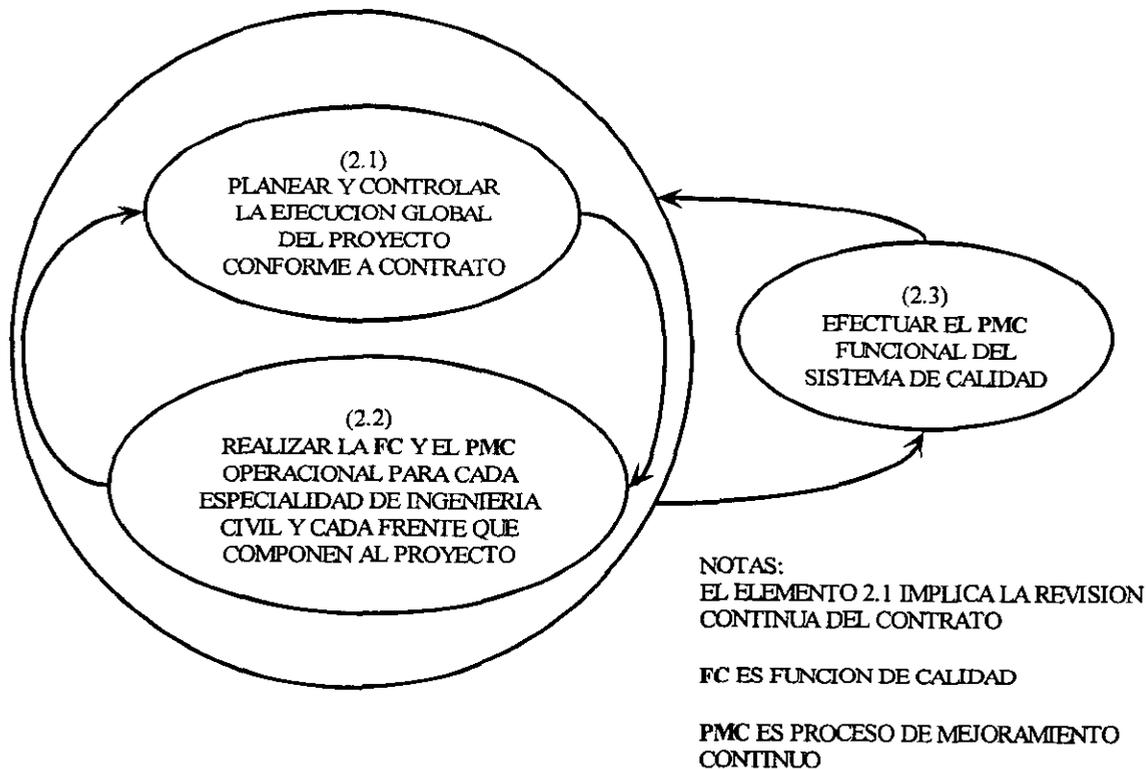


FIGURA 3-5 MODELO CONCEPTUAL DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE UNA ECOP

Continuando con el diseño del sistema de calidad, es necesario determinar la estructura organizacional que le dará sustento. La FIGURA 3-11 muestra el organigrama que se propone para conducir las actividades componentes del sistema de calidad de la ECOP. La TABLA 3-1 es la matriz de responsabilidades que relaciona al organigrama con los elementos del sistema. El criterio para diseñar la estructura organizacional y la asignación de las actividades es con base al pensamiento de reingeniería¹⁹, el cual manifiesta que la actual tecnología en informática y comunicaciones capacita a las personas a realizar tareas "multidimensionales" y deja atrás las especialidades de actividades simples. Por

¹⁹HAMMER Michael y CHAMPY James. "Reingeniería". Cap. 4

ello se propone que la función de calidad de cada tipo de proceso constructivo sea realizada en su totalidad por un pequeño equipo de trabajo encabezado por un coordinador, a excepción claro está, de aquellas actividades en las que intervienen los recursos de la construcción. Así mismo, un proyecto completo compuesto por varios procesos constructivos diferentes es administrado por un solo director y los únicos puestos centrales serían el de director de aseguramiento de calidad y director general.

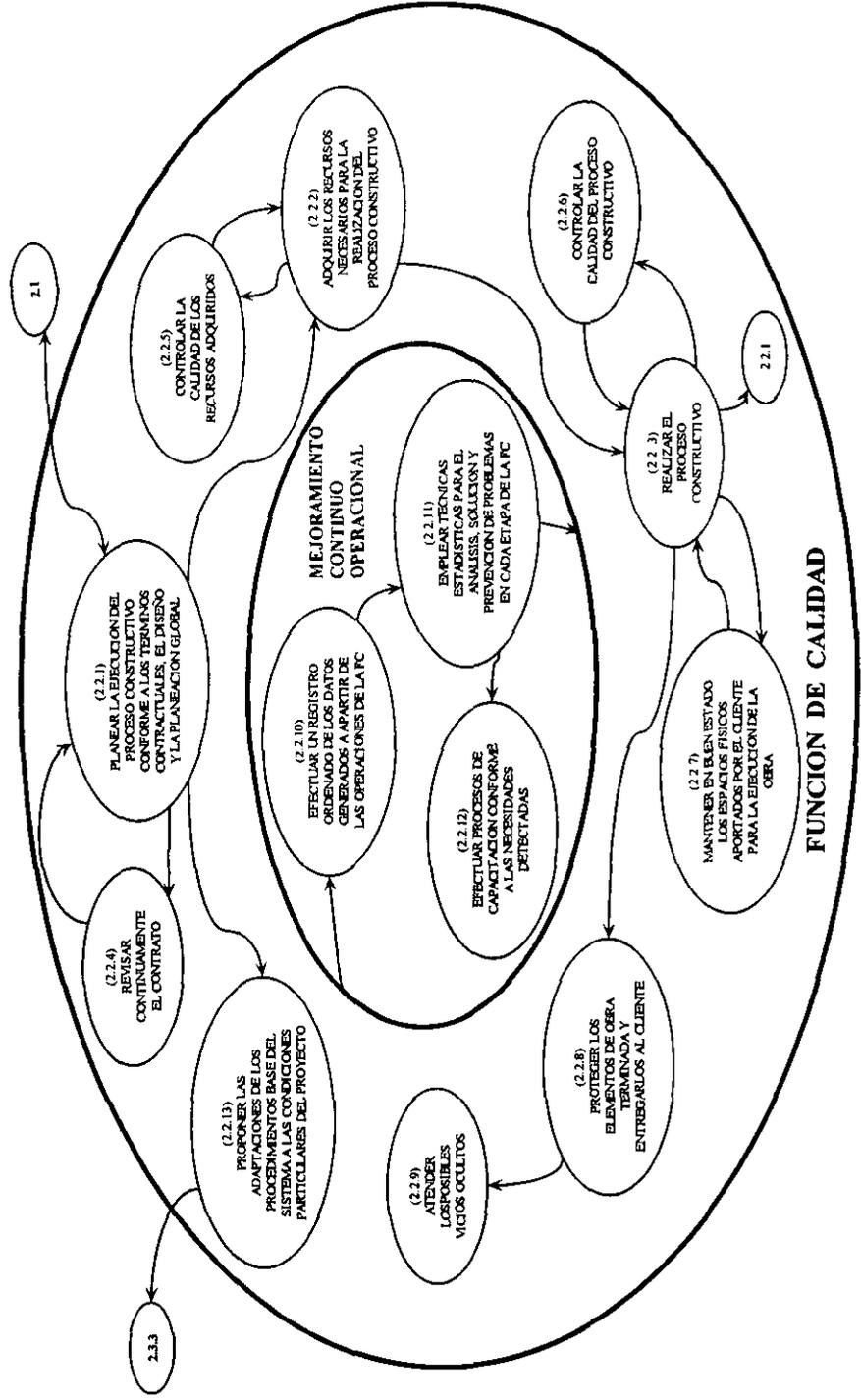


FIGURA 3-6 EXPANSION DEL ELEMENTO 2.2 DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE UNA ECOP (FIGURA 3-5)



FIGURA 3-7 MODELO CONCEPTUAL DEL CONTROL DE CALIDAD DE RECURSOS ADQUIRIDOS (EXPANSION DEL ELEMENTO 2.2.5 FIGURA 3-6)

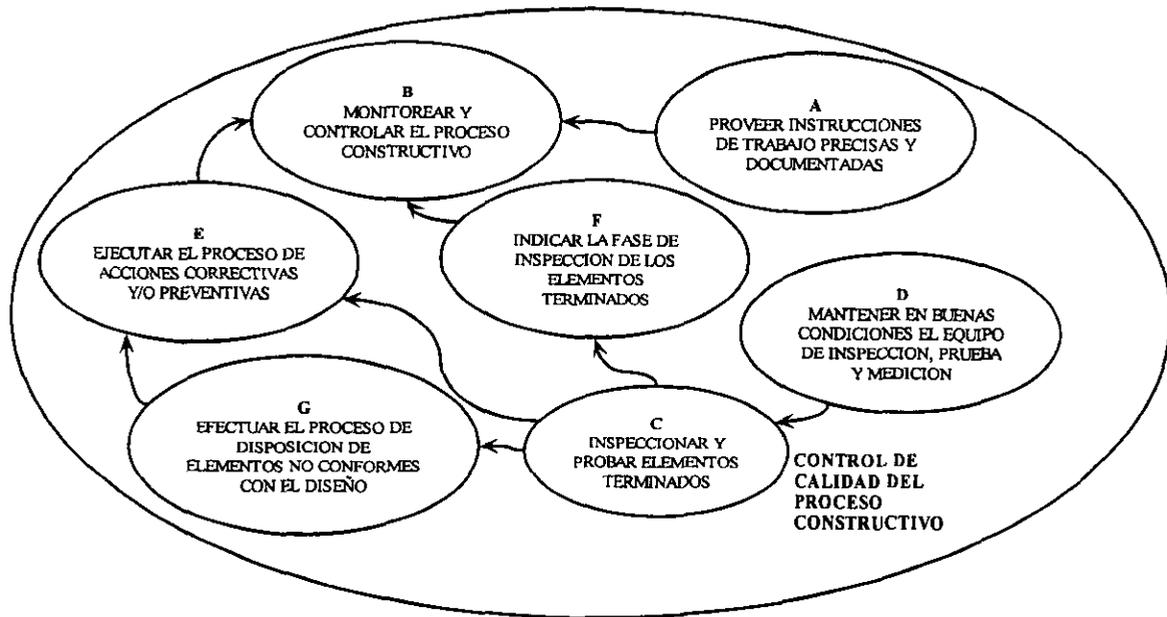


FIGURA 3-8 MODELO CONCEPTUAL DEL CONTROL DE CALIDAD DEL PROCESO CONSTRUCTIVO (EXPANSION DEL ELEMENTO 2.2.6 FIGURA 3-6)

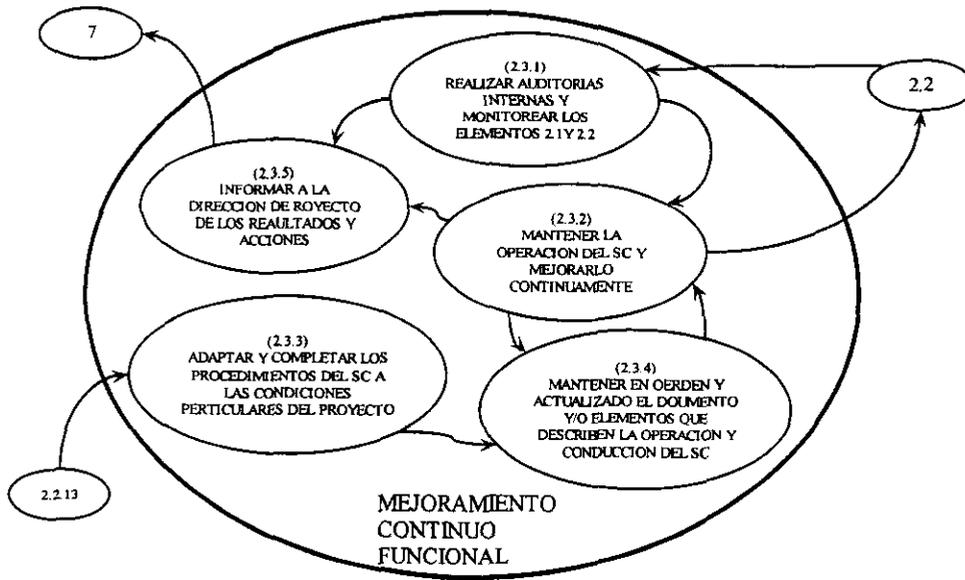


FIGURA 3-9 MODELO CONCEPTUAL DEL PROCESO DE MEJORAMIENTO CONTINUO FUNCIONAL (EXPANCION DEL ELEMENTO 2.3 FIGURA 3-5)

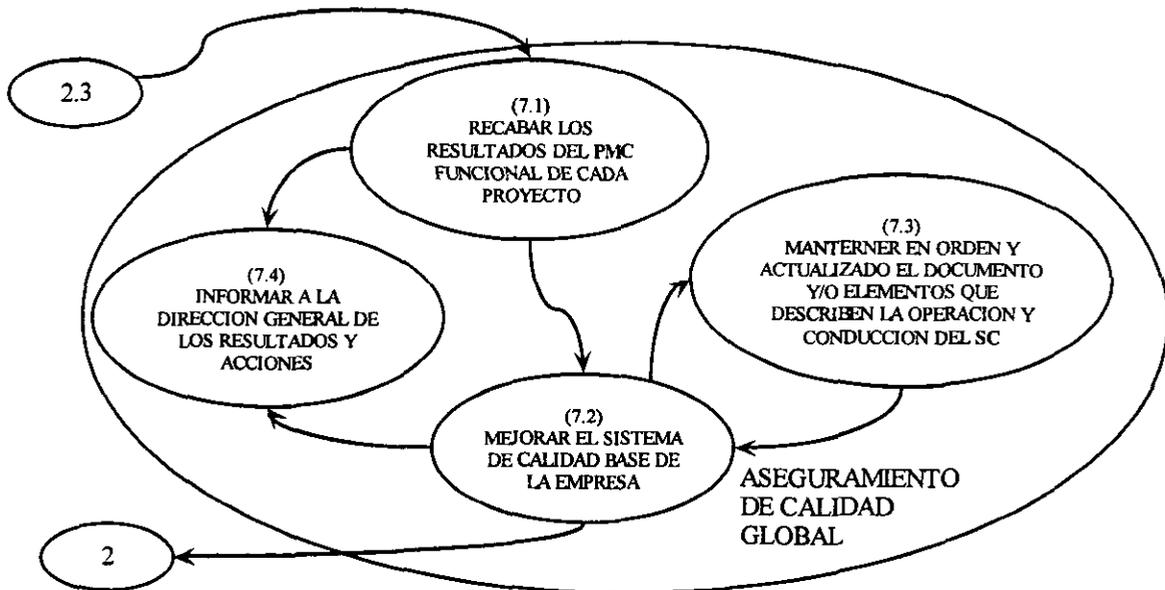


FIGURA 3-10 MODELO CONCEPTUAL DEL SUBSISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD GLOBAL (EXPANSION DEL ELEMENTO 7 FIGURA 3-3)

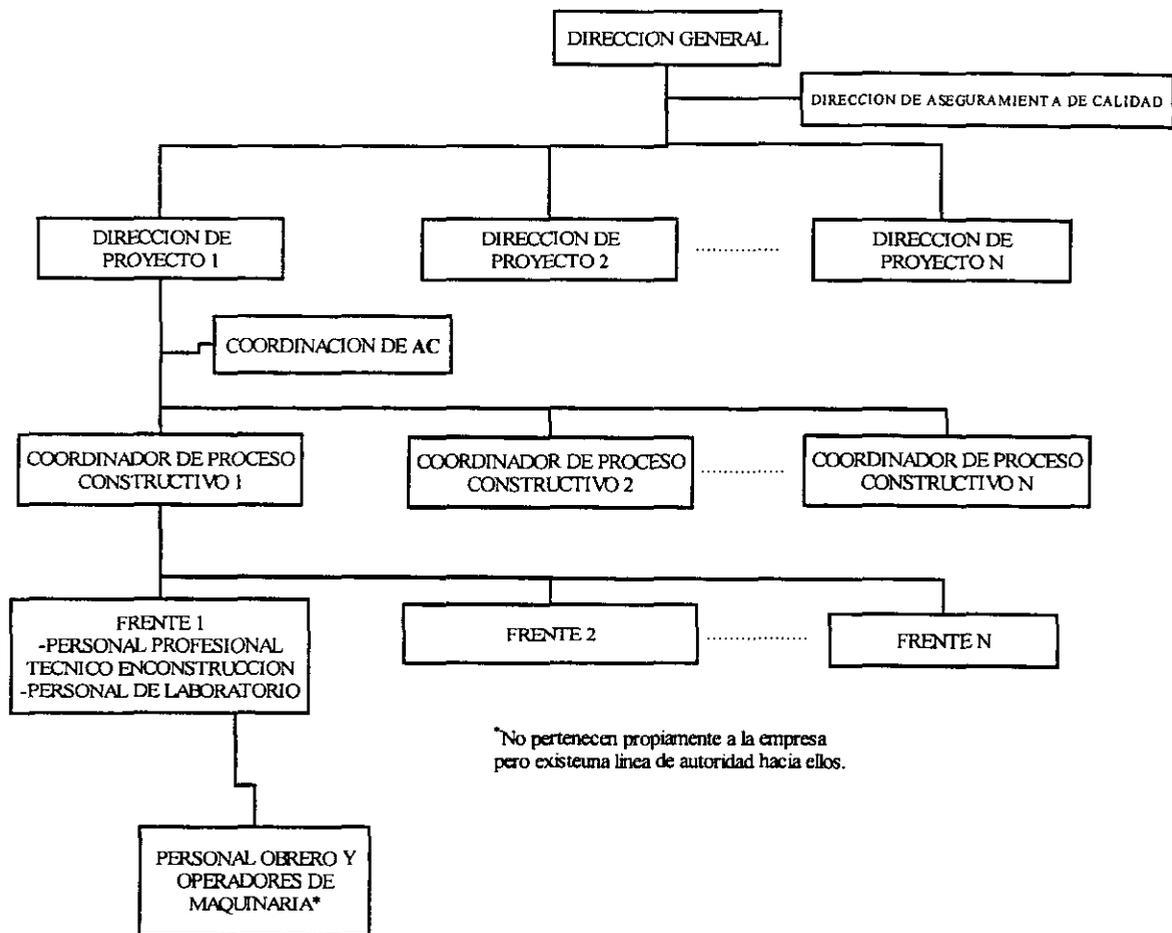


FIGURA 3-11 ORGANIGRAMA SUGERIDO PARA CONDUCIR LAS ACTIVIDADES DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ECOP

Simbología de la matriz de responsabilidades:

Puestos:

- C.A.C.) Coordinador de aseguramiento de calidad
- C.P.C.) Coordinador de proceso constructivo
- P.T.C.) Profesional técnico en construcción
- P.LAB) Personal de laboratorio
- P.O.O.M.) Personal obrero y operadores de maquinaria
- DIR. A.C.) Director de aseguramiento de calidad

Actividades:

R) Realiza + (A)

C) Conduce + (A)

P) Participa + (A)

A) Asume responsabilidad y autoridad

FUNCION	DIR. GRAL	DIR AC	DIR PROY	C.A.C.	C.P.C.	P.T.C.	P. LAB	P.O.O.M.
2.1	A		C	P	P			
2.2.1	A		A		C	P	P	
2.2.2	A		A		R	P		
2.2.3	A		A		P	C		R
2.2.4	A		A		C	P	P	
2.2.5	A		A		C		R	
2.2.5 A	A		A		R			
2.2.5 B	A		A		R		P	
2.2.5 C	A		A		A		R	
2.2.5 C	A		A		A		R	
2.2.5 E	A		A		A		R	
2.2.5 F	A		A		A		R	
2.2.5 G	A		A		A	C		R
2.2.6 A	A		A	R	A			
2.2.6 B	A		A		A	R		
2.2.6 C	A		A		A		R	
2.2.6 D	A		A		A		R	
2.2.6 E	A		A		A			R
2.2.6 F	A		A		A		R	
2.2.3 G	A		A		A			R
2.2.7	A		A		C	P		R
2.2.8	A		A		C,P			R
2.2.9	A		A		C			R
2.2.10	A		A		R	R	R	
2.2.11	A		A		C	P	P	P
2.2.12	A		A	C	P	P	P	P
2.2.13	A		A		R	P	P	P
2.3.1	A		A	R				
2.3.2	A		A	R	P	P	P	P
2.3.4	A		A	R				
2.3.5	A		A	R				
7.1	A	R						
7.2	A	R						
7.3	A	R						
7.4	A	R						

TABLA 3-1 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES ENTRE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y SISTEMA DE CALIDAD DE LA ECOP

Cabe observar que el rediseño de la organización requiere de una infraestructura informática y de comunicaciones. El estudio de estos requerimientos no son motivo de este trabajo.

3.2 DESCRIPCION DE SISTEMA Y CULTURA ACTUALES

YPACSA es un empresa constructora de obras públicas que ha participado en varios proyectos pertenecientes a la creación del sistema de transporte colectivo metro de la Ciudad de México; ha desarrollado un manual de calidad congruente con las normas ISO 9000 conforme lo ha solicitado su cliente la Dirección General de Construcción de Obras del STC; sin embargo el sistema real (SR) con el cual opera está lejos de cumplir con lo que predica en su manual. En este apartado tratamos de describir los aspectos más relevantes del SR de YPACSA utilizando las mismas herramientas que para el diseño del sistema de calidad pertinente: Definición raíz y modelo conceptual. Así mismo se hará el análisis de la cultura que rige en la empresa conforme a los lineamientos de la MSS.

Para iniciar, en la FIGURA 3-12 se muestra un modelo de caja negra que representa el ambiente en el que se desenvuelve YPACSA.

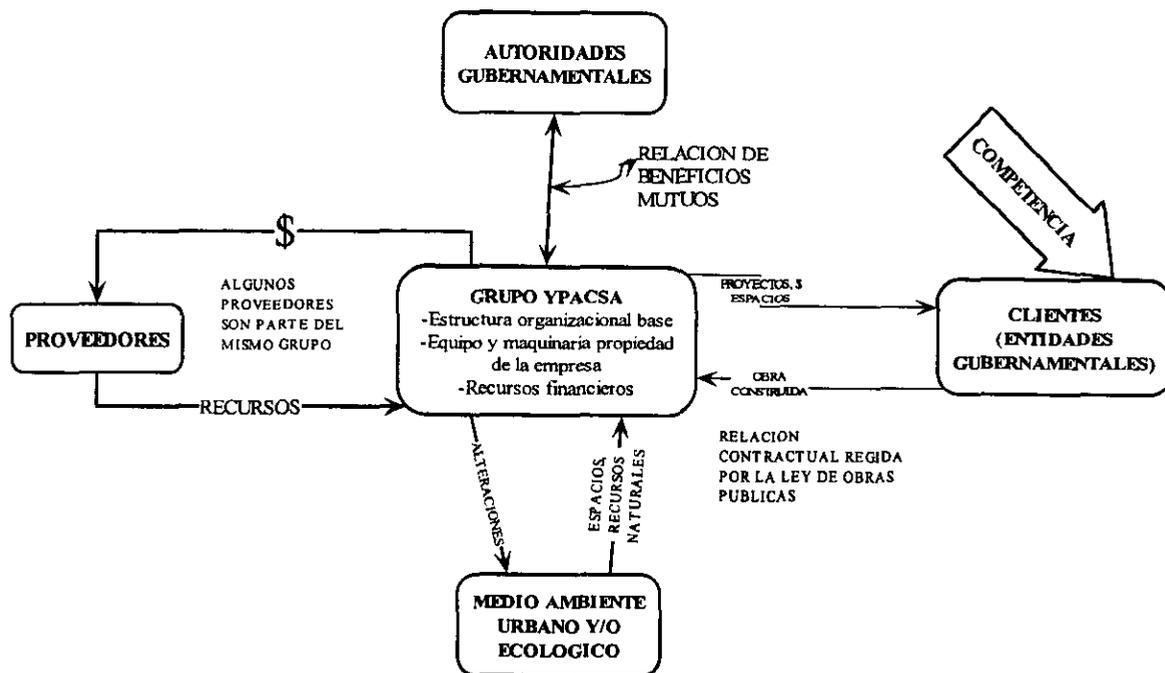


FIGURA 3-12 AMBIENTE DE LA ECOP YPACSA

Algunos aspectos característicos de esta empresa son que la administración única y central está en manos de los propietarios que son una familia, que sus

principales clientes son entidades gubernamentales, que conjuntamente con las autoridades públicas practica la corrupción, entendida esta como "la antítesis de la eficiencia, pues siempre implicará que el bien privado prevalezca sobre, y a costa, del bien público"²⁰. Así mismo conviene mencionar que se trata de una organización con gran capacidad financiera. Estas características básicas sirven de base para establecer la definición raíz de su sistema global con la visión del mundo que demuestran tener sus propietario-administradores (ver FIGURA 3-13). La FIGURA 3-14 es el modelo conceptual de las actividades esenciales que YPACSA realiza para cumplir con su función principal. El subsistema operativo contiene los elementos típicos de una ECOP pero se destacan los que se refieren a la administración central de la empresa los cuales son fundamentales para el logro de sus objetivos globales.

La expansión del elemento 1, proceso para ganar licitaciones de obra pública, se ilustra en la FIGURA 3-15. La estrategia principal de esta actividad es la 1.5 : Presupuestar con los costos mas bajos del mercado y dejando fuera los demás conceptos , que aunque necesarios, no sean explícitos en las condiciones del contrato. Esto mejora la ventaja sobre otros concursantes y permite posteriormente cobrar conceptos extraordinarios, aumentando así las utilidades. El elemento 1.6 es también interesante, ya que de él nace la inquietud por el tema de este trabajo: La creación de un manual de calidad con el fin único de cumplir un requisito de concurso.

El elemento 3, construcción de los proyectos ganados, se expande en la FIGURA 3-16. Este proceso es la "función de calidad" real con la que opera la empresa. La caracteriza la informalidad en la planeación y el control de sus actividades, la búsqueda en el abatimiento de costos a costa de la calidad y sobre todo la procuración para el pago de los elementos de obra construidos. Esta última actividad se expande a su vez en la FIGURA 3-17 y es aquí donde aparece la única referencia al "control de calidad" en la forma de inspección y prueba de materiales y elementos de obra terminados, no con la finalidad de controlar la calidad sino como un respaldo para negociar el cobro de los volúmenes de obra ejecutados.

²⁰ACLE TOMASINI, Alfredo. "Retos y riesgos de la calidad total". p. 202

DEFINICION RAIZ

SISTEMA PARA PRODUCIR UTILIDADES MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE OBRAS PUBLICAS PARA ASI LOGRAR UN ENRIQUECIMIENTO MATERIAL DE LOS PROPIETARIOS DEL SISTEMA.

C consumidores.-

Los propietarios del sistema

A actores.-

Los propietarios del sistema y el personal que lo integra

T transformación.-

Inversión \longrightarrow Inversión + utilidad

W visión del mundo.-

El propósito de una empresa es el enriquecimiento de sus dueños

O poseedores del sistema.-

Los propietarios- administradores de la empresa.

E restricciones.-

La relación contractual (costo, tiempo y calidad) con los clientes regida por la ley de obras públicas

Las condiciones del medio ambiente urbano y/o ecológico que limitan el avance descontrolado de las obras

Los proveedores disponibles

La competencia de otras empresas constructoras

Las relaciones socio-políticas con las autoridades gubernamentales

FIGURA 3-13 DEFINICION RAIZ DEL SISTEMA GLOBAL DE YPACSA

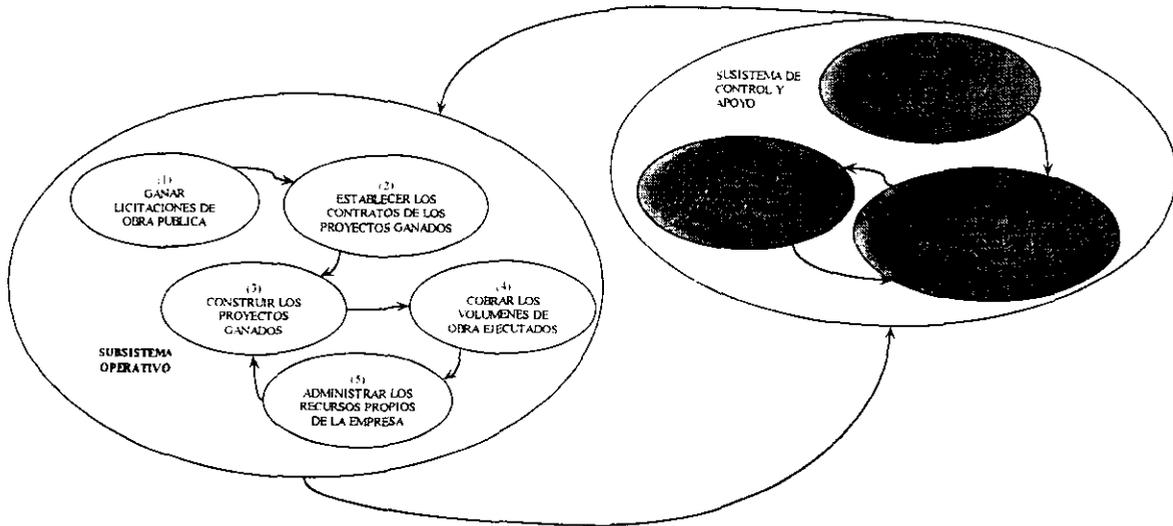


FIGURA 3-14 MODELO CONCEPTUAL DEL SISTEMA GLOBAL DE YPACSA



* Documento que nada tiene que ver con las prácticas reales de la empresa

FIGURA 3-15 MODELO CONCEPTUAL DEL ELEMENTO 1 DEL SISTEMA GLOBAL DE YPACSA (FIGURA 3-14)

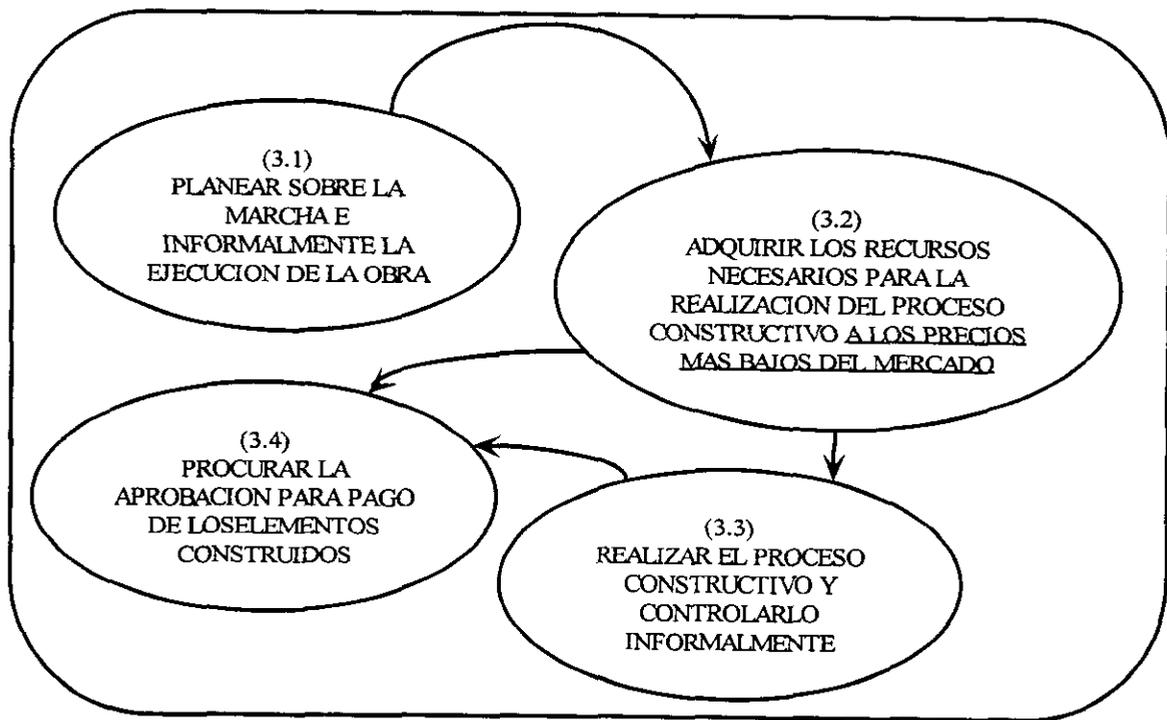


FIGURA 3-16 MODELO CONCEPTUAL DEL ELEMENTO 3 DEL SISTEMA GLOBAL DE YPACSA (FIGURA 3-14)

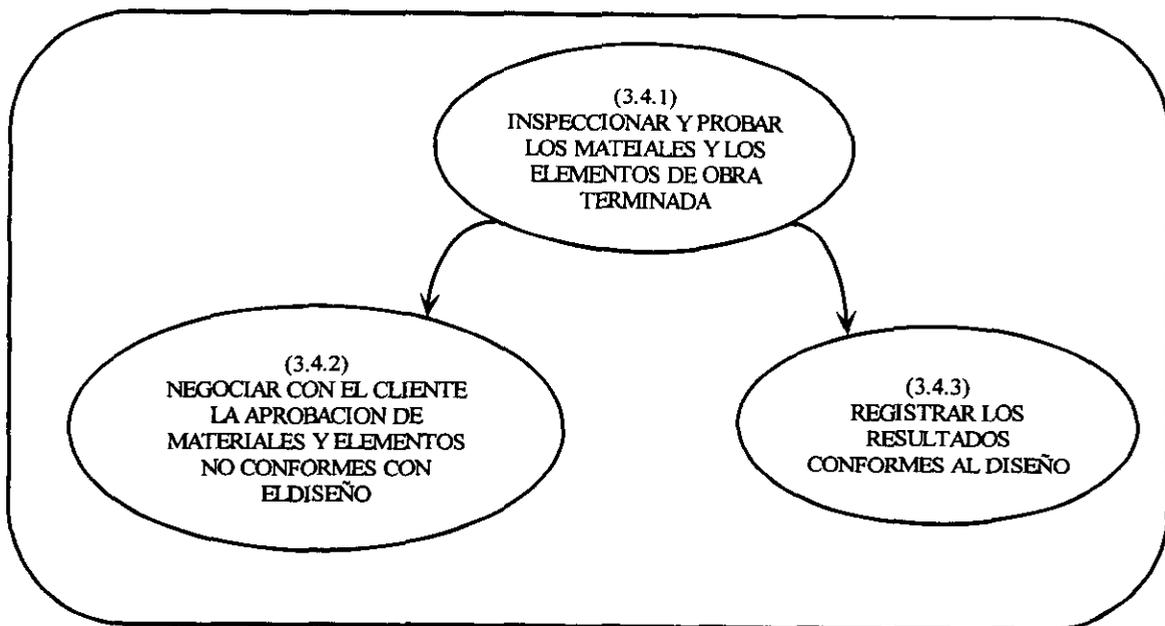


FIGURA 3-17 MODELO CONCEPTUAL DEL ELEMENTO 3.4 DE LA ACTIVIDAD "CONSTRUCCION DE LOS PROYECTOS GANADOS" (FIGURA 3-14)

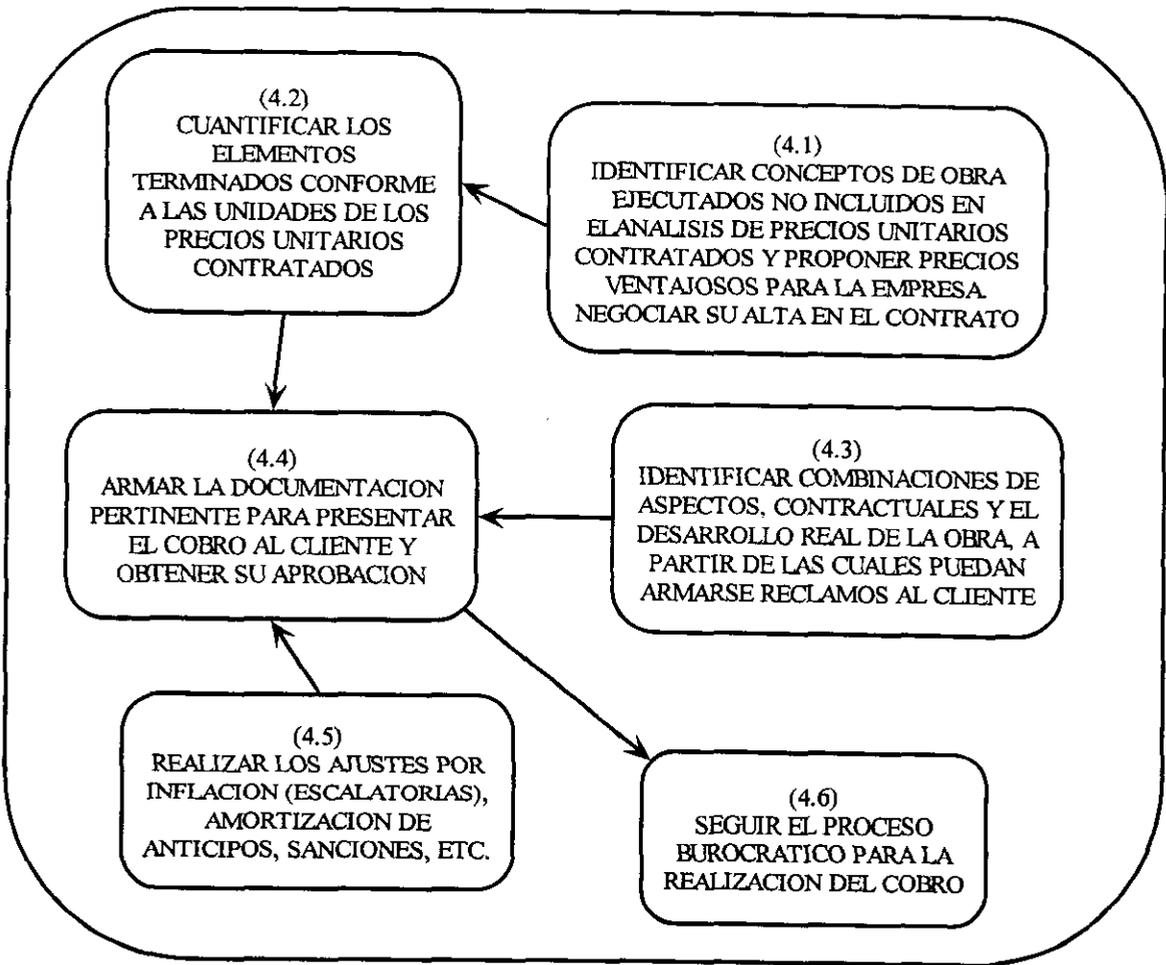


FIGURA 3-18 MODELO CONCEPTUAL DEL ELEMENTO 4 DEL SISTEMA GLOBAL DE YPACSA (FIGURA 3-14)

Finalmente en la FIGURA 3-18 se expande el "cobro de los volúmenes de obra ejecutados", el cual contiene actividades vitales para la creación de utilidades para YPACSA. La estrategia básica de éste proceso es la creación de conceptos no contratados para cobrarlos al cliente en forma adicional.

El organigrama oficial con el que opera la empresa es el expuesto en la FIGURA 3-19 y la matriz de participación real que relaciona los puestos con las actividades del "sistema YPACSA" es la mostrada en la TABLA 3-2. Algunas de las observaciones a esta estructura organizacional son las siguientes:

- Las actividades para ganar licitaciones correspondientes al elemento 1 del sistema global (FIGURA 3-14) son realizadas por un departamento específico denominado de concursos”.
- Existe personal para las actividades de inspección y prueba, distinto del que se encarga de la realización de las actividades productivas.
- El gerente de aseguramiento de calidad en realidad no cumple con ninguna actividad relevante dentro del sistema.
- Los puestos centrales se resaltan en el organigrama; los puestos que operan para cada proyecto son los que se ubican del superintendente general hacia abajo.
- La planeación del desarrollo del proyecto debe ser autorizada por mandos centrales.
- La adquisición de los recursos para el proceso constructivo se autoriza y realiza centralizadamente.
- La ejecución de los procesos constructivos debe ser autorizada centralmente.
- La disposición de recursos propios de la empresa debe ser autorizada por el director general.

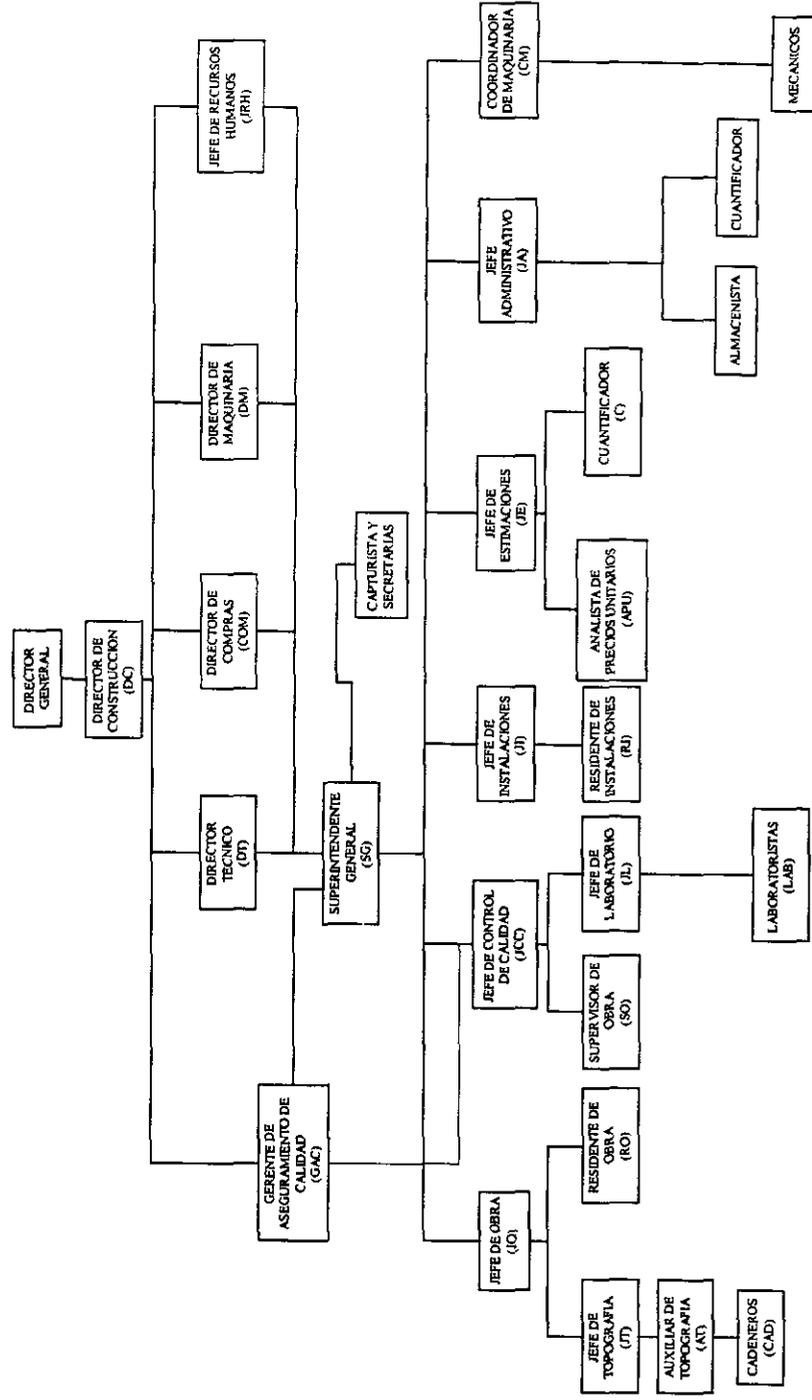


FIGURA 3-19 ORGANIGRAMA OFICIAL DE YPACSA

	DG	DC	DT	COM	DM	GAC	SG	JO	JCC	JE	JA	CM	JT	RO	LAB
2	R														
3.1		A	A				R								
3.2	A			R											
3.3		A	A				P	P				P	P	C	
3.4.1									C						R
3.4.2							R								
3.4.3									C						R
4.1										R					
4.2										C					
4.3										R					
4.4										R					
4.5										R					
5	A				P						R	P			
6	R														
7	R														
8	R														

TABLA 3-2 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES PARA EL ORGANIGRAMA DE YPACSA (FIGURA 3-19)

Código de letras A.- autoriza
 C.- conduce
 R.- realiza
 P.- participa

Estas observaciones ponen de manifiesto que en YPACSA hay un muy importante centralismo en la administración de los proyectos que ejecuta.

A continuación se exponen los análisis de cultura de la empresa. El primero denominado "de la intervención" se representa en la TABLA 3-3. La identificación de los papeles dentro de la intervención al problema es con base al enfoque particular de este trabajo, en el que se está suponiendo que la alta dirección de la empresa está consciente de que tiene un problema y desea solucionarlo con ayuda externa. Un enfoque distinto podría ser que el cliente de la empresa reconociera como propio el problema de la falta de implantación de sistemas de calidad por parte de sus proveedores y condicionara a estos a cubrir la deficiencia para seguir comprando sus servicios. En este caso el poseedor sería el cliente de la empresa, la alta dirección sería el cliente del proceso de solución y la identidad del solucionador podría variar.

PAPEL CON RESPECTO AL PROBLEMA	AL IDENTIDAD DEL QUE DESEMPEÑA EL PAPEL
SOLUCIONADOR	USUARIO DEL METODO (ANALISTA)
CLIENTE Y POSEEDOR	ALTA DIRECCION DE LA EMPRESA

TABLA 3-3 ANALISIS DE LA INTERVENCION

El análisis político se expone en la TABLA 3-4 e indica la existencia de dos formas de poder básicas que dominan aun sobre el esquema organizacional de la empresa. El tercer análisis que corresponde al sistema social es muy sencillo: La posición social de las personas corresponde al organigrama de la empresa y las normas y valores con los cuales se juzga el desempeño de cada papel son una sola: Actuar conforme a un criterio de eficiencia individual con respecto a los costos. No obstante que esto, en principio, no garantiza la eficiencia global del sistema.

Formas de poder	Manifestantes	Forma de manifestación	Modo de obtención
Autoritario formal	El director general de la empresa	Facultad absoluta en todos los aspectos administrativos	No cambia de manos pues el director general es el propietario de la empresa
Cercanía personal y reconocimiento del director general	Puede manifestar cualquier persona integrante de la empresa	Facultad informal para desempeñar sus actividades en forma independiente de las líneas de autoridad marcadas por la estructura organizacional	Mediante el uso de las relaciones humanas ó un desempeño conveniente al propósito global del sistema YPACSA

TABLA 3-4 ANALISIS POLITICO DE YPACSA

3.3 ESTUDIO COMPARATIVO Y PROPUESTA DE CAMBIOS

En la TABLA 3-5 y la TABLA 3-6 se describen las diferencias fundamentales que existen entre el sistema de calidad diseñado en el apartado 3.1 y el real con que opera YPACSA actualmente, así como las acciones que harían falta para cubrir las diferencias.

CONCEPTO O ACTIVIDAD	SISTEMA DE CALIDAD PROPUESTO	SISTEMA YPACSA	HACE FALTA...
CONTROL DE CALIDAD	PROCESO DE CONTROL ENFOCADO AL CONCEPTO DE CALIDAD	CONJUNTO DE PRUEBAS DE CAMPO Y LABORATORIO APLICADAS A MATERIALES Y ELEMENTOS DE OBRA TERMINADOS CON EL PROPOSITO DE RESPALDAR EL COBRO DE LOS MISMOS	CAMBIAR EL CONCEPTO DE CONTROL DE CALIDAD DE MANERA QUE SEA CONGRUENTE CON EL SISTEMA DE CALIDAD PROPUESTO
VISION DEL MUNDO	LA MISION DE UNA EMPRESA ES LOGRAR LA SATISFACCION COLECTIVA TANTO INTERNA COMO EXTERNA	LA MISION DE UNA EMPRESA ES EL ENRIQUECIMIENTO DE LOS PROPIETARIOS	CAMBIAR LA POLITICA DE LOS PROPIETARIO-ADMINISTRADORES EN RELACION A LA MISION DE LA EMPRESA
PLANEACION Y CONTROL DE PROYECTOS	ACTIVIDAD FORMAL E INTERACTIVA CON LA ACCION Y SE DESARROLLA ALTERNADAMENTE CON ESTA	ACTIVIDAD INFORMAL QUE SE DESARROLLA SIMULTANEAMENTE CON LA ACCION	FORMALIZAR LA ACTIVIDAD DE PLANEACION COMO UN PROCESO INTEGRANTE DE LA FUNCION DE CALIDAD
FUNCION DE CALIDAD	CONFORME AL DISEÑO DEL SISTEMA DE CALIDAD PROPUESTO	SE CONCENTRA EXCLUSIVAMENTE EN LAS ACTIVIDADES DE COMPRA DE RECURSOS Y REALIZACION DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CON UN SISTEMA DE CONTROL INFORMAL BASADO EN EL CRITERIO DE COSTOS APLICADO INDIVIDUALMENTE A CADA ACTIVIDAD	IMPLANTAR LOS ELEMENTOS FALTANTES DEL SISTEMA Y PROPUESTO Y MODIFICAR LOS CRITERIOS DE EVALUACION.

TABLA 3-5 COMPARATIVA ENTRE SISTEMA DE CALIDAD PROPUESTO Y EL EXISTENTE

CONCEPTO O ACTIVIDAD	SISTEMA DE CALIDAD PROPUESTO	SISTEMA YPACSA	HACE FALTA...
MEJORAMIENTO CONTINUO OPERACIONAL	IDEM	ACTIVIDAD INFORMAL QUE SE REALIZA MEDIANTE EL METODO DE PRUEBA Y ERROR, SIN REGISTRAR DATOS. LA CAPACITACION ES EVENTUAL E INOPORTUNA CON AL RELACION AL DESARROLLO DEL PROYECTO	IDEM
MEJORAMIENTO CONTINUO FUNCIONAL	IDEM	NO EXISTE	IDEM
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	IDEM	NO EXISTE	IDEM
PROVEEDORES DE MANO DE OBRA	SE INDICA COMO UNA CONDICION DEL MEDIO AMBIENTE DE LA EMPRESA	LA MANO DE OBRA DISPONIBLE PARA LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS MEXICANAS NO ES CALIFICADA	DESARROLLAR PROVEEDORES DE MANO DE OBRA
PROVEEDORES DE SERVICIOS TECNICOS Y PROFESIONALES	IDEM	LOS PROFESIONALES DE LA RAMA DE LA CONSTRUCCION POR LO REGULAR TRABAJAN POR OBRA DETERMINADA	INTEGRAR A LOS PROVEEDORES DE SERVICIOS TECNICOS Y PROFESIONALES PARA BUSCAR EL COMPROMISO DE LAS PERSONAS
TECNICAS ESTADISTICAS	ES UNA BASE DE CONOCIMIENTO NECESARIA PARA EL PERSONAL QUE OPERA EN EL SISTEMA DE CALIDAD	LOS PROFESIONISTAS DE LA RAMA DE LA CONSTRUCCION COMUNMENTE NO USAN ESTE TIPO DE HERRAMIENTAS	CAPACITAR EN LA TEORIA Y APLICACION DE LAS TECNICAS ESTADISTICAS Y HEURISTICAS PARA EL ANALISIS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
ADQUISICIÓN DE RECURSOS HUMANOS	CONTROLAR DE MANERA QUE SEA CONFORME CON EL TIPO DE PROYECTO A REALIZAR	EL CRITERIO DE ACEPTACION DE PERSONAL ES BASICAMENTE EL COSTO DE LOS SERVICIOS DE ESTOS	CREAR UN DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS QUE PERMITA LA SELECCIÓN ADECUADA A LAS NECESIDADES DEL SISTEMA DE CALIDAD

TABLA 3-6 COMPARATIVA ENTRE SISTEMA DE CALIDAD PROPUESTO Y EL EXISTENTE (CONTINUACION)

Algunas diferencias son obvias como la deficiencia de la mayoría de los elementos que componen al sistema de calidad propuesto. De hecho el proceso productivo de YPACSA no es una verdadera función de calidad pues no se trata de una actividad encaminada al logro de esta. Mas bien, el proceso productivo de YPACSA es un medio para hacer lícito un enriquecimiento privado a costa de los impuestos de la población. Así pues, solo cuenta con las actividades mínimas necesarias para ejecutar un proyecto de construcción sin importar como ni que tan bien se logre.

También hay discrepancias en condiciones que el sistema propuesto considera como dadas y que en realidad no lo son: Por ejemplo la existencia de proveedores de mano de obra con la capacidad de proporcionar un servicio de calidad, lo cual es ilusorio pues la inmensa mayoría de los trabajadores de la construcción son gente desempleada del campo, sin un mínimo de educación y que se emplean con contratistas que los explotan tan solo para sobrevivir día a día. ¿Cómo puede esperarse que contingentes de este tipo puedan participar en un proceso de calidad? Para que un sistema como el propuesto pueda hacerse realidad requiere que exista un programa de desarrollo de proveedores de mano de obra que contemple aspectos tales como la educación básica que requiere todo ciudadano, el adiestramiento en diversos oficios propios de la construcción, la constante capacitación de aquellos que ya conocen un oficio. Como dijo Ishikawa " la calidad empieza con educación y termina con educación". Igualmente importante es procurar que la gente que reside fuera de su lugar de trabajo tenga condiciones de vida dignas.

Otra de las premisas importantes es lograr el compromiso de los "integrantes" de la empresa para con ésta. ¿Cómo podría lograrse tal cosa ?, si los profesionistas y técnicos son considerados como recursos desechables que hoy se necesitan y mañana ya no y que por ello deben encontrarse siempre a la expectativa de nuevas obras y contratarse con nuevas empresas. Es necesario que la gente se sienta segura en su trabajo sin temor a que el día de mañana ya no lo tenga, que sus necesidades básicas estén resueltas incluyendo a su familia en aspectos tales como el sustento, la habitación, la educación, etc. Como las instituciones del gobierno no cubren al 100% estas necesidades, la empresa debe resolver la diferencia. Por eso es importante una muy cuidadosa selección del personal, para formarlo y mantenerlo dentro de la organización. Contar con un departamento de recursos humanos es esencial para la implantación del sistema de calidad propuesto.

Pero la diferencia radical es la visión de la alta dirección de la empresa ¿Porqué habrían de consentirse cambios? si el sistema tal como está funciona perfectamente para los propósitos del administrador-propietario. Checkland ²¹ sugiere que los cambios que se propongan como resultado del análisis lógico de

²¹CHECKLAND. Opus Citatus.

la metodología de sistemas suaves sean congruentes con la cultura de la organización. Sin embargo, en este caso el primer cambio que se requiere es precisamente la transformación de la cultura de la empresa, condición sin la cual no existirá la implantación de sistema de calidad alguno.

Se llega entonces a una contradicción: parte del proceso de implantación del sistema de calidad es la transformación de la cultura de la empresa mediante la educación, pero para que se dé este proceso la transformación debe ser previa.

No queda mas que suponer que las condiciones de competencia externas sean tales que en un momento dado el administrador-propietario perciba la necesidad de mejorar la calidad que ofrece a sus clientes. En cuyo caso se prosigue al diseño del sistema de implantación.

3.4 DISEÑO DEL SISTEMA DE IMPLANTACION

A partir del estudio comparativo de la sección 3.3 se estructura el sistema de actividades necesarias para eliminar las diferencias detectadas e implantar los elementos del sistema de calidad diseñado en la sección 3.1. Las herramientas empleadas para visualizar la forma y esencia de este sistema de implantación son nuevamente la definición raíz y modelo conceptual de acuerdo con la MSS.

El sistema de implantación del sistema de calidad (SISC) tiene su definición raíz descrita en la FIGURA 3-20, en ella se indica que los medios básicos para lograr la implantación son la capacitación y la reestructuración organizacional. Así mismo que el SISC depende de la participación de todos los integrantes de la empresa, incluyendo a sus propietario-administradores, así como de la ayuda de consultoría externa y una determinada inversión²². La estructura general del SISC es la indicada en la FIGURA 3-21. Esta se divide en cuatro niveles de actividad: El primero consiste en las actividades que deben realizarse para lograr la implantación, su modelo conceptual se muestra en la FIGURA 3-22. Como se mencionó en la definición raíz la estrategia fundamental es la capacitación, en todos los niveles incluyendo los mas altos, de la plantilla seleccionada y organizada conforme a los requerimientos del sistema diseñado, tanto en teoría general del enfoque administrativo de la calidad y de las técnicas estadísticas que le son propias, como de las herramientas específicas creadas para la empresa, o sea los manuales para conducir el sistema de calidad y un sistema de información que soporte a este. Posteriormente instaurar paulatinamente la operación del SC mediante pruebas en proyectos piloto, ajustándolo hasta que funcione como se espera. De hecho estas actividades continuarán como partes integrantes del SC pasando a formar el sistema de aseguramiento de calidad (SAC).

²²La evaluación de la implantación de un sistema de calidad como un proyecto de inversión sería un estudio interesante y se plantea como ruta de investigación subsecuente a este trabajo.

DEFINICION RAIZ

SISTEMA PARA IMPLANTAR EL SISTEMA DE CALIDAD (SC) DISEÑADO CONFORME A LAS NORMAS ISO 9000 MEDIANTE ACTIVIDADES DE CAPACITACION Y REESTRUCTURACION ORGANIZACIONAL PARA ASI LOGRAR QUE LA EMPRESA CONSTRUCTORA YPACSA OPERE CON DICHO SISTEMA

C consumidores.-

El personal integrante de la empresa

A actores.-

El personal integrante de la empresa

T transformación.-

Empresa operando sin SC ISO 9000 → Empresa operando con SC ISO 9000

W visión del mundo.-

Finalmente lo importante es que la empresa opere con el sistema diseñado, más que el proceso de diseño de este

O poseedores del sistema.-

Los propietarios de la empresa

E restricciones.-

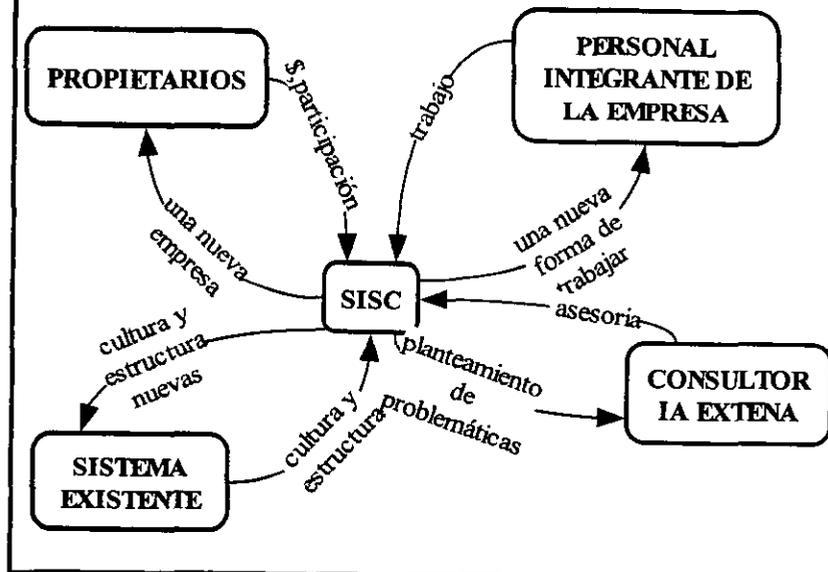


FIGURA 3-20 DEFINICION RAIZ DEL SISTEMA DE IMPLANTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD (SISC)

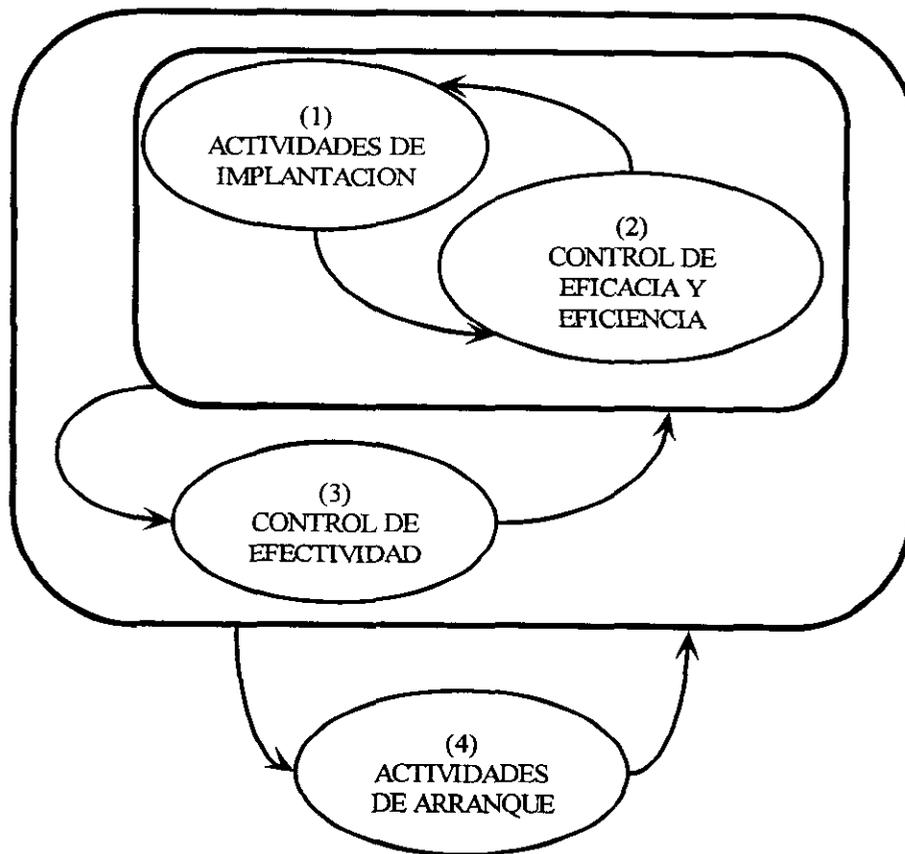


FIGURA 3-21 ESQUEMA GENERAL DEL MODELO CONCEPTUAL DEL SISC

El segundo nivel del SISC está constituido por un sistema de control de eficacia y eficiencia como debe ser para la correcta administración de todo proyecto en general. Este elemento se expande en sus actividades constitutivas en la FIGURA 3-23 y consiste básicamente en dar seguimiento al avance y costo de las actividades de implantación y actuar sobre las desviaciones a lo programado.

Las actividades del control de efectividad ocupan el tercer nivel y se esquematizan en la FIGURA 3-24. El primer elemento que debe entrar en operación es el sistema de aseguramiento de calidad, pues este evaluará si el SISC realmente está logrando que la empresa opere con el sistema de calidad diseñado y actuará sobre las discrepancias, es decir, controlará la efectividad del SISC.

El cuarto y último nivel lo componen las actividades necesarias para arrancar el SISC:

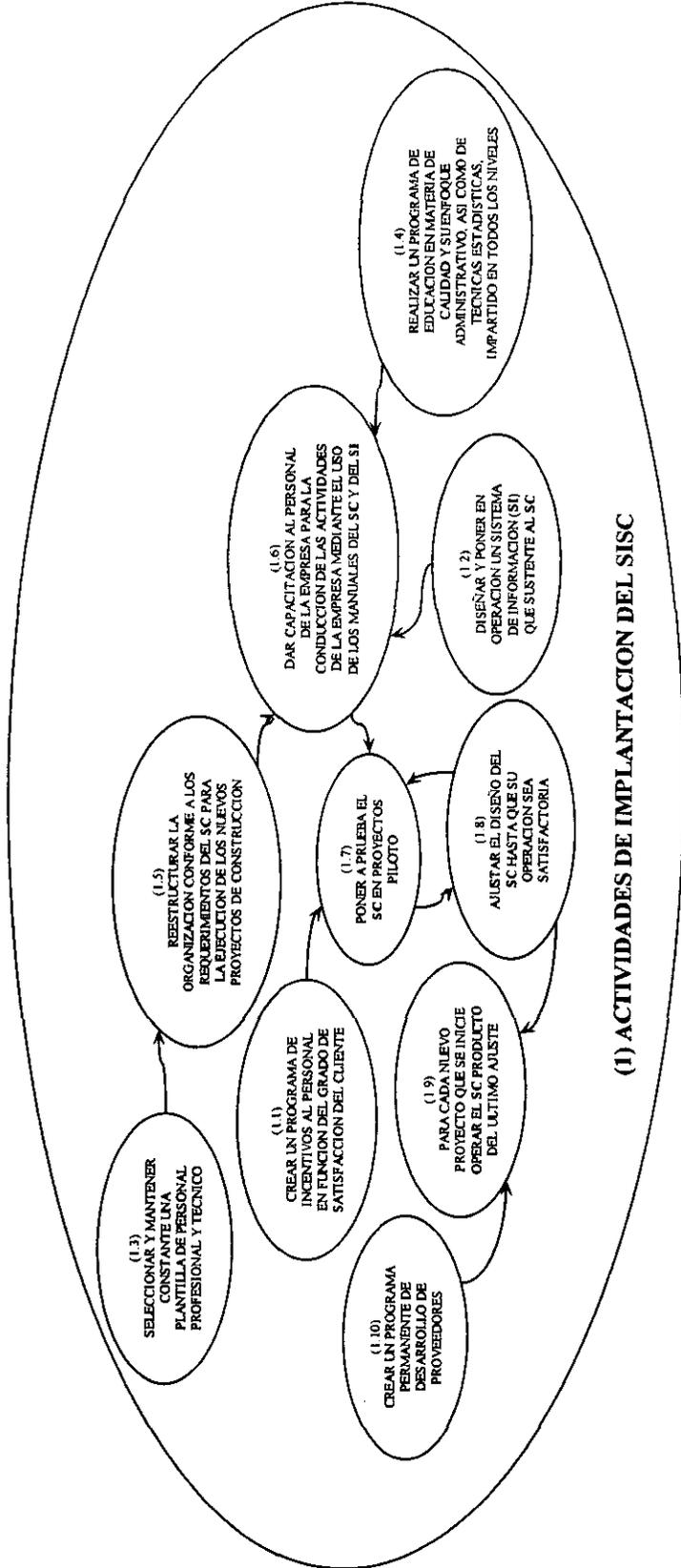


FIGURA 3-22 MODELO CONCEPTUAL DE LAS ACTIVIDADES DE IMPLANTACION DEL SISC

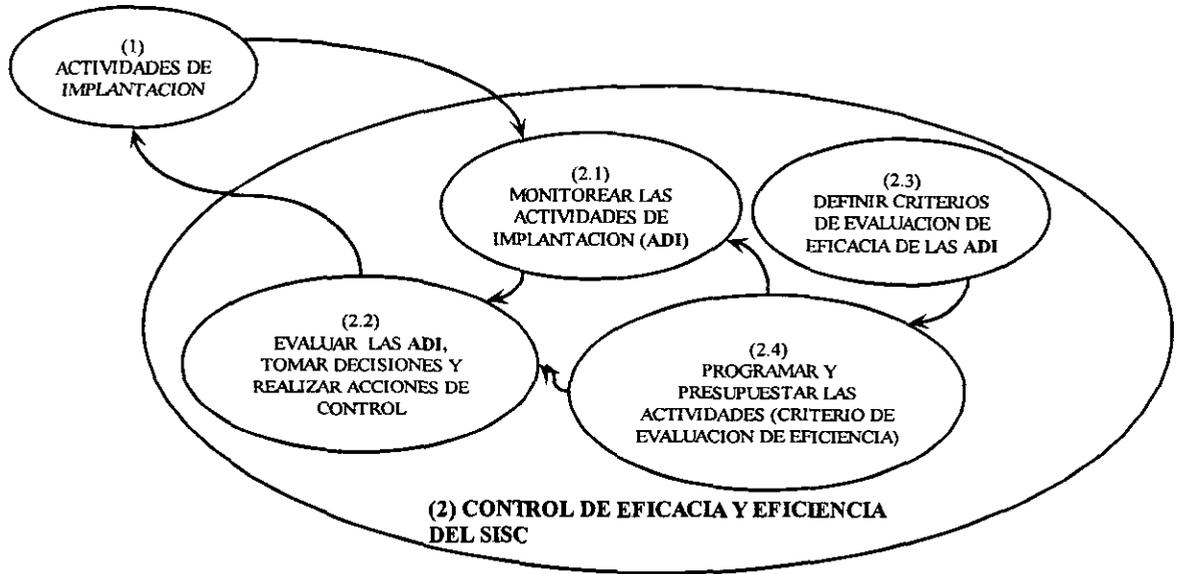


FIGURA 3-23 EXPANSION DEL CONTROL DE EFICACIA Y EFICIENCIA DEL SISC

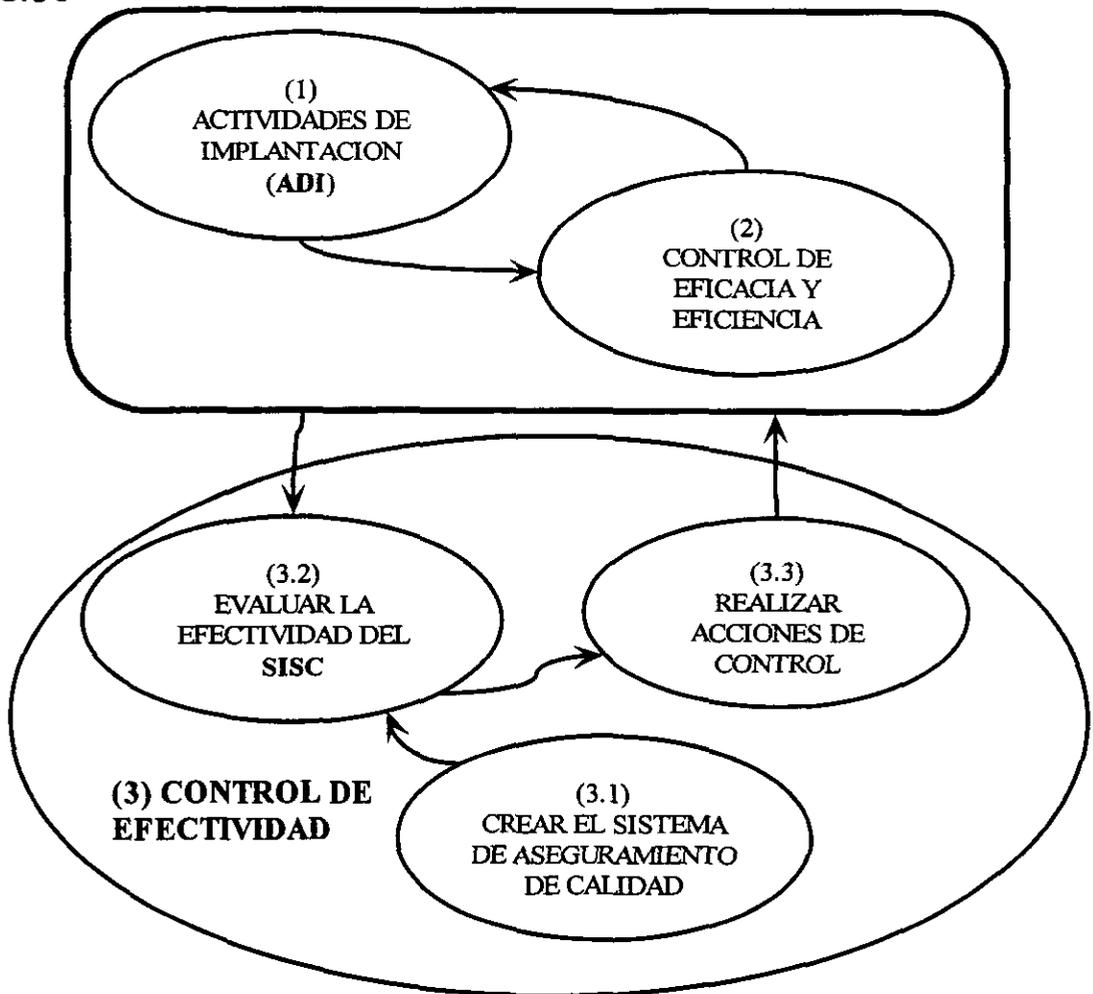


FIGURA 3-24 ACTIVIDADES DEL CONTROL DE EFECTIVIDAD DEL SISC

- Acudir a los servicios de consultoría externa para recibir la orientación y el apoyo técnico indispensable para concebir y realizar las actividades del SISC así como el sistema de calidad en si mismo. De otra manera la mayor parte del tiempo necesario para la implantación se consumirá en adquirir la preparación con la que ya cuentan los consultores.
- La creación de un departamento de recursos humanos efectivo para crear la estructura organizacional que participe en las actividades de implantación.
- La creación de un comité encargado de conducir y controlar al SISC.

La esquematización de las actividades de arranque se muestra en la FIGURA 3-25.

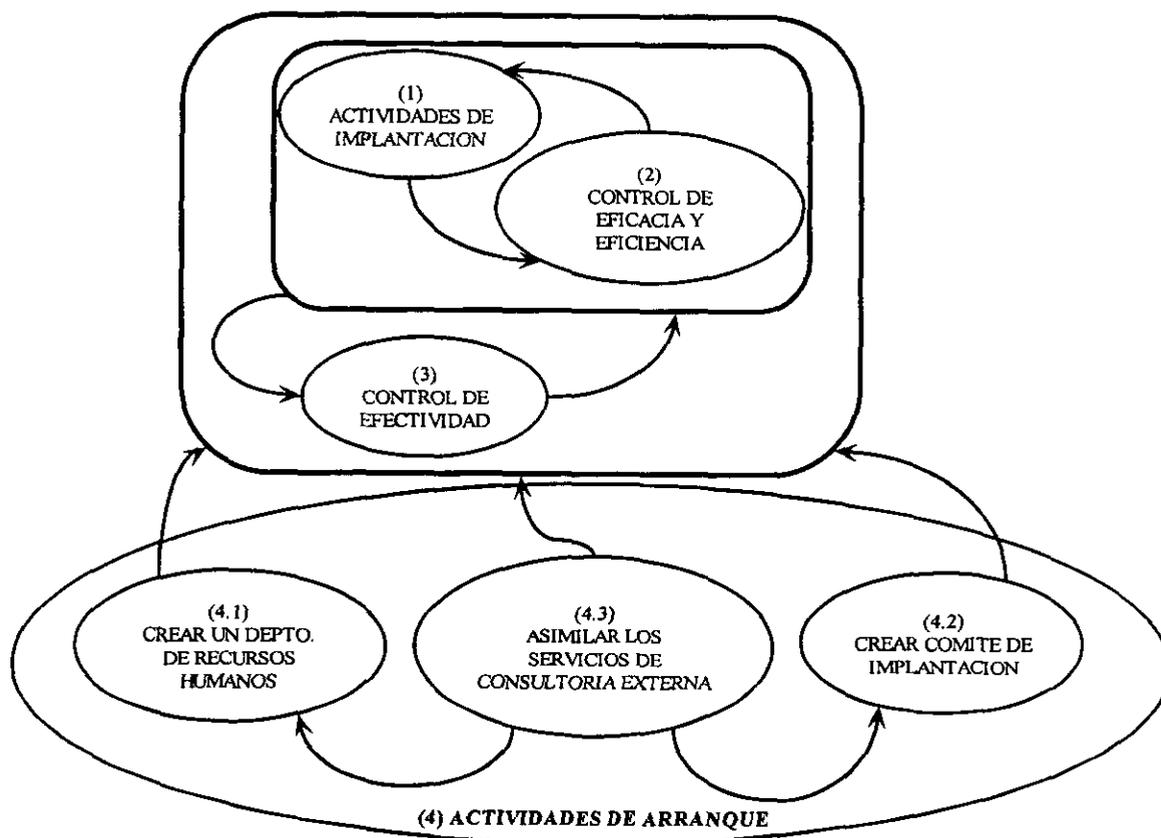


FIGURA 3-25 EXPANSION DEL ELEMENTO ACTIVIDADES DE ARRANQUE DEL SISC

La matriz de responsabilidades que asocia las actividades del SISC con los grupos participantes en él se expone en la TABLA 3-7. Corresponde al director general de la empresa la realización de las actividades de arranque, así como las que requieren de autoridad oficial. La consultoría externa lleva sobre sí la responsabilidad de asesorar a la empresa en casi todas las actividades. El comité de implantación es el que actúa con mayor intensidad y la responsabilidad principal del total del personal de la empresa es la participación en el proceso.

De igual manera que en el diseño del sistema de calidad, debe proseguirse con la expansión de los elementos constitutivos del sistema de implantación hasta agotar este proceso, siempre de una manera congruente con la definición raíz. Posteriormente emprender la operación que llevará a una nueva situación real cerrando así el ciclo de la experiencia acción referido en la sección 2.1.

ACTIVIDAD	DIR. GRAL.	CONSULTORIA EXTERNA	COMITE DE IMPLANTACION	COORDINACION A.C.	PERSONAL DE LA EMPRESA	DEPTO . REC. HUM.
1.1	REALIZA	ASESORA				
1.2		ASESORA	REALIZA		PARTICIPA	
1.3		ASESORA				REALIZ
1.4		ASESORA	REALIZA		PARTICIPA	
1.5	REALIZA	ASESORA	PARTICIPA			
1.6		ASESORA	REALIZA		PARTICIPA	
1.7		ASESORA	PARTICIPA		REALIZA	
1.8		ASESORA	REALIZA		PARTICIPA	
1.9		ASESORA	PARTICIPA		REALIZA	
1.10	PARTICIP A	ASESORA	REALIZA			PARTI C.
2.1			RREALIZA			
2.2		ASESORA	RREALIZA			
2.3		ASESORA	REALIZA			
2.4		ASESORA	REALIZA			
3.1		ASESORA	REALIZA			
3.2				REALIZA		
3.3		ASESORA	REALIZA			
4.1	REALIZA	ASESORA				
4.2	REALIZA	ASESORA				
4.3	REALIZA					

TABLA 3-7 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES PARA EL SISC

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir del desarrollo del caso estudiado en el capítulo 3 se inducen una serie de recomendaciones expuestas en la TABLA tendientes a guiar el proceso de implantación de un sistema de calidad para un caso general. En terminología de la MSS estas sugerencias se muestran en la FIGURA 4-1 y en la FIGURA 4-2. Con esto se cumple el objetivo esencial de este trabajo al proponer un método para implantar un sistema de calidad en una organización de cualquier tipo.

Un corolario importante que se desprende de este trabajo es que no es recomendable tratar de implantar un sistema de calidad mediante procedimientos estandarizados de los que hay muchos en el mercado de literatura administrativa; lo mejor es contar con una guía flexible para analizar las condiciones particulares de la organización bajo estudio y en base a ellas realizar los cambios necesarios.

REFLEXIONES

Suponer que en particular las empresas constructoras mexicanas necesitan mejorar sus sistemas de calidad no es suponer que las obras están hechas con mala calidad. De hecho la mayoría de las grandes obras de ingeniería mexicana están hechas con altos niveles de calidad en cuanto a diseño²³ y conformidad a este. Lo que si es deficiente es la calidad de servicio al cliente por parte de las empresas constructoras, pues se da por hecho que estas siempre buscan aprovecharse de sus clientes y ante esta situación se instrumentan mecanismos de supervisión para evitar que decaiga la calidad de las obras. Esto no sería necesario si las empresas constructoras operaran con sistemas de calidad adecuados. Entonces el problema podría plantearse como el diseño de un método para que los clientes puedan evaluar a la empresa con el mejor sistema de calidad. Pero entonces surge la pregunta ¿realmente quieren los clientes de las constructoras de obras públicas servicios de mayor calidad? Probablemente lo primero que les interesa es evitar los cuestionamientos de los órganos fiscalizadores del gobierno (cuando no se trata de corrupción) y se limitan a contratar los servicios de construcción más baratos²⁴ remediando la falta de calidad de estos mediante otros mecanismos. Entonces se debería mejorar la ley de obras públicas o analizar cual debería ser la función de los órganos fiscalizadores del gobierno. Todavía más, se debería resolver el problema de la corrupción en México.

²³No se cuestiona si las obras de ingeniería son las mejores soluciones a los problemas que pretenden resolver.

²⁴Como lo estipula la ley de obras públicas

ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS
Seleccionar el modelo de sistema de calidad conveniente para la organización	Consultoría externa
Diseñar el sistema de calidad conforme al modelo escogido y congruentemente con los tipos de procesos productivos de la organización	<ul style="list-style-type: none"> • Metodología de Sistemas Suaves (análisis lógico) • Teoría de la calidad como enfoque administrativo
Crear la documentación y/o los elementos ²⁵ que soporten la conducción del sistema de calidad diseñado	Literatura: "Documentación de calidad para ISO 9000 y otras normas de la industria". Gary E. MacLean
Estudiar el sistema y cultura reales con los que opera la organización	<ul style="list-style-type: none"> • Metodología de Sistemas Suaves (análisis cultural) • Técnicas heurísticas diversas
Realizar una comparativa entre diseño y realidad para evidenciar las diferencias y deficiencias fundamentales	Técnicas heurísticas diversas
Crear y poner en operación un sistema para resolver las diferencias y deficiencias encontradas en el análisis comparativo	<ul style="list-style-type: none"> • Metodología de Sistemas Suaves (análisis lógico) • Técnicas de administración de proyectos
Adiestrar al personal de la organización para la conducción del sistema de calidad	Técnicas convencionales de capacitación
Diseñar y realizar pruebas del sistema de calidad y ajustarlo hasta que su funcionamiento sea el deseado	Abierto
Sustituir gradualmente el sistema anterior por el nuevo	Abierto

TABLA 4-1 SUGERENCIAS PARA DESARROLLAR LA IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE CALIDAD

²⁵ Por ejemplo un sistema de información asistido por computadora

Queda manifiesto en esta reflexión que un sistema siempre está dentro de otro sistema más grande y más complejo y por lo tanto, desde el punto de vista del enfoque de sistemas, no se puede decir que un problema tenga una solución absoluta, solo se puede aspirar a una mejoría relativa y subjetiva

SUGERENCIAS PARA LINEAS DE INVESTIGACION

- Analizar y proponer mejoras a la ley de obras públicas
- Un método para que las dependencias gubernamentales puedan evaluar a sus proveedores
- Evaluar como proyecto de inversión la implantación de un sistema de calidad
- Analizar la influencia de la corrupción para el desarrollo de la calidad a nivel general
- Sistemas de información para sistemas de calidad
- El futuro de la calidad como concepto administrativo en México
- Un enfoque combinado de calidad y reingeniería
- Desarrollar un sistema de calidad para la DGCOSTC

DEFINICION RAIZ

SISTEMA PARA IMPLANTAR UN NUEVO SISTEMA DE CALIDAD EN UNA ORGANIZACION MEDIANTE LA INTRODUCCION DE CAMBIOS SUGERIDOS DEL RESULTADO DE LA APLICACION DE LA METODOLOGIA DE SISTEMAS SUAVES AL PROBLEMA PARA ASI LOGRAR QUE LA ORGANIZACION CUMPLA CON UNA MISION DE SATISFACCION COLECTIVA TANTO INTERNA COMO EXTERNA

C consumidores.-

El personal integrante de la organización

A actores.-

El personal integrante de la organización

T transformación.-

Organización → Organización operando con un nuevo sistema de calidad

W visión del mundo.-

Lo más importante en la creación de un sistema de calidad es su implantación

O poseedores del sistema.-

(Los que puedan detener el proceso de implantación)

E restricciones.-



FIGURA 4-1 DEFINICION RAIZ PARA EL SISC EN UNA ORGANIZACION

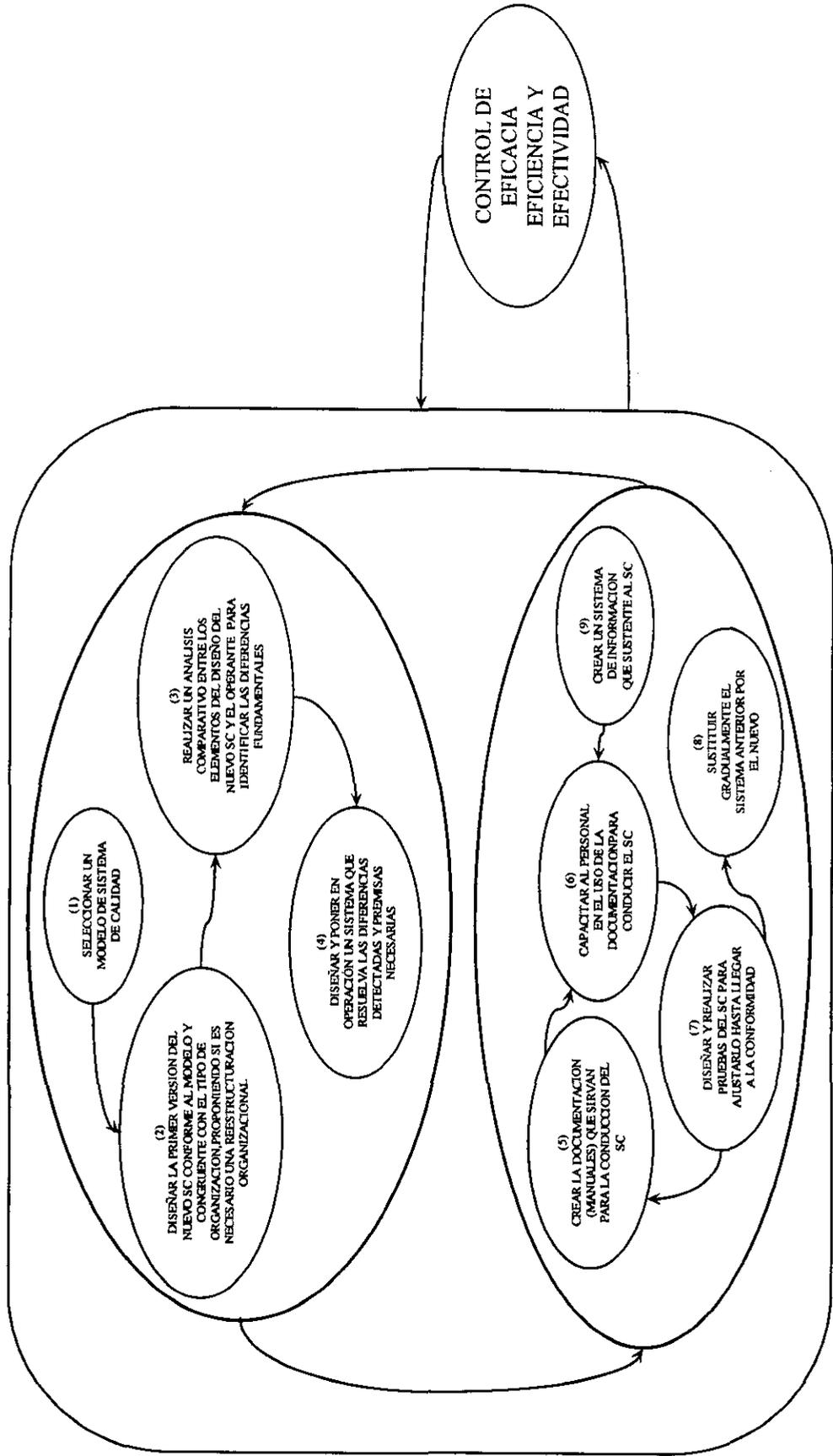


FIGURA 4-2 MODELO CONCEPTUAL PARA UN SISC DE UNA ORGANIZACION

5. BIBLIOGRAFIA

- **ACLE TOMASINI, Alfredo. Retos y riesgos de la calidad total.** México, Grijalbo, 1994.
- **CHECKLAND y SCHOLLES. La metodología de los sistemas suaves en acción.** México, Megabyte/Noriega editores, 1994.
- **ESTRADA CASTILLO, Octavio. Modelo de sistema de calidad y metodología para su implantación.** Tesis UNAM DEPFI, 1994.
- **FUENTES ZENON, Arturo. El enfoque de sistemas en la solución de problemas.** México UNAM DEPFI, cuadernos de planeación y sistemas, 1994.
- **FUENTES ZENON, Arturo. Un sistema de metodologías de planeación.** México UNAM DEPFI, cuadernos de planeación y sistemas, 1994.
- **HAMMER Michael y CHAMPY James. Reingeniería.** México, Norma, 1994.
- **JURAN. Manual de control de calidad.** 3ra. Ed., México, McGraw-Hill
- **MACLEAN, Gary E. Documentación de calidad para ISO 9000 y otras normas de la industria.** México, McGraw-Hill, 1996.

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1-1 PRIMER CONTEXTO DE LA PROBLEMÁTICA	3
FIGURA 1-2 SEGUNDO CONTEXTO DE LA PROBLEMÁTICA	4
FIGURA 1-3 TERCER CONTEXTO DE LA PROBLEMÁTICA	5
FIGURA 1-4 CUARTO CONTEXTO DE LA PROBLEMÁTICA	6
FIGURA 1-5	9
FIGURA 2-1 CICLO DE EXPERIENCIA ACCIÓN	12
FIGURA 2-2 MODELO SIMPLE DE LA MSS	14
FIGURA 2-3 EL PROCESO DE LA MSS	15
FIGURA 2-4 MODELO EMBLEMÁTICO DE UN SISTEMA DE ACTIVIDAD HUMANA CON PROPOSITO DEFINIDO	16
FIGURA 2-5	16
FIGURA 2-6 FORMATO DE HOLON PARA MODELAR UN SAHPD	18
FIGURA 2-7 PROCESO DE CONTROL TIPO	20
FIGURA 2-8 MODELO DE SIETE ESTADIOS DE LA MSS CONVENCIONAL	21
FIGURA 2-9 LA FUNCION DE CALIDAD O ESPIRAL DE PROGRESO EN LA CALIDAD	24
FIGURA 2-10	24
FIGURA 2-11 EVOLUCION DEL ESTILO DE LA EDUCACION	27
FIGURA 2-12 ESQUEMA SIMPLE DE UN PROCESO	28
FIGURA 2-13 EJEMPLO DE DIAGRAMA DE FLUJO	28
FIGURA 2-14 PROCESO DE HECHOS-ACCION	30
FIGURA 2-15 ASOCIACION PARA LA CALIDAD	30
FIGURA 2-16 DEFINICION RAIZ DE UN SISTEMA PRODUCTIVO BASADO EN LA FILOSOFIA DE CALIDAD	32

FIGURA 2-17 MODELO CONCEPTUAL DE UN SISTEMA PRODUCTIVO BASADO EN LA FILOSOFIA DE CALIDAD	33
FIGURA 3-1 DEFINICION RAIZ DEL SISTEMA GLOBAL PARA UNA ECOP CONFORME A LA FILOSOFIA DE LA GESTION DE CALIDAD	63
FIGURA 3-2 AMBIENTE EN EL QUE SE DESENVUELVE UNA ECOP	65
FIGURA 3-3 MODELO CONCEPTUAL DEL SISTEMA GLOBAL DE UNA ECOP	66
FIGURA 3-4 DEFINICION RAIZ PARA EL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE UNA ECOP	68
FIGURA 3-5 MODELO CONCEPTUAL DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE UNA ECOP	69
FIGURA 3-6 EXPANSION DEL ELEMENTO 2.2 DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE UNA ECOP (FIGURA 3-5)	71
FIGURA 3-7 MODELO CONCEPTUAL DEL CONTROL DE CALIDAD DE RECURSOS ADQUIRIDOS (EXPANSION DEL ELEMENTO 2.2.5 FIGURA 3-6)	72
FIGURA 3-8 MODELO CONCEPTUAL DEL CONTROL DE CALIDAD DEL PROCESO CONSTRUCTIVO (EXPANSION DEL ELEMENTO 2.2.6 FIGURA 3-6)	72
FIGURA 3-9 MODELO CONCEPTUAL DEL PROCESO DE MEJORAMIENTO CONTINUO FUNCIONAL (EXPANSION DEL ELEMENTO 2.3 FIGURA 3-5)	73
FIGURA 3-10 MODELO CONCEPTUAL DEL SUBSISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD GLOBAL (EXPANSION DEL ELEMENTO 7 FIGURA 3-3)	73
FIGURA 3-11 ORGANIGRAMA SUGERIDO PARA CONDUCIR LAS ACTIVIDADES DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ECOP	74
FIGURA 3-12 AMBIENTE DE LA ECOP YPACSA	76
FIGURA 3-13 DEFINICION RAIZ DEL SISTEMA GLOBAL DE YPACSA	78
FIGURA 3-14 MODELO CONCEPTUAL DEL SISTEMA GLOBAL DE YPACSA	79
FIGURA 3-15 MODELO CONCEPTUAL DEL ELEMENTO 1 DEL SISTEMA GLOBAL DE YPACSA (FIGURA 3-14)	79
FIGURA 3-16 MODELO CONCEPTUAL DEL ELEMENTO 3 DEL SISTEMA GLOBAL DE YPACSA (FIGURA 3-14)	80

FIGURA 3-17 MODELO CONCEPTUAL DEL ELEMENTO 3.4 DE LA ACTIVIDAD "CONSTRUCCION DE LOS PROYECTOS GANADOS" (FIGURA 3-14)	80
FIGURA 3-18 MODELO CONCEPTUAL DEL ELEMENTO 4 DEL SISTEMA GLOBAL DE YPACSA (FIGURA 3-14)	81
FIGURA 3-19 ORGANIGRAMA OFICIAL DE YPACSA	83
FIGURA 3-20 DEFINICION RAIZ DEL SISTEMA DE IMPLANTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD (SISC)	91
FIGURA 3-21 ESQUEMA GENERAL DEL MODELO CONCEPTUAL DEL SISC	92
FIGURA 3-22 MODELO CONCEPTUAL DE LAS ACTIVIDADES DE IMPLANTACION DEL SISC	93
FIGURA 3-23 EXPANSION DEL CONTROL DE EFICACIA Y EFICIENCIA DEL SISC	94
FIGURA 3-24 ACTIVIDADES DEL CONTROL DE EFECTIVIDAD DEL SISC	94
FIGURA 3-25 EXPANSION DEL ELEMENTO ACTIVIDADES DE ARRANQUE DEL SISC	95
FIGURA 4-1 DEFINICION RAIZ PARA EL SISC EN UNA ORGANIZACION	100
FIGURA 4-2 MODELO CONCEPTUAL PARA UN SISC DE UNA ORGANIZACION	101

INDICE DE TABLAS

TABLA 1-1 PROBLEMAS TIPO EN LA PLANEACION	8
TABLA 2-1	25
TABLA 2-2 HISTORIA SINOPTICA DE LOS ENFOQUES DE CALIDAD	34
TABLA 2-3 CUADRO SINOPTICO DE LOS PRINCIPALES ENFOQUES ACTUALES DE SISTEMAS DE CALIDAD	35
TABLA 3-1 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES ENTRE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y SISTEMA DE CALIDAD DE LA ECOP	75

TABLA 3-2 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES PARA EL ORGANIGRAMA DE YPACSA (FIGURA 3-19)	84
TABLA 3-3 ANALISIS DE LA INTERVENCION	85
TABLA 3-4 ANALISIS POLITICO DE YPACSA	86
TABLA 3-5 COMPARATIVA ENTRE SISTEMA DE CALIDAD PROPUESTO Y EL EXISTENTE	87
TABLA 3-6 COMPARATIVA ENTRE SISTEMA DE CALIDAD PROPUESTO Y EL EXISTENTE (CONTINUACION)	88
TABLA 3-7 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES PARA EL SISC	96
TABLA 4-1 SUGERENCIAS PARA DESARROLLAR LA IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE CALIDAD	98

ANEXO

DOCUMENTACION DE PRIMER NIVEL DEL SISTEMA DE CALIDAD
PROPUESTO PARA LA EMPRESA YPACSA

..

VISION DE GRUPO YPACSA

YPACSA SERA RECONOCIDA POR SUS CLIENTES COMO UNA EMPRESA CONSTRUCTORA QUE NO NECESITARA SUPERVISION EXTERNA

MISION DE GRUPO YPACSA

YPACSA SERA CAPAZ DE GARANTIZAR AL 100% LA CALIDAD DE CONFORMIDAD AL DISEÑO DE LOS PROYECTOS QUE LE SEAN ASIGNADOS, ADEMAS DE DESARROLLAR LAS OBRAS CON COMPLETO RESPETO AL MEDIO AMBIENTE URBANO O ECOLOGICO

POLITICA DE CALIDAD DE GRUPO YPACSA

TODAS LAS ACTIVIDADES DE YPACSA LOGRARAN LA PLENA SATISFACCION DE LOS REQUERIMIENTOS CONTRACTUALES DE SUS CLIENTES Y SUPERARAN SUS EXPECTATIVAS EN CUANTO AL SERVICIO

1. POLITICA	2
2. PROPOSITO	2
3. ALCANCE.....	2
4. DEFINICIONES	2
5. DOCUMENTOS RELACIONADOS	2
6. PLANEACION Y CONTROL GLOBAL DE PROYECTOS	2
7. FUNCION DE CALIDAD	3
8. REGISTRO DE INFORMACION	12
9. MEJORAMIENTO CONTINUO OPERACIONAL.....	13
10. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE PROYECTO.....	14
11. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD GLOBAL	16
12. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	17
13. PRIORIDAD DEL CLIENTE.....	17

Cambios LBD18/11/97	Tabla de contenido		Manual de Calidad			
	Escrito por: JCRA	Aprob.	Aprob.	Aprob.	Hoja 1 de 17	Sección

1. POLITICA
 - 1.1. Todas las actividades de YPACSA lograrán la plena satisfacción de los requerimientos contractuales de sus clientes y superarán sus expectativas en cuanto al servicio.

2. PROPOSITO
 - 2.1. Definir los componentes del sistema de calidad de YPACSA.

3. ALCANCE
 - 3.1. Este manual será aplicable a todas las áreas de la organización involucradas en la ejecución de las obras a cargo de YPACSA.

4. DEFINICIONES
 - 4.1.

5. DOCUMENTOS RELACIONADOS
 - 5.1. NORMA INTERNACIONAL ISO 9002 (87-03-15) Modelo de sistema de calidad para el aseguramiento de calidad en producción e instalación.
 - 5.2. [Listado del resto de la documentación que respalda la conducción del sistema de calidad]

6. PLANEACION Y CONTROL GLOBAL DE PROYECTOS
 - 6.1. Cada proyecto que sea ejecutado por YPACSA deberá ser planeado y controlado a nivel global, conforme a las condiciones de contrato, incluyendo al menos los siguientes aspectos:
 - 6.1.1. Programa de ejecución y de erogaciones.

Cambios LBD18/11/97		Manual de Calidad				
	Escrito por: JCRA	Aprob.	Aprob.	Aprob.	Hoja 2 de 17	Sección

- 6.1.2. Programa de recursos y suministros
- 6.1.3. Estrategias globales de ejecución (fases)
- 6.2. El contrato deberá ser revisado periódicamente para ajustarlo a las condiciones reales de ejecución del proyecto de común acuerdo con el cliente.

7. FUNCION DE CALIDAD

La función de calidad deberá ser realizada en cada uno de los procesos constructivos que integren cada uno de los proyectos que YPACSA construya. La función de calidad estará compuesta por los siguientes elementos:

7.1. PLANEACION DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

La planeación de la ejecución del proceso constructivo deberá ser en los términos pactados contractualmente con el cliente, conforme al diseño proporcionado por este y de acuerdo con la planeación global del proyecto. Deberá contemplar al menos los siguientes aspectos:

- 7.1.1. Programa de ejecución y de erogaciones
- 7.1.2. Programa de recursos y suministros

7.2. REVISION DEL CONTRATO

YPACSA establecerá y mantendrá procedimientos para revisar el contrato y para la coordinación de estas actividades asegurando que:

- 7.2.1. Los requerimientos están adecuadamente definidos y documentados.
- 7.2.2. Cualquier requerimiento diferente de aquellos en el contrato sean resueltos.
- 7.2.3. YPACSA tiene capacidad de cumplir los requerimientos contractuales.

Cambios LBD18/11/97		Manual de Calidad				
	Escrito por: JCRA	Aprob.	Aprob.	Aprob.	Hoja 3 de 17	Sección

7.2.4. Tales revisiones serán registradas.

7.3. ADQUISICION DE RECURSOS

Los materiales que se compren para realizar el proceso constructivo deberán cubrir al menos los requerimientos especificados por el diseño que proporciona el cliente. La maquinaria y equipo que se utilice será la adecuada para producir el EOT con las características especificadas por el diseño. La mano de obra empleada en el proceso constructivo deberá ser calificada para producir el EOT con las características especificadas por el diseño.

7.4. CONTROL DE CALIDAD DE LAS ADQUISICIONES

7.4.1. EVALUACION DE PROVEEDORES

YPACSA elegirá a sus proveedores sobre la base de su habilidad para cumplir los requerimientos especificados, incluyendo los de calidad. YPACSA establecerá y mantendrá registros de proveedores aceptables.

La selección de proveedores, y el tipo y extensión de control ejercido por YPACSA se hará dependiendo del tipo de producto, y será apropiado hacer un registro de proveedores, previamente demostrada su capacidad y rendimiento.

YPACSA asegurará que los controles del sistema de calidad son efectivos.

7.4.2. REQUERIMIENTOS DE COMPRA

Los documentos de compras contendrán datos describiendo claramente el recurso ordenado, incluyendo, donde sea aplicable:

A. El tipo, clase, grado u otra especificación precisa.

B. El título u otra identificación positiva, emisión de especificaciones aplicables, dibujos, requerimientos de

Cambios LBD18/11/97		Manual de Calidad				
	Escrito por: JCRA	Aprob.	Aprob.	Aprob.	Hoja 4 de 17	Sección

proceso, instrucciones de inspección, otros datos técnicos relevantes, incluyendo requerimientos para aprobación o calificación de recurso, procedimientos, equipo de proceso y personal.

C. El título, número y emisión de la Norma Internacional del sistema de calidad a ser aplicados al recurso.

YPACSA revisará y aprobará los documentos de compra para su adecuación a los requerimientos especificados antes de su emisión.

7.4.3. VERIFICACION DE LOS RECURSOS ADQUIRIDOS

Según esté especificado en el contrato, el cliente o su representante tendrán el derecho a verificar en la fuente o en la recepción, que el recurso adquirido cumple los requerimientos especificados. La verificación por parte del cliente no absolverá YPACSA de la responsabilidad de suministrar un recurso aceptable, aunque existiera rechazo subsecuente.

Cuando el cliente o su representante elija llevar a cabo la verificación en la planta del proveedor, tal verificación no será usada por YPACSA como evidencia del control de calidad efectivo del proveedor.

7.4.4. INSPECCION Y PRUEBA DE LOS RECURSOS ADQUIRIDOS

A. YPACSA asegurará que los recursos adquiridos no sean usados y/o procesados (excepto en las circunstancias descritas en B) hasta que ha sido inspeccionado o verificado que cumple los requerimientos especificados. La

Cambios LBD18/11/97	Manual de Calidad					
	Escrito por: JCRA	Aprob.	Aprob.	Aprob.	Hoja 5 de 17	Sección

verificación será de acuerdo con los procedimientos documentados.

B. Cuando un recurso sea empleado para propósitos urgentes de satisfacción de producción, será identificado y registrado para ser inmediatamente localizado y reemplazado en caso necesario.

7.4.5. IDENTIFICACION Y RASTREO DE ELEMENTOS DE OBRA TERMINADA Y RECURSOS EMPLEADOS EN SU CONSTRUCCION

YPACSA mantendrá un sistema de identificación de EOT's en base a los planos y especificaciones del diseño, así mismo un sistema de rastreo de los diferentes recursos empleados en la construcción de los EOT's.

7.5. PROCESO CONSTRUCTIVO

YPACSA realizará el proceso constructivo con estricto apego a las especificaciones del diseño y/o a los reglamentos aplicables en vigor.

7.6. CONTROL DE CALIDAD DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

7.6.1. YPACSA identificará y planeará los procesos constructivos y asegurará que sean llevados a cabo bajo condiciones controladas que incluirán lo siguiente:

A. Instrucciones documentadas de trabajo definiendo la manera de construir, donde la ausencia de tales instrucciones podría afectar adversamente la calidad. El uso de equipo aceptable para la construcción e instalación, ambiente de trabajo aceptable, que concuerde con las normas de referencia, códigos y planes.

B. Monitoreo y control de características de EOT y proceso aceptables durante la construcción.

Cambios LBD18/11/97		Manual de Calidad				
	Escrito por: JCRA	Aprob.	Aprob.	Aprob.	Hoja 6 de 17	Sección

- C. Aprobación de equipo y procesos, según sea apropiado.
- D. Criterios para la selección de mano de obra, que serán estipulados en normas escritas o por medio de muestras representativas

7.6.2. PROCESOS ESPECIALES

Son procesos cuyos resultados no pueden ser totalmente verificados por inspección y pruebas subsecuentes del EOT y donde, por ejemplo, las deficiencias del proceso pueden aparecer sólo después de que la obra está en servicio. Concordantemente, el monitoreo continuo y/o el cumplimiento con los requerimientos especiales sean cumplidos. Estos procesos serán calificados y también cumplirán con los requerimientos de 7.6.1

7.6.3. INSPECCION Y PRUEBA DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO

YPACSA deberá:

- A. inspeccionar, probar e identificar el EOT conforme se requiera de acuerdo a los procedimientos documentados.
- B. Establecer la conformidad del EOT a los requerimientos especificados con el uso de monitoreo del proceso y métodos de control.

Mantener el EOT hasta que las inspecciones y pruebas requeridas hayan sido completadas o los reportes necesarios hayan sido recibidos y verificados, excepto cuando el EOT es liberado bajo procedimientos de llamada positiva (ver 7.4.4). La liberación con procedimientos de llamada positiva no elimina las actividades delineadas en 7.6.3 A)

Cambios LBD18/11/97	Manual de Calidad					
	Escrito por: JCRA	Aprob.	Aprob.	Aprob.	Hoja 7 de 17	Sección

A. Identificar producto no- conformante con los requerimientos.

7.7. INSPECCION Y PRUEBA FINAL

Los procedimientos documentados para la inspección y prueba final, requerirán todas las inspecciones y pruebas realizadas antes y durante el proceso constructivo, verificando que cumplan los requerimientos especificados.

YPACSA llevará a cabo todas las inspecciones y pruebas finales, de acuerdo con un plan de calidad o procedimientos documentados para completar la evidencia de conformidad del EOT con los requerimientos especificados.

Ningún EOT será entregado al cliente hasta que todas las actividades especificadas en el plan de calidad o procedimientos documentados hayan sido satisfactoriamente cumplidos y la documentación y datos asociados estén disponibles y autorizados.

7.8. EQUIPO DE PRUEBA, MEDICION E INSPECCION

Mediante su proveedor de servicios de laboratorio, YPACSA controlará, calibrará y mantendrá el equipo de prueba, medición e inspección para demostrar la conformidad del EOT con los requerimientos especificados. El equipo será usado de manera que asegure que la incertidumbre de la medición es conocida y es consistente con la capacidad de medición requerida.

YPACSA deberá:

7.8.1. Identificar las mediciones por hacer, la exactitud requerida y seleccionar la inspección apropiada y el equipo de medición y prueba.

7.8.2. Identificar, calibrar y ajustar todo el equipo de prueba, medición y dispositivos que puedan afectar la calidad del EOT

Cambios LBD18/11/97		Manual de Calidad				
	Escrito por: JCRA	Aprob.	Aprob.	Aprob.	Hoja 8 de 17	Sección

a intervalos prescritos, o antes de usar, contra equipo certificado, teniendo un conocimiento válido de relación con los patrones reconocidos nacionalmente cuando no existan tales patrones, las bases usadas para calibración serán documentadas.

- 7.8.3. Establecer, documentar y mantener procedimientos de calibración, incluyendo detalles del tipo de equipo, número de identificación y la acción a ser tomada cuando los resultados sean insatisfactorios.
- 7.8.4. Asegurar que el equipo de medición, prueba e inspección es capaz de cumplir con la exactitud y precisión necesarias.
- 7.8.5. Identificar el equipo de inspección, medición y prueba con indicadores apropiados o registros de identificación aprobados para mostrar el estatus de calibración.
- 7.8.6. Mantener registros de calibración del equipo de inspección, medición y prueba.
- 7.8.7. Evaluar y documentar la validez de las inspecciones y pruebas previas cuando el equipo de inspección , medición y prueba se encuentre fuera de calibración
- 7.8.8. Asegurar que las condiciones ambientales son adecuadas para que las calibraciones del equipo de inspección , medición y prueba sean llevadas a cabo.
- 7.8.9. Asegurar que el manejo, preservación y almacenaje del equipo de medición, prueba e inspección sea tal que la exactitud y ajuste para su uso se mantenga.

Cambios LBD18/11/97	Manual de Calidad					
	Escrito por: JCRA	Aprob.	Aprob.	Aprob.	Hoja 9 de 17	Sección

7.8.10. Conservar seguras las instalaciones de inspección, medición y prueba de ajustes que pudieran invalidar la calibración en ambos, equipos y programación de prueba.

Donde el equipo físico (ejemplo: dispositivos, arreglos, plantillas, patrones) o programación (software) de prueba es usado como forma adecuada de inspección, será revisado para probar que es capaz de verificar la aceptabilidad del EOT antes de liberar para sus uso durante la construcción y será vuelto a revisar a intervalos prescritos. YPACSA establecerá la extensión y frecuencia de tales revisiones y mantendrá registros como evidencias de control. El diseño de los datos de medición estará disponible cuando sea requerido por el cliente o su representante, para verificación de que sea funcionalmente adecuado.

7.9. STATUS DE INSPECCION Y PRUEBA

El status de inspección y prueba de los recursos adquiridos y de los EOT será identificado con el uso de marcas, sellos autorizados, tarjetas, etiquetas, tarjetas de ruta, registros de inspección de software o programación de prueba, localización física u otros medios adecuados, los cuales indiquen la conformidad o no del recurso o EOT con relación a la inspección y prueba llevadas a cabo. La identificación del status de inspección y prueba será mantenido según sea necesario, durante la construcción para garantizar que solo recursos y EOT's sean utilizados y entregados al cliente respectivamente.

Los registros identificarán a la autoridad responsable para liberar los recursos y/o EOT's conformes.

7.10. CONTROL DE RECURSOS Y/O EOT'S NO CONFORMES

Cambios LBD18/11/97	Manual de Calidad					
	Escrito por: JCRA	Aprob.	Aprob.	Aprob.	Hoja 10 de 17	Sección

YPACSA establecerá y mantendrá procedimientos para asegurar que los recursos y/o EOT's no conformes con los requerimientos especificados no sean usados inadvertidamente, así como el control provisto para identificar, documentar, evaluar, segregar (cuando sea práctico), disponer de los recursos y/o EOT's no conformes y notificar a quien corresponda.

7.10.1. DISPOSICION Y REVISION DE "NO CONFORMES"

La responsabilidad para revisar y autorizar la disposición de recursos y/o EOT's no conformes será definida.

El recurso y/o EOT será revisado de acuerdo con procedimientos documentados pudiendo ser:

- retrabajado para que cumpla con los requerimientos especificados.
- aceptado con o sin retrabajo.
- reconsiderado para aplicaciones alternativas.
- rechazado o destruido.

El uso alternativo propuesto o reparación del recurso o EOT que no conforma con los requerimientos especificados, será reportado por al cliente o su representante. El tratamiento aceptado a la no conformidad será registrado para denotar su condición actual.

Los recursos y/o EOT's reparados o retrabajados serán inspeccionados de acuerdo con procedimientos documentados.

7.11. MANTENIMIENTO DE LOS ESPACIOS FISICOS

YPACSA diseñará y realizará procedimientos para mantener en buen estado los espacios físicos proporcionados por el cliente. Dichos procedimientos deberán contemplar al menos

Cambios LBD18/11/97	Manual de Calidad					
	Escrito por: JCRA	Aprob.	Aprob.	Aprob.	Hoja 11 de 17	Sección

- La conservación de los sistemas ecológicos y/o urbanos
- El mantenimiento de las instalaciones y servicios públicos
- La conservación cómoda y segura de los flujos peatonales y vehiculares.

7.12. PROTECCION Y ENTREGA DE ELEMENTOS DE OBRA TERMINADOS

YPACSA establecerá, documentará y mantendrá procedimientos para proteger los elementos de obra terminados contra las condiciones ambientales, vandalismo, deterioro normal, etc. Así mismo para entregar al cliente aquellos susceptibles de ser puestos en operación.

7.13. ATENCION DE VICIOS OCULTOS

YPACSA reparará cualquier deficiencia de los elementos de obra terminados, que hayan sido entregados al cliente y que tenga origen en alguna no conformidad con los requerimientos especificados, aun después de concluido el plazo contractual y en forma inmediata posterior a su detección.

7.14. ADAPTACION DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS BASE

YPACSA contará con procedimientos que permitan proponer adaptaciones y adiciones a los procedimientos del sistema de calidad y de operación, con el propósito de hacerlos congruentes con las condiciones particulares de cada proyecto.

8. REGISTRO DE INFORMACION

YPACSA establecerá y mantendrá procedimientos para la identificación, colección, indexación, archivo, almacenaje, mantenimiento y disposición de los datos producto de los procedimientos de operación y de control de calidad.

Cambios LBD18/11/97		Manual de Calidad				
	Escrito por: JCRA	Aprob.	Aprob.	Aprob.	Hoja 12 de 17	Sección

Dicho registro será mantenido para demostrar el logro de la calidad requerida y la efectividad de operación del sistema de calidad. Los registros de calidad de los proveedores serán parte integrante de estos datos.

Los registros serán legibles e identificables con el elemento involucrado, serán almacenados y mantenidos en tal forma que puedan ser consultados rápidamente en lugares que provean un ambiente adecuado para minimizar el deterioro o el daño y prevenir su pérdida. Los tiempos de retención de los registros serán establecidos por escrito.

Según se acuerde contractualmente, los registros estarán disponibles para evaluación por el cliente o su representante por un periodo acordado.

9. MEJORAMIENTO CONTINUO OPERACIONAL

Por cada función de calidad que se lleve a cabo en un proyecto, YPACSA realizará un proceso de mejoramiento continuo operacional de la misma, el cual consistirá de los siguientes elementos:

9.1. TECNICAS ESTADISTICAS Y HEURISTICAS

YPACSA establecerá procedimientos basados en el uso de técnicas estadísticas y heurísticas para la identificación y solución de problemas en la operación de la función de calidad.

9.2. ACCIONES CORRECTIVAS

YPACSA establecerá y mantendrá procedimientos y documentos para:

- Investigar la causa de inconformidad de algún EOT y las acciones correctivas para prevenir su recurrencia.

Cambios LBD18/11/97	Manual de Calidad					
	Escrito por: JCRA	Aprob.	Aprob.	Aprob.	Hoja 13 de 17	Sección

- Analizar todos los procesos, operaciones de trabajo, concesiones, registros, reportes de servicio y quejas de cuentas para detectar y eliminar causas potenciales de no conformidades.
- Iniciación de las acciones preventivas que tengan que ver con los problemas a un nivel correspondiente de los riesgos encontrados.
- Aplicación de controles para asegurar que las acciones correctivas son tomadas y que son efectivas.

9.3. CAPACITACION

YPACSA establecerá procedimientos para identificar las necesidades de capacitación y entrenamiento de todo el personal cuyas actividades afecten la calidad.

El personal que lleva a cabo tareas específicas asignadas será calificado sobre la base de educación apropiada, entrenamiento y/o experiencia, según se requiera.

Se mantendrán los registros apropiados de entrenamiento.

10. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE PROYECTO

En cada proyecto que YPACSA realice se llevará a cabo un proceso de mejoramiento continuo en los aspectos funcionales de los elementos del sistema de calidad para asegurar su efectividad. Dicho proceso contemplará los siguientes aspectos:

10.1. AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD

YPACSA llevará acabo auditorías internas para verificar que los elementos del sistema de calidad sean eficaces conforme a lo planeado.

Las auditorias serán programadas sobre la base de la importancia del elemento.

Cambios LBD18/11/97		Manual de Calidad				
	Escrito por: JCRA	Aprob.	Aprob.	Aprob.	Hoja 14 de 17	Sección

Las auditorías y las acciones de seguimiento serán llevadas a cabo de acuerdo con los procedimientos documentados.

10.2. ANALISIS DE RESULTADOS DE AUDITORIAS Y ACCIONES DE CONTROL

Los resultados de las auditorías serán registrados, analizados y se harán los ajustes o mejoras necesarios en los elementos del sistema de calidad auditados.

10.3. ADAPTACION DE LOS PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD

Las propuestas de adaptación de los procedimientos del sistema de calidad (ver 7.14) serán revisadas y en su caso incluidas en este.

10.4. CONTROL DE DOCUMENTOS

10.4.1. APROBACION Y EMISION DE DOCUMENTOS

YPACSA establecerá y mantendrá procedimientos para controlar todos los documentos y datos que describen al sistema de calidad. Estos documentos serán revisados y aprobados para adecuación por personal autorizado antes de emitirse. Este control asegura que:

A. Las emisiones pertinentes de documentos apropiados están disponibles en todos los lugares donde las operaciones esenciales para que el funcionamiento efectivo del sistema de calidad sea llevado a cabo.

B. Documentos obsoletos sean rápidamente removidos de todos los puntos de emisión o uso.

10.4.2. CAMBIOS Y MODIFICACIONES EN DOCUMENTOS

Los cambios a documentos serán revisados y aprobados por las mismas organizaciones que llevaron a cabo la revisión y aprobación original, a menos que otra cosa se dispongo. Las

Cambios LBD18/11/97	Manual de Calidad					
	Escrito por: JCRA	Aprob.	Aprob.	Aprob.	Hoja 15 de 17	Sección

organizaciones designadas tendrán acceso a información previa pertinente en la cual basar su revisión y aprobación.

Cuando resulte práctico, la naturaleza de los cambios serán identificados en el documento o en la información adjunta apropiada.

Una lista maestra o documento de control equivalente será establecido para identificar la revisión actual de documentos y hacer imposible el uso de documentos no aplicables.

Los documentos serán remitidos después de que un número práctico de cambios haya sido hecho.

10.5. INFORMACIÓN A LA DIRECCION DE PROYECTO

Existirá el procedimiento para informar al personal encargado de la dirección del proyecto, al cliente y a todo interesado, de los resultados del proceso de mejora continua funcional, lo que dará confianza en la correcta operación del sistema de calidad en el proyecto en cuestión.

11. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD GLOBAL

YPACSA contará con un sistema de aseguramiento de calidad global que cumplirá con las siguientes funciones:

- 11.1. Recabar los resultados del proceso de mejora continua funcional de cada proyecto en ejecución.
- 11.2. Mejorar los procedimientos del sistema de calidad base de YPACSA para aplicarlos en nuevos proyectos.
- 11.3. Mantener en orden y actualizados los documentos que respaldan la descripción y conducción del sistema de calidad base para los nuevos proyectos.

Cambios LBD18/11/97		Manual de Calidad				
	Escrito por: JCRA	Aprob.	Aprob.	Aprob.	Hoja 16 de 17	Sección

11.4. Informar regularmente a la alta dirección de YPACSA de los resultados del funcionamiento del sistema de calidad en cada proyecto en ejecución.

12. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

12.1. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

La responsabilidad, autoridad e interrelaciones de todo el personal que administra, lleva a cabo y verifica trabajo que afecta la calidad será definido; particularmente para el personal que necesita la libertad y autoridad organizacional para:

- A. Iniciar acción para prevenir la no conformidad.
- B. Identificar y registrar cualquier problema de la calidad.
- C. Iniciar, recomendar o prever soluciones a través de los canales designados.
- D. Verificar la implantación de soluciones.
- E. Intervenir más allá del procedimiento establecido, sobre elementos no conformes hasta que las deficiencias hayan sido corregidas.

13. PRIORIDAD DEL CLIENTE

Cualquier requerimiento adicional de cualquier cliente, existente con futuro, en relación al contenido del manual de calidad que no se cubra por las estipulaciones que se establecen aquí se reconocerá y satisfará plenamente en adición de este manual o en su lugar, de acuerdo con los deseos de ese cliente.

Cambios LBD18/11/97		Manual de Calidad				
	Escrito por: JCRA	Aprob.	Aprob.	Aprob.	Hoja 17 de 17	Sección