



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE INGENIERIA

**ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA
DE LA CONSTRUCCION**

T E S I S

**Q U E P R E S E N T A N :
LAZARO BENAVIDES PACHECO
EDGAR ALBERTO SANCHEZ GONZALEZ
PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL**

DIRECTOR DE TESIS: ING. CARLOS SANCHEZ MEJIA VALENZUELA



MEXICO, D. F.

MAYO DE 1993

**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.

INDICE

| | Página |
|------------------------------------------------|----------|
| 1. INTRODUCCION | 1 |
| | |
| 2. EL CONCEPTO DE CALIDAD | |
| 2.1 Definición de calidad | 4 |
| 2.2 Costos de calidad | 10 |
| 2.3 Calidad y Productividad | 12 |
| 2.4 Sistemas de calidad | 13 |
| | |
| 3. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD | |
| 3.1 Definición | 16 |
| 3.2 Elementos del aseguramiento de calidad | 17 |
| 3.3 Auditorías de calidad | 19 |
| 3.4 Ejecución del aseguramiento de calidad | 21 |
| 3.4.1 Auditorías de planes y procedimientos | 21 |
| 3.4.2 Auditoría de diseño | 24 |
| 3.4.3 Auditoría de concordancia | 26 |
| 3.4.4 Auditoría de desempeño | 27 |
| 3.4.5 Etapa de evaluación | 28 |
| 3.5 Diseño de las auditorías | 30 |
| 3.6 Metodología de las auditorías | 31 |
| 3.7 Aseguramiento de calidad de las auditorías | 33 |
| 3.8 Alcances del aseguramiento de calidad | 34 |
| 3.9 Clarificación de los estándares de calidad | 35 |

4. SITUACION ACTUAL DE LA CALIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

| | |
|-----------------------------------------|----|
| 4.1 Organización de obras y supervisión | 36 |
| 4.2 Verificación de calidad | 40 |
| 4.3 Resultados | 43 |

5. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN UN PROYECTO DE CONSTRUCCION CASO PRACTICO CENTRAL TERMoeLECTRICA PETACALCO

| | |
|--------------------------------------------------------|----|
| 5.1 Descripción del proyecto | 46 |
| 5.2 Organización del proyecto | 48 |
| 5.3 Sistema de aseguramiento de calidad | 51 |
| 5.3.1 Manual del sistema de aseguramiento de calidad | 54 |
| 5.3.2 Criterios | 55 |
| 5.3.3 Procedimientos | 57 |
| 5.3.4 Procesos especiales | 58 |
| 5.3.5 Auditorías | 59 |
| 5.4 Metodología del aseguramiento de calidad | 62 |
| 5.4.1 Descripción de los criterios | 62 |
| 5.5 Procedimiento general de aplicación de criterios | 71 |
| 5.6 Periodos de aplicación de criterios | 77 |
| 5.7 Procedimientos de auditorías | 79 |
| 5.7.1 Proceso de ejecución de auditorías | 80 |
| 5.8 Organización del grupo de aseguramiento de calidad | 83 |
| 5.8.1 Organigrama | 83 |
| 5.8.2 Funciones y responsabilidades | 84 |

6. CONCLUSIONES

89

| | | |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------|------------|
| APENDICE I. | PROCEDIMIENTO DE INSPECCION | 94 |
| APENDICE II. | PROCEDIMIENTO PARA EFECTUAR AUDITORIAS EN LA C.T. PETACALCO | 99 |
| APENDICE III. | AUDITORIA EN LA C.T. PETACALCO | 103 |
| BIBLIOGRAFIA | | 130 |

1. INTRODUCCION

Para seguir compitiendo en el actual marco de apertura comercial y globalización de los mercados, las empresas mexicanas deben hacer todo lo posible para satisfacer a sus clientes mejor que la competencia. Para ello, es necesario que en las empresas se lleven a cabo una serie de actividades de manera sistemática y ordenada que nos aseguren que se satisface totalmente la calidad que el cliente necesita, pide o espera. A este conjunto de acciones se le denomina aseguramiento de la calidad.

En una fase inicial, la inspección de los productos es un método válido para asegurar la calidad, ya que se separa el producto bueno del malo. Sin embargo, debemos evitar una dependencia absoluta de la inspección como medio de aseguramiento de calidad, ya que solamente elimina los efectos de un problema y no necesariamente sus causas. Los sistemas de inspección son importantes, pero a la larga no aseguran económicamente la calidad.

En la actualidad las empresas deben llegar a una segunda fase de aseguramiento de calidad en el cual se establezcan un conjunto

de acciones que busquen el control de todos los procesos que intervienen en la generación de bienes o servicios. En este contexto, a diferencia de la inspección debemos controlar y optimizar todos los factores y variables que influyen en un determinado resultado y no el resultado en sí. Este proceso se desarrolla a través de la prevención de situaciones problemáticas invirtiendo mayor tiempo y dinero en la planeación de productos y procesos, y no en sistemas correctivos.

El objetivo de esta tesis es proponer al aseguramiento de calidad como método de supervisión en la industria de la construcción. Específicamente, propondremos la implementación de un sistema en el que el responsable del control de calidad en la obra es el mismo constructor, mientras que el Grupo de Aseguramiento de Calidad (GAC) se encarga de validar y documentar la evidencia de la calidad alcanzada y conducir auditorías para encontrar las causas y soluciones de los problemas de calidad detectados en la obra. A lo largo de esta tesis demostraremos que el aseguramiento de la calidad viene al mundo de la construcción como un proceso de evolución en el que el supervisor se transforma de un vigilante a un asesor que contribuye con el constructor y el cliente para optimizar los resultados de la obra.

A pesar de que los alcances de una tesis de licenciatura son limitados, nuestro propósito es que esta tesis ayude a que sistemas modernos como el aseguramiento de la calidad sean

aplicados más frecuentemente a las industrias mexicanas con el objeto de hacerlas más competitivas dentro del entorno multinacional que cada día caracterizará más claramente a la economía de nuestro país.

Esta tesis se divide en cinco capítulos incluyendo este de introducción de la siguiente forma: en el capítulo dos se define el concepto de calidad, su evolución, y las características de un sistema de calidad; el capítulo tres define el aseguramiento de la calidad, sus características y metodologías; el capítulo cuatro describe la forma en que tradicionalmente se han organizado las obras en México, el papel de la supervisión dentro de esta organización, la verificación de la calidad y los resultados que se han obtenido; en el capítulo cinco se estudia el desarrollo y la aplicación de un sistema de aseguramiento de calidad en un proyecto de construcción.

2. EL CONCEPTO DE CALIDAD

2.1 Definición de calidad

Como concepto, la calidad ha sido familiar para el hombre desde el momento en que tiene que satisfacer sus necesidades ya sea consiguiendo o fabricando el mismo sus propios satisfactores, o intercambiando unos productos por otros. En cualquier caso, siempre ha buscado el obtener aquello que satisfaga mejor sus necesidades y que le brinde mayor beneficio en relación con los recursos invertidos. Este es, en una forma simple, el concepto básico de calidad.

Aunque es un concepto familiar para la mayoría de los individuos, su definición es compleja ya que es subjetiva. Es decir, cada quien forma su propia idea de calidad dependiendo de sus necesidades, que incluyen aspectos no cuantificables como gustos, costumbres, cultura, etc. Entonces, la calidad la define el usuario o cliente, no el proveedor; y está basada en una apreciación personal medida contra sus requisitos.

En la actualidad, para la mayoría de los consumidores, calidad significa aquellas características del producto que satisfacen sus necesidades. Es muy importante también la ausencia de defectos, así como el servicio obtenido en la ocurrencia alguna falla.

De esta forma, el concepto de calidad ha existido y se ha desarrollado a lo largo de la historia. Es en el transcurso de este siglo cuando ha tenido su mayor desarrollo, sobre todo después de la Segunda Guerra Mundial. A partir de entonces la calidad ha tomado vital importancia para las empresas ya que se la ha identificado como un factor primordial de la competitividad.

En este punto, es importante definir la competitividad como: La capacidad que tiene una empresa o institución para poder dar respuesta en el mercado de competencia internacional a los rápidos cambios que se presentan y generar rentabilidad en relación al capital invertido.

En tales circunstancias, la calidad ha sido estudiada por diversos hombres, empresas y organizaciones. Si bien no se ha llegado a una definición universalmente aceptada, - debido a la subjetividad del concepto mencionada anteriormente- el conjunto de definiciones muestran los enfoques fundamentales de lo que se entiende actualmente por calidad. Algunas de las principales definiciones de calidad son las siguientes:

J.M. JURAN

"Para el usuario, calidad es adecuación al uso, no es cumplir con especificaciones. El usuario raramente conoce las especificaciones. Su evaluación de la calidad está basada en si el producto es adecuado para el uso que quiere darle y en el tiempo que durará esta adecuación"³

En resumen, "calidad es adecuación al uso."

PHILLIP B. CROSBY

"La calidad de un producto es el grado de conformancia que tienen todas sus características y funciones con las especificaciones requeridas"⁴

En resumen, "cumplir con los requisitos"

FEIGENBAUM, ARMAND V.

Define a la calidad como: "la resultante de las características del producto o servicio a través de las cuales se satisfacen las expectativas del cliente."⁵

En resumen, "satisfacer al cliente."

TOTOTA MOTOR CORP.

Calidad es definida por esta compañía como el desarrollo, diseño, manufactura y servicio de productos que van a satisfacer las necesidades del consumidor al menor precio.⁷

En resumen, satisfacer las necesidades del cliente al menor precio posible.

YOSHIDA

"Calidad son las características de servicio y comodidad que no sólo satisfacen las necesidades de los consumidores sino que también los hacen sentir orgullosos de la posesión del producto o de la recepción del servicio, al menor costo posible."⁴

En resumen, "hacer sentir bien al cliente."

Organización Europea para el Control de Calidad (EOQC)
Sociedad Americana para el Control de Calidad (ASQC)

Estas dos organizaciones publican la siguiente definición conjunta:

"Calidad es la totalidad de funciones y características de un producto o servicio que influyen en su habilidad de satisfacer una necesidad determinada."⁴

En resumen, "funciones y características del producto"

Vemos que la calidad ha sido definida como concepto desde los puntos de vista de la mercadotecnia, producción y el cliente entre otros. Todas ellas coinciden señalar los siguientes puntos:

- a) la calidad son las características que debe tener el producto o servicio;
para
- b) satisfacer las necesidades de los consumidores.

Con el fin de llegar a una comprensión más completa del significado de la calidad, varios autores han buscado los factores que afectan la calidad, y los componentes de la calidad. Feigenbaum⁵ establece los factores que afectan a la calidad,

también se les conoce como las 9 eMes por sus siglas en inglés.

Estos 9 factores son:

- Mercados (Markets)
- Dinero (Money)
- Administración (Management)
- Hombres (Men)
- Motivación (Motivation)
- Materiales (Materials)
- Máquinas (Machines)
- Información (Modern information methods)
- Requisitos crecientes del producto (Mounting product requirements)

Garvin² identifica los componentes principales de la calidad como sigue:

- desempeño
- características
- confiabilidad
- durabilidad
- servicio
- aspecto (estética)

Esta tesis trata sobre la implementación de un sistema de aseguramiento de calidad basado en las Normas Oficiales Mexicanas.

Por lo tanto, utilizaremos la definición que aparece en la NOM-CC-1-1990 "Sistemas de Calidad. Vocabulario".⁹

"Calidad es el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades explícitas o implícitas preestablecidas."

2.2 Costos de calidad.

Para poder apreciar los efectos de la calidad dentro de la empresa, ésta debe relacionarse con los indicadores básicos del desempeño del negocio como son costos, utilidades, participación de mercados, etc. Dentro de ellos, los costos de calidad son la base para evaluar inversiones en mejoramiento de calidad.

Los costos de calidad son definidos como cualquier gasto adicional en manufactura o servicio sobre aquellos en los que se incurriría si el producto fuera fabricado o el servicio brindado, sin defectos desde la primera vez.

Se dividen en cuatro categorías:⁴

a) Costos de prevención.

Son aquellos gastos en educación de proveedores, capacitación, rediseño de producto, y cualquier otro encaminado a evitar la ocurrencia de errores.

b) Costos de evaluación.

Gastos en inspección, pruebas y demás actividades realizadas para identificar los errores ya existentes.

c) Costos por fallas internas.

Estos son costos asociados a corregir los defectos encontrados antes de que el producto llegue al cliente. En esta categoría entran los reprocesos, rechazos, desperdicios, etc.

d) Costos por fallas externas.

Gastos por garantías, demandas y en general por cualquier problema que ocurra una vez que el producto llega al cliente.

Observando estas categorías, podemos deducir que la calidad y los costos están inversamente relacionados: a menor calidad

mayores costos. Una fabricación deficiente conduce a un índice elevado de unidades defectuosas. Estas unidades deben ser desechadas, refabricadas o reparadas, con el consiguiente costo. Cualquier esfuerzo encaminado a mejorar la calidad mediante la prevención, resulta en menores costos totales, ya que entre más temprano se prevenga o se detecte un error, el ahorro por costos de calidad será mayor.

2.3 Calidad y Productividad

La relación entre costos y calidad tal como se señaló en el punto anterior, implica en sí una estrecha relación con la productividad.

Productividad es la relación que hay entre los productos y servicios obtenidos, y los recursos invertidos para conseguirlos. Estos últimos pueden considerarse por separado tales como tierra, capital, trabajo, o por una combinación de todos ellos.

Si decimos que una mejor calidad reduce los costos por concepto de retrabajos, reparaciones y desperdicios, estamos implicando por lo tanto, una mejor utilización de los recursos, o sea, una mayor productividad.

2.4 Sistemas de calidad.

Un sistema de calidad tal como se define en la NOM-CC-1- 1990 "Sistemas de Calidad. Vocabulario."⁹ es la estructura organizacional, conjunto de recursos, responsabilidades y procedimientos establecidos para asegurar que los productos, procesos o servicios cumplan satisfactoriamente con el fin a que están destinados y que estén dirigidos hacia la gestión de calidad.

Todas las instituciones humanas (industrias, escuelas, hospitales, iglesias, gobiernos, etc) proveen de servicios a las personas. Esta relación es constructiva solamente si los bienes y servicios cumplen con las necesidades de diseño, uso, servicio y precio de los individuos de la sociedad. En este caso, se dice que son de calidad.

El interés primordial de cualquier empresa u organización, debe ser la calidad de sus productos y/o servicios.

Con el objeto de que una empresa tenga éxito, debe ofrecer productos y/o servicios que:

- a) Satisfagan una necesidad, un uso o propósito bien definido.
- b) Satisfagan las expectativas de los usuarios.
- c) Cumplan con las normas y especificaciones aplicables.

- d) Cumplan con los requisitos legales y de otro tipo, que dicte la sociedad.
- e) Sean comercializables a precios competitivos.
- f) Se obtengan a un costo que ofrezca beneficio.

Para alcanzar sus objetivos, la empresa debe organizarse, por sí misma, de tal manera que los factores humanos, técnicos y administrativos que afectan a la calidad de sus productos y servicios estén bajo control. Todo este control debe ser orientado hacia la reducción, eliminación y lo más importante, la prevención de las deficiencias de calidad.

Con el fin de alcanzar la máxima efectividad y satisfacer las expectativas del cliente, es esencial que la gestión del sistema de calidad, sea adecuada al tipo de actividad y al producto o servicio ofrecido.

Todo sistema de calidad debe incluir dos aspectos interrelacionados:

- a) Necesidades e intereses de la empresa (proveedor). Para la empresa hay una obligación necesaria de lograr y mantener la calidad deseada a un costo óptimo; el cumplimiento de este aspecto de calidad, está relacionado a la planificación y uso eficiente de la tecnología, y la capacidad de los recursos humanos y materiales de la empresa.

b) Necesidades y expectativas del usuario (cliente). Para el consumidor existe la necesidad de confiar en la capacidad de la compañía para entregar un producto de calidad deseada, así como de mantener consistentemente esta calidad.

Cada uno de estos aspectos del sistema de calidad, requiere de la evidencia objetiva en forma de información y datos relativos a la calidad de los productos de la empresa.

Un sistema de calidad efectivo debe ser diseñado para satisfacer las necesidades y expectativas de los consumidores, sin dejar de proteger los intereses de la compañía.

3. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

3.1 Definición

Aseguramiento de Calidad es, como lo define la norma NOM-CC-1-1990: "El conjunto de actividades planeadas y sistemáticas, que lleva a cabo una empresa con el objeto de brindar la confianza apropiada de que un producto o servicio cumple con los requisitos de calidad especificados".

En otras palabras, como lo define Juran, Aseguramiento de Calidad es la actividad de proveer la evidencia necesaria para establecer confianza entre todos los involucrados, de que la función de calidad está siendo desempeñada con efectividad.

En este capítulo se discuten cuatro tipos principales de aseguramiento de calidad a través de una compañía: auditorías de los planes, auditorías de diseño, auditorías de concordancia y auditorías de desempeño.

3.2 Elementos del Aseguramiento de Calidad

El Aseguramiento de Calidad previene contra problemas de calidad antes de su posible ocurrencia. El aseguramiento de calidad está basado en evidencia objetiva, sin embargo, el tipo de evidencia difiere dependiendo de las personas que requieran el aseguramiento y de la naturaleza del producto (la obra). Por ejemplo:

-Para productos naturales, el aseguramiento de calidad se puede lograr mediante un exámen directo del producto por medio de la percepción.

- Para productos manufacturados de corta vida, la percepción debe ser complementada con pruebas de laboratorio.

- Para obras civiles (y otros productos de larga vida), se requieren pruebas más elaboradas. En estos casos, la tarea del constructor va más allá de levantar la obra, el constructor debe además desarrollar y hacer accesible al cliente la evidencia necesaria para comprobar que la obra (producto) es adecuado para su uso. En obras civiles (y otros productos complejos) esta prueba consiste generalmente de:

1. Un plan formal que describa al detalle todas las fases de la construcción, de principio a fin, y cómo se logrará que la obra sea apta para su uso.
2. Un sistema de inspección o revisiones para verificar que el plan, de ser seguido, conducirá a la aptitud para el uso.
3. Un sistema de auditorías para verificar que los planes están siendo seguidos de hecho.
4. Un sistema para generar datos sobre la calidad alcanzada una vez terminada la obra.

El concepto de aseguramiento de calidad tiene cierta similitud con el concepto de la auditoría contable. Esta última cuida la integridad contable asegurando que los planes de contabilidad: a) son tales que, si son seguidos, reflejarán correctamente la condición financiera de la compañía; y b) son seguidos de hecho.

3.3 Auditorías de Calidad

Una auditoría de calidad es una revisión "independiente" conducida para comparar algún aspecto del desempeño de calidad contra un estándar de ese desempeño. El término "independiente" se refiere a que el auditor no debe de ser ni la persona directamente encargada de la calidad en revisión ni de su supervisor directo. Una auditoría independiente es esencial para lograr una evaluación objetiva del desempeño.

Usualmente, el propósito de una auditoría de calidad es proporcionar un aseguramiento objetivo de que:

- Los planes para lograr una obra de calidad son tales que, de ser seguidos, la calidad deseada será de hecho lograda.
- La obra es apta para su uso y segura para los usuarios.
- Se han seguido las leyes y regulaciones.
- La obra se apega a las especificaciones.
- Los procedimientos son los adecuados y están siendo seguidos.
- Las deficiencias son detectadas y se toma una acción correctiva.
- Las deficiencias son detectadas y el personal involucrado es alertado.

La materia de estudio de las auditorías de calidad se extiende a través de toda la función de calidad. Sin embargo, la mayor parte de ella se desarrolla dentro de algunas categorías bien establecidas:

- Auditoría de las políticas y objetivos de la empresa.

-Auditoría del desempeño contra los objetivos de la compañía. Consiste en confrontar los reportes de calidad contra los objetivos y políticas de la compañía.

- Auditoría del diseño, sistemas y procedimientos. Estas medidas son revisadas para juzgar si son adecuadas para que la compañía cumpla con sus objetivos y políticas.

-Auditoría de concordancia. Consiste en determinar si la ejecución de la obra está siguiendo el diseño, sistemas y procedimientos.

- Auditoría de desempeño. Esta auditoría se conduce para determinar si la obra terminada cumple con las especificaciones y es apta para su uso.

3.4 Ejecución del Aseguramiento de Calidad

Como hemos visto más arriba, el aseguramiento de calidad gira en torno a las auditorías de calidad las cuales son su brazo ejecutor. Estas auditorías consisten en comparar algún aspecto del desempeño de calidad contra un estándar de ese desempeño. Dicho estándar dentro del contexto de la construcción es conocido como Reglamentos, Normas y Especificaciones. Ejecucionalmente, las auditorías se derivan de la cotidiana inspección de las obras de construcción. A encontrar el inspector alguna anomalía repetitiva y reincidente, se ejecuta una auditoría con el fin de encontrar la causa de dicha anomalía. Esta teoría es aplicable a cada fase del desarrollo de un proyecto, desde el diseño hasta la operación.

A continuación exponemos los cuatro tipos básicos de auditoría que, de la manera más general, intervienen en un proyecto completo desde el diseño hasta la satisfacción del usuario final.

3.4.1 Auditoría de Planes y Procedimientos

Este tipo de auditorías se enfoca en la revisión de los elementos que intervienen en el diseño y la planeación estratégica de las actividades de una empresa (encaminados a lograr una obra de calidad). Su objetivo es juzgar si estos elementos son los

adecuados para, de hecho, alcanzar la misión de calidad de la obra en cuestión.

Los siguientes elementos fueron identificados por Kane (1984) y recomendados para este tipo de auditorías:

1. Política de Calidad de la Empresa.
2. Organización.
3. Selección y Capacitación del Personal.
4. Costos de Calidad.
5. Acciones Correctivas.
6. Aseguramiento del Diseño.
7. Adquisiciones y Subcontratos.
8. Manufactura (Construcción).
9. Logística.
10. Puesta en Servicio.

A continuación explicamos el criterio, propuesto por Juran³, para seleccionar el tema de una auditoría de diseño en particular.

El alcance de estas auditorías cubre un rango muy amplio:

- a) todas las funciones relacionadas con la calidad;

- b) una función en particular;
- c) algún proceso amplio; o bien,
- d) una sola actividad.

Dado que las actividades relacionadas con la calidad son muy numerosas, es necesario determinar prioridades. La prioridad debe darse a: a) las actividades relacionadas con la adecuación al uso y/o requerimientos contractuales; y b) actividades que afectan el costo de la calidad.

La definición clara de la materia de estudio para una auditoría en particular - lo que se va a auditar - se hace por medio de:

- a) la identificación de las áreas de actividad de calidad
- b) el establecimiento para cada elemento escogido de una lista de características a ser estudiadas y las preguntas por contestar.

Las auditorías de los planes requiere estándares de referencia contra los cuales juzgar la adecuación de los planes. Si ésto no se cumple, la auditoría se desarrolla muy subjetivamente. Los

estándares de referencia normalmente disponibles incluyen:

1. Las políticas de la compañía cuando apliquen a la calidad.
2. Los objetivos de presupuesto, programa, contratos, etc.
3. Las especificaciones de calidad del cliente y la compañía.
4. Las especificaciones y manuales gubernamentales correspondientes.
5. Las guías publicadas para conducir auditorías.
6. Las instrucciones departamentales pertinentes.
7. La literatura general en auditorías.

3.4.2 Auditoría de Diseño

Este tipo de auditoría tiene el propósito de asegurar que el diseño de la obra (o producto) es apropiado para, de ser seguido, lograr un producto de calidad.

Este tipo de auditoría es aplicable cuando las especificaciones de la obra se establecen en función del servicio que dicha obra debe prestar. En estos casos, el contratista es responsable del diseño de la obra (contrato "llave en mano"). En consecuencia, el diseño desarrollado por el contratista debe ser auditado por el grupo de aseguramiento de calidad para confirmar que es el correcto.

El proceso de aseguramiento de la calidad del diseño implica lo siguiente:

- a) Planeación del diseño identificando las responsabilidades del contratista en cada actividad.
- b) Asignación de responsabilidades a personal calificado.
- c) Definición de las relaciones (tecnicas y organizacionales) entre los grupos que participan.
- d) Establecimiento de las especificaciones y "datos base" requeridos para el diseño.
- e) Determinación de un criterio para medir la concordancia del diseño con las especificaciones.
- f) Verificación de la concordancia del diseño con las especificaciones.

3.4.3 Auditoría de Concordancia

Este tipo de auditoría tiene el propósito de determinar si la ejecución de las operaciones (construcción) concuerda con el diseño, los planes y las especificaciones.

Este tipo de auditoría es el de más amplia aplicación en la industria de la construcción y viene a modificar el esquema de supervisión. La auditoría de concordancia revela una amplia variedad de actividades que son deficientes en la construcción. Algunas de las más comunes pueden ser:

1. La información generada por la inspección no es retroalimentada al personal ejecutor.
2. Los datos de costo de calidad.
3. Los problemas de calidad crónicos no son identificados y resueltos.
4. El uso de especificaciones obsoletas en la construcción.
5. Requerimiento de especificaciones inadecuadas a los proveedores.

6. El uso de equipo de medición con fecha de calibración expirada.
7. No existen instrucciones detalladas para procesos o inspección.
8. El personal que ejecuta operaciones críticas no está calificado para éstas.

En los casos en los que las relaciones con el proveedor son conducidas bajo un plan de aseguramiento en contraste con inspecciones periódicas, la revisión de la ejecución contra los planes es llamada "seguimiento". El "seguimiento" es tarea de un auditor independiente, este "representante del cliente" es responsable de asegurar que el proveedor está siguiendo el plan acordado.

3.4.4. Auditoría de Desempeño

La auditoría de desempeño es una evaluación independiente de la calidad de un producto y obra civil para determinar si es apto para el uso para el cual fue diseñado y su conformidad con las especificaciones. Los propósitos de la auditoría de desempeño incluyen:

1. Estimar el nivel de calidad como es entregado al cliente.
2. Evaluar la efectividad de las inspecciones para determinar concordancia con las especificaciones.
3. Proveer información útil para mejorar la calidad del producto y mejorar la efectividad de las inspecciones.
4. Proveer aseguramiento adicional más allá de las actividades de inspección de rutina.

Frecuentemente existen indicios de la necesidad de implementar auditorias de desempeño:

1. Resultados deficientes son encontrados después de que el 100% de las inspecciones han sido conducidas.
2. Inadecuaciones de la obra que no son evaluadas durante las inspecciones.

3.4.5 Etapa de Evaluación

Idealmente, la auditoría de desempeño debe comparar el desempeño de la obra (producto) terminada contra las necesidades de servicio del usuario. Esta comparación "ideal" es muy difícil y

cara de administrar. Por esta razón, la auditoría de desempeño consiste generalmente en una aproximación estadística.

En el caso de muchos productos sencillos, la auditoría de desempeño se conduce de una manera económica y práctica mediante la simple examinación de el producto contra las especificaciones. Esto sucede cuando en determinado producto, la mayoría de las características de calidad relevantes para el usuario, son identificables mientras el producto está en la fábrica. De esta manera, las características del producto que son esenciales para su uso son debidamente evaluadas en la fábrica.

Sin embargo, en productos más complejos y obras civiles, la auditoría de desempeño se ejecuta en varias fases. El grueso de las características pueden ser evaluadas en las fases más económicas, ésto es poco después de las inspecciones de manufactura. Sin embargo, otras características deben ser evaluadas en fases más avanzadas. A continuación se exponen las fases en que se evalúan dichas características.

Obras Civiles

- Inmediatamente después de la inspección de construcción.
- Durante la puesta en servicio.

- Durante la operación.

Productos Manufacturados en Serie

- Inmediatamente después de la inspección de manufactura.
- Después del empaque y antes de la distribución.
- Al ser recibidos por los distribuidores.
- Al ser recibidos por los usuarios.
- Al ser usados.

3.5 Diseño de la Auditoría

Es esencial tener una amplia participación de todos los departamentos involucrados en el diseño del plan de auditoría. Esto garantiza que dicha auditoría estudie la calidad tal y como el consumidor la recibe y la aprecia. Usualmente, se designa un comité interdepartamental para guiar la dirección del plan. Los detalles ejecucionales será desarrollados por el equipo de aseguramiento de calidad.

3.6 Metodología de las auditorías.

La ASQC (American Society for Quality Control) en 1986 identificó los pasos en el desempeño de una auditoría como:

a) Iniciación

El derecho básico para conducir una auditoría se deriva de la responsabilidad del grupo de aseguramiento de revelar por los objetivos del proyecto.

b) Planeación

Se debe preparar un plan de auditoría para informar al gerente de la actividad por auditar y a los auditores participantes sobre los detalles de la auditoría. Los elementos vitales del plan incluyen una definición del panorama y los objetivos de la auditoría, identificación del área por auditar, identificación de los auditores, un programa incluyendo los tiempos esperados para comenzar y completar la auditoría referencias a cualquier estándar o procedimiento relevante y la documentación de auditoría. A continuación se enumeran varias áreas de la planeación:

- Programación.
- Selección de Areas por Auditar.
- Objetividad.
- Descubrimiento de Causas.
- Calificación de los Auditores.

c) Implementación

El corazón de esta fase es la colección, análisis y evaluación de información y la formación de conclusiones. La información recavada consiste en una combinación de ambas, evidencia documentada e información obtenida de entrevistas con el personal. Una parte muy importante de la implementación es la junta de post-auditoría. En esta junta, las observaciones derivadas de la auditoría son presentadas al gerente de la actividad auditada con el objetivo de que este último pueda planear una acción correctiva. Además, el gerente puede señalar al auditor cualquier error con respecto a los datos recavados.

d) Reportes

Los resultados de una auditoría deben ser documentados en un reporte el cual debe ser liberado conjuntamente por el auditor y el

auditado. Un reporte creible debe estar balanceado en perspectiva y debe ser despersonalizado.

e) Terminación

La auditoría se completa cuando el reporte se entrega al cliente, excepto en aquéllos casos en que la verificación de la acción correctiva es parte del plan de auditoría.

3.7 Aseguramiento de Calidad de las Auditorías

El mismo proceso de auditoría se puede beneficiar del concepto del aseguramiento de calidad. La evaluación de una muestra de auditorías puede incluir la examinación de la preparación de los auditores, mantenimiento de la independencia de los auditores, documentación de la información, utilidad de los reportes de auditoría, manejo de problemas de relaciones humanas, y retención de información de auditoría.

3.8 Alcances del aseguramiento de calidad

Las siguientes son las herramientas y procedimientos del aseguramiento de calidad para prevenir y corregir deficiencias:

1. Acción de no conformidad con el desempeño

Cuando una auditoría de desempeño revela defectos o discrepancias, los supervisores de línea son notificados por dos razones:

- a) Para asegurar la verificación de la situación real para que las siguientes evaluaciones de calidad estén basadas en hechos establecidos.
- b) Para alertarlos de las señales de alarma existentes cuando hay defectos presentes.

La elaboración de una "Acción No Conforme" tiene el objetivo de poner a funcionar la maquinaria de una acción correctiva.

3.9 Clarificación de los Estándares de Calidad

La introducción de las auditorías de desempeño tienen un efecto benéfico invariablemente, en la clarificación de los estándares de calidad. Este efecto es el resultado de:

1. La inevitable discusión entre los auditores y los gerentes de línea que cuestionan algunas de las conclusiones de los auditores.
2. Las diferencias en punto de vista derivadas de la función ejecutada. La auditoría de desempeño refleja el punto de vista del usuario, mientras que la organización de línea (constructor) tiene una fuerte tradición de apego a las especificaciones.
3. El uso de las auditorías de desempeño proporciona una progresión de datos de desempeño de la obra a través del tiempo.

4. SITUACION ACTUAL DE LA CALIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

4.1 Organización de obras y supervisión

La construcción es un proceso industrial en el que se combinan recursos humanos, económicos y materiales para obtener un producto final de características especiales que puede ser desde una obra sencilla hasta una obra de gran magnitud como una presa o una carretera. Se trata de un proceso industrial con la característica de que cada obra es diferente y se desarrolla en condiciones particulares. Por lo tanto, se requiere de una organización especial para cada proyecto de construcción en específico.

La ejecución de un proyecto de construcción requiere, como cualquier proceso industrial, de la implantación de un sistema de supervisión y control de calidad que permita certificar y garantizar la correcta ejecución del mismo.

La forma en que se han organizado tradicionalmente las obras es que el dueño de la obra o cliente, contrata a una empresa constructora para la ejecución de la misma, y si no tiene la capacidad para hacerlo él mismo, a una empresa de supervisión que verifique que se respeten las características del proyecto, así como las normas y procedimientos constructivos. Es decir, la compañía supervisora es la representante del dueño en la obra, y como tal tiene la función de ver por los intereses del mismo y tiene la autoridad máxima dentro de ella. La calidad final del proyecto depende y es responsabilidad de la supervisión.

Los objetivos de las actividades de la supervisión pueden dividirse en dos etapas:

a) Información completa.- En la etapa previa a la iniciación de los trabajos, comprobará que exista la organización y los planes de trabajo para llevar a cabo la ejecución de la construcción, así como que el contratista reciba la documentación del proyecto completa y las normas a las que deberá sujetarse la ejecución durante el proceso constructivo de la obra, para que con ello sea factible obtener el nivel de resultados esperado.

b) Ejecución correcta.- Verificará que las preparaciones previas a la construcción del proyecto sean las que marcan las especificaciones, que la ejecución de los trabajos y la protección de éstos correspondan a lo marcado por el proyecto, que se

obtengan las muestras de los insumos utilizados para analizarlas en el laboratorio y que se tomen las medidas correctivas cuando se detecten desviaciones a lo marcado por el proyecto. Todo ello para certificar y garantizar el cumplimiento de las especificaciones establecidas.

Las funciones de la supervisión son las siguientes:⁸

a) Representará al Director de la obra y al cliente en las funciones técnicas y administrativas que le competen.

b) Será responsable de vigilar que los trabajos cumplan con las especificaciones establecidas y de dar las recomendaciones con oportunidad para que se corrijan.

c) Solicitará que se realicen las pruebas necesarias para certificar la calidad de los materiales usados.

d) Aclarará las dudas del contratista con relación a la información e interpretación del proyecto.

e) Con oportunidad dará recomendaciones para que se tomen medidas correctivas en los casos en que se detecten desviaciones en la calidad de los trabajos ejecutados, en el programa de trabajo, o cuando los procedimientos constructivos muestren ser ineficientes para lograr la calidad especificada.

f) Periódicamente informará al director de la obra sobre el estado y evolución de la construcción y llevará un registro de la historia de la obra (bitácora).

g) Dará su visto bueno a los trabajos ejecutados, hará la medición de éstos y aprobará su pago cuando esto corresponda.

h) Con la representación del director de la obra o con él hará la recepción de los trabajos que le competen.

La supervisión se realiza dentro de un marco de referencia que son las especificaciones del proyecto, normas y reglamentos. Su función no es la de imponer su criterio sino de ser un asesor tanto para el cliente como para el contratista. Por lo tanto, la compañía supervisora debe contar con una amplia experiencia en construcciones similares a la que se esté supervisando. Debe enfocar sus trabajos al lado del contratista hacia un objetivo común que es el cumplimiento de las especificaciones del proyecto.

Sin embargo, estas relaciones entre el cliente, la supervisión y el contratista no siempre se dan de esta forma. Si se toma a la supervisión solamente como una vigilancia las relaciones supervisión-contratista no consiguen tener la coordinación necesaria para conseguir resultados óptimos.

En el caso de proyectos de construcción oficiales, lo más usual era que la supervisión la realizara la misma dependencia propietaria del proyecto, la cual también contrataba a la empresa constructora. Esto propició que en muchos casos existiera corrupción, que afectó la calidad final de los proyectos.

La situación de la supervisión es diferente a partir del momento en que se tiene que recurrir a préstamos del extranjero para financiar las inversiones oficiales. Una de las condiciones de estos préstamos es que la supervisión la debe realizar una empresa privada y no gubernamental. De esta forma los acreedores buscan asegurar que los proyectos realmente resulten con las características con las que fueron planeados.

4.2 Verificación de calidad

La supervisión debe llevar a cabo las actividades para verificar la calidad de la obra, así como de sus instalaciones y equipos. Ello no libera al contratista o proveedor, de la responsabilidad de instrumentar internamente un programa de control de calidad, indispensable para poder asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el contrato a medida que avanza la construcción de la obra o los procesos de

fabricación.

Las actividades que debe llevar a cabo la supervisión para la verificación de calidad son las siguientes:

- 1.- Verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos en los planos, especificaciones particulares del proyecto y en las normas nacionales e internacionales aplicables.
- 2.- Exigir al contratista que entregue con la debida anticipación, el programa de suministros.
- 3.- Implementar el programa de verificación de calidad y presentarlo al propietario de la obra para recabar su visto bueno. El programa de verificación indicará los laboratorios que se utilizarán para hacer las pruebas, la frecuencia de muestreo y ensaye de los materiales o productos, y las pruebas de funcionamiento de equipos y sistemas.
- 4.- Llevar a cabo oportunamente las pruebas de verificación de calidad con apoyo en el laboratorio del proveedor o en el que haya elegido el propietario. Calificar los resultados obtenidos comparándolos con los requisitos de calidad y las tolerancias indicadas en las especificaciones.
- 5.- Cuando los resultados de las pruebas no sean satisfactorios,

informar al propietario y al contratista que los trabajos, materiales y equipos respectivos se rechazan, explicando los motivos de su decisión con el debido respaldo técnico, e indicando si es necesario proceder a su demolición, retiro, reemplazo o corrección.

6.- Rechazar los elementos que no cumplan con las especificaciones, debido a manejo o almacenaje inadecuado; ordenar su limpieza o reparación y aprobarlos para ser utilizados en la obra, si los resultados son satisfactorios.

7.- En lo referente a la instalación de equipos que formen parte de la obra, comprobar que el contratista se apegue estrictamente a las indicaciones de los instructivos de instalación y montaje.

8.- Comprobar que el contratista realice las pruebas y puesta en servicio de equipos y dispositivos, siguiendo las instrucciones de los manuales de operación.

9.- Exigir al contratista la presentación de planos auxiliares de trabajo que queden bajo su responsabilidad como son los referentes a cimbras, fabricación de estructuras metálicas, etc., para poder llevar a cabo la revisión de los trabajos respectivos.

10.- Exigir al contratista la limpieza de la obra y las protecciones y medidas para mejorar las condiciones ambientales,

minimizando en lo posible las molestias que puedan ocasionarse.

Una vez que el contratista haya comunicado la terminación de los trabajos que le fueron encomendados, la supervisión se encargará de asistir a los recorridos de recepción de obra al contratista. Efectuará las revisiones necesarias para las recepciones parciales y para constatar la terminación de la totalidad de los trabajos, incluyendo las pruebas y funcionamiento de las instalaciones y equipos.

Conjuntamente con el residente de obra y el contratista, hacer un levantamiento de los detalles faltantes o pendientes de corregir, indicando su localización, número y características, exigiendo al contratista un programa para terminarlos, al que se le dará seguimiento, verificando el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos. En forma análoga, se tratarán las pruebas y funcionamiento de las instalaciones y equipos.

4.3 Resultados

La supervisión a través de la inspección es como examina de cerca y en forma crítica el trabajo del constructor para comprobar su calidad, y detectar los errores. Una vez identificados, verifica que se les ponga remedio. Algunas veces participa

sugiriendo la mejor solución a los problemas.

Podemos ver que la supervisión identifica si un elemento es aceptable sobre la base de "pasa/no pasa". No participa o participa en forma poco significativa en etapas previas a la ejecución como diseño y compras.

Lo más importante para la supervisión es detectar y corregir los errores, más que encontrar su origen o su causa.

Es por ello, que podemos situar a la supervisión de obras en la etapa de inspección dentro de las eras de la calidad (ver cuadro 1).

Durante mucho tiempo, la labor de la supervisión se enfocó en gran medida a la verificación de que los montos cobrados en las estimaciones de avance correspondieran a los volúmenes construidos. Esto provocó que la supervisión se orientara más hacia un aspecto de administrador de la obra que a uno de coordinador, dejando en segundo lugar la verificación de la calidad.

Es cierto que los enfoques de la supervisión han cambiado y que cada vez abarca un rango más amplio de la actividad constructiva, pero sigue sin abarcar todo el proceso desde las

etapas previas.

La supervisión ha sido el método principal de verificación de calidad en la mayoría de las obras que se han hecho en México. En este sentido, hablando principalmente de obras de gran magnitud, los resultados de la supervisión pueden calificarse como satisfactorios por el grado de calidad que se ha alcanzado. Sin embargo, no es posible cuantificar el costo que ha tenido esta calidad, ni se cuenta con una evidencia de ella. Se califica más bien por el funcionamiento y servicio que dan estas obras.

Aunque como se mencionó, los resultados obtenidos son buenos, el entorno económico actual de competitividad y globalización de mercados exige no sólo obras de buen funcionamiento y servicio, sino también que se asegure una utilización óptima de los recursos asignados para su construcción así como de una evidencia de que se están satisfaciendo los requerimientos del cliente.

5. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN UN PROYECTO DE CONSTRUCCION

CASO PRACTICO: CENTRAL TERMoeLECTRICA PETACALCO

5.1 Descripción del proyecto.

La Central Termoeléctrica Petacalco tendrá una capacidad instalada de 2,100 megawatts, constituida por 6 unidades de 350,000 kilowatts agrupadas en 3 etapas. La primera con las unidades 1 y 2 actualmente en etapa de pruebas de operación; la segunda con las unidades 3 y 4 en proceso de construcción y tema de estudio de esta tesis; y la tercera con las unidades 5 y 6, en las que se iniciaron los trabajos de construcción a mediados de 1992.

Las tres etapas están planeadas en forma modular, siendo cada una totalmente autosuficiente con infraestructura completa para su operación y mantenimiento. Cuentan con sistemas comunes que solamente requerirán de conexiones o complementos para cada etapa, como es el caso de los sistemas de descarga, almacenamiento y manejo de combustible, contra incendios, sistema de tierras,

enlaces en media y baja tensión, y la subestación eléctrica.

El arreglo general será del tipo de unidades turbogeneradoras transversales al eje longitudinal de la casa de máquinas. Los turbogeneradores y auxiliares serán del tipo interior; los generadores de vapor, sus auxiliares, el sistema de combustible y la subestación serán del tipo intemperie. Los generadores de vapor están diseñados para quemar carbón o combustible.

El suministro de carbón será por medio de un equipo de transportación por bandas desde la terminal localizada en el puerto industrial Lázaro Cárdenas, hasta el punto de recepción ubicado en el predio de la central. El sistema de manejo de carbón está integrado por máquinas apiladoras, recogedoras, equipo de cribado y trituración.

El suministro de combustóleo se hará a través de un oleoducto desde la terminal de PEMEX de Lázaro Cárdenas hasta los tanques de almacenamiento de la central. Posteriormente será transferido a los tanques de día de los generadores de vapor.

El sistema de agua de enfriamiento utilizará una mezcla variable de agua de mar y agua del Río Balsas a través de una obra de toma común para las seis unidades, la cual es alimentada por un canal de llamada ya construido. La descarga del sistema se hará en la Bahía de Petacalco.

Las unidades turbogeneradoras generarán a 20 kV y se conectarán a la subestación la cual será del tipo aislado de gas SF6. La transmisión de la energía será por medio de líneas de 400 kV integradas al Sistema Interconectado Nacional. La fecha de operación comercial para las unidades 3 y 4 serán:

U-3 5 de julio de 1993

U-4 5 de enero de 1994

La construcción de esta Central significará una inversión de aproximadamente 2,100 millones de dólares.

5.2 Organización del proyecto.

Para la construcción de las unidades 3 y 4, la Comisión Federal de Electricidad contrató por medio de un concurso internacional un proyecto "llave en mano" con la empresa japonesa Mitsubishi Corporation. Esta empresa a su vez, subcontrató a dos empresas mexicanas para la construcción y obra electromecánica.

Los alcances de un proyecto "llave en mano" cubren el diseño del proyecto ejecutivo, su realización física incluyendo todos los aspectos técnicos, administrativos y financieros, de tal forma que

a su entrega el proyecto esté operando comercialmente.

En este caso en particular, los conceptos incluidos para el suministro por parte de Mitsubishi Corporation de un proyecto integral completo de 2 unidades turbogeneradoras de 350 MW cada una son:

- Dirección y coordinación del proyecto.
- Ingeniería básica y de detalle.
- Suministro y fabricación de equipo, materiales, estructuras, aparatos y accesorios.
- Construcción y montaje.
- Pruebas y puesta en servicio.
- Pruebas de aceptación y operación comercial.

La CFE como propietaria del proyecto, es el organismo rector y directivo que establece dentro de sus políticas y reglamentos como requisito indispensable, el que todos los participantes en el proyecto cuenten con sistemas de calidad y manuales de aseguramiento de calidad.

Así, CFE solicitó a MC y a sus subcontratistas contar con sistemas de calidad y manuales de aseguramiento de calidad propios, que garanticen un orden y marco de referencia en la realización de sus trabajos.

Por otro lado, CFE contrató los servicios de una empresa de supervisión que en este caso se considera como un grupo de aseguramiento de calidad (GAC), para verificar el cumplimiento en la implantación de los sistemas de calidad y del manual de aseguramiento de calidad de MC y sus subcontratistas.

En estos términos, el grupo de aseguramiento de calidad debe llevar a cabo la planeación y la realización de acciones sistemáticas necesarias para garantizar que la construcción está siendo realizada de acuerdo al proyecto aprobado por CFE. Para cumplir con lo anterior, el GAC realiza las siguientes actividades:

- 1.- Desarrollo de un programa para supervisar el sistema de aseguramiento de calidad que Mitsubishi utilizará en el proyecto de tal forma que se cumpla con las políticas, normas y requerimientos de la CFE.
- 2.- Establecer una organización independiente para llevar a cabo la supervisión del programa de aseguramiento de calidad.

3.- Un esquema de auditorías técnicas de aspectos seleccionados del programa de aseguramiento de calidad.

4.- Solución documentada de inconformidades detectadas en el campo, así como la definición de la forma de documentar las inspecciones y auditorías realizadas.

5.3 Sistema de Aseguramiento de Calidad.

El sistema de aseguramiento de calidad que se utiliza en la construcción de la etapa 2 de la Central Termoelectrónica Petacalco, está basado principalmente en las Normas Oficiales Mexicanas de Control de Calidad (NOM-CC-1990).

Para el desarrollo del sistema de calidad se parte por definir y establecer la política de calidad y sus objetivos en este campo. La política de calidad es el conjunto de directrices y objetivos generales de una empresa relativos a la calidad y que son formalmente expresados, establecidos y aprobados por la alta dirección.

Debe asegurarse de que su política es entendida, aplicada, mantenida y actualizada en todos los niveles de la organización.

El siguiente paso es definir de manera documentada, las responsabilidades, la autoridad y las relaciones entre todo el personal que desarrolla, realiza y verifica cualquier actividad que influya sobre la calidad. En especial, para aquellos casos en que se precisa de independencia y autoridad para:

- a) Tomar decisiones tendientes a evitar acciones no conformes. La no conformidad es el incumplimiento de los requisitos establecidos.
- b) Detectar y registrar cualquier problema relacionado con la calidad de la obra.
- c) Implantar, recomendar acciones o aportar soluciones a través de los canales establecidos.
- d) Verificar la puesta en practica de las acciones adoptadas.
- e) Controlar en todas las etapas, las no conformidades hasta que hayan sido corregidas.
- f) Tomar acciones correctivas y preventivas para eliminar las causas de las no conformidades.

Se establecen las condiciones adecuadas y los recursos suficientes para llevar a cabo las verificaciones. Las actividades de verificación deben incluir la inspección, prueba y seguimiento de todo el proceso constructivo, hasta la entrega de la obra. Las verificaciones y auditorías del sistema de calidad, deben llevarse a cabo por personal independiente del que tiene la responsabilidad de realizar cada etapa.

La responsabilidad del grupo de aseguramiento de calidad es mantener y actualizar un sistema de aseguramiento de calidad documentado y eficiente, como una manera de constatar que el producto cumple con los requisitos establecidos.

La documentación del sistema de aseguramiento de calidad debe contemplar: el plan general de calidad, los procedimientos del programa de aseguramiento de calidad y los procedimientos operativos, especificaciones, instructivos y dibujos, para que se ejecuten las actividades correctamente en las áreas de la empresa.

El Sistema de Aseguramiento de Calidad incluye los procedimientos y las instrucciones documentadas del sistema de calidad, así como su forma de aplicación efectiva.

5.3.1 Manual del sistema de aseguramiento de calidad.

El plan general de calidad debe ser descrito dentro de un manual de aseguramiento de calidad, cuya emisión y modificaciones posteriores deben ser controladas. El objetivo primordial de un manual de aseguramiento de calidad es proporcionar una descripción adecuada del sistema de calidad, a la vez que sirve como una referencia permanente en la implantación y durante la aplicación y mantenimiento al día de este sistema.

El manual desarrollado para esta obra incluye:

- a) La organización, los recursos y los puntos cubiertos por el sistema de aseguramiento de calidad.
- b) Las responsabilidades de la dirección, la organización, incluyendo las responsabilidades y relaciones entre los departamentos involucrados con el producto.
- c) Descripción de las políticas y principios de aseguramiento de calidad que serán aplicados.
- d) Descripción de la documentación, implantación y mantenimiento de los procedimientos para controlar los elementos que afectan a la calidad.

5.3.2 Criterios

Los elementos que afectan a la calidad, son identificados dentro de este manual en forma de 16 criterios. El sistema de aseguramiento de calidad debe documentar, implantar y mantener los procedimientos para planear y controlar los siguientes criterios:

- 1.- Organización.
- 2.- Programa de aseguramiento de calidad.
- 3.- Instructivos, procedimientos y planos.
- 4.- Control de documentos.
- 5.- Control de materiales, equipos y servicios comprados, (exámen de productos a su entrega).
- 6.- Identificación y control de materiales, partes y componentes.
- 7.- Control de procesos especiales.
- 8.- Inspección.

- 9.- Control de Pruebas.
- 10.- Control de equipo de medición y prueba.
- 11.- Manejo, almacenamiento y embarque de insumos y equipos.
- 12.- Estado de inspección, prueba y operación.
- 13.- Materiales, partes y componentes no conformes.
- 14.- Acciones correctivas.
- 15.- Registros.
- 16.- Auditorías.

En el sistema de aseguramiento de calidad se documentan todos los criterios, indicando su propósito, alcance y la información necesaria, para desarrollar la actividad, incluyendo los formatos a utilizar.

El conjunto de criterios se integra en documentos que facilitan su manejo y que en conjunto forman el manual del sistema de aseguramiento de calidad. Este manual es actualizado conforme

es necesario efectuar modificaciones a los criterios que lo ameriten.

5.3.3 Procedimientos

Los procedimientos son la base para evaluar e informar sobre las fallas en el sistema de aseguramiento de calidad. Los procedimientos detallan el propósito y el alcance de una actividad, identifican también cómo, cuándo, dónde y por quién se realizará la actividad.

El proveedor debe planear y establecer los procedimientos de fabricación, y/o los de instalación que afecten a la calidad y debe asegurarse de que se lleven a cabo en condiciones controladas.

Los procedimientos deben incluir instrucciones de trabajo escritas que definan la forma de fabricar e instalar los productos, siempre que la ausencia de tales instrucciones tenga un efecto negativo sobre la calidad, los equipos de producción e instalación, las condiciones ambientales y sobre el cumplimiento del programa de aseguramiento de calidad. Así como instrucciones de supervisión, control del proceso y las características del producto durante la fabricación e instalación.

En los procedimientos es necesario definir todas las actividades de fabricación y servicio que incluyan:

- secuencia de operaciones
- tipos de equipo
- ambiente de trabajo
- métodos de trabajo
- almacenamiento de productos en proceso
- materiales
- especificaciones y tolerancias
- puntos de control, prueba e inspección
- estándares de trabajo
- empaque y embarque

5.3.4 Procesos Especiales

Los procesos especiales son un caso particular dentro de los procedimientos, son aquellos que exigen una supervisión continua y el cumplimiento escrupuloso de los procedimientos establecidos para poder garantizar la conformidad del producto con los requisitos establecidos. Estos procesos deben estar calificados.

Debe asegurarse que la ejecución de los procesos especiales se realice por personal calificado, utilizando procedimientos, documentación y equipo acorde a los requisitos y al criterio de aceptación establecidos.

Para la realización de los procesos especiales no cubiertos por reglamentos o especificaciones, o cuando los requisitos del producto exceden los establecidos, es necesario definir la calificación del personal, los procedimientos y el equipo entre otros.

5.3.5 Auditorias

El grupo de aseguramiento de calidad lleva a cabo un programa completo, planeado y documentado, de auditorias internas para verificar que todas las actividades relativas a la calidad, cumplen con las condiciones preestablecidas y así poner de manifiesto la efectividad del sistema de aseguramiento de calidad.

Las auditorias se realizan para mostrar si un procedimiento o un sistema está trabajando de modo satisfactorio; hace resaltar de inmediato las fallas en el cumplimiento de las normas y debe conducir a que se emprendan acciones para corregirlas y evitar su repetición.

El plan de auditorías cubre los siguientes aspectos:

- a) Areas y actividades específicas a ser auditadas.
- b) Calificación del personal encargado de efectuar las auditorías.
- c) Bases para efectuar las auditorías (por ejemplo: cambios de organización, reporte de deficiencias, verificaciones de rutina y evaluaciones).
- d) Procedimientos de reporte de resultados de auditoría, conclusiones y recomendaciones.

Las auditorías deben ser efectuadas por personal competente e incluir los siguientes puntos y actividades:

- a) Estructura organizacional.
- b) Procedimientos operativos y administrativos.
- c) Recursos de personal, equipo y materiales.
- d) Areas de trabajo, operaciones y procesos.

e) Elementos que están siendo construidos (para establecer el grado de conformidad con las normas y especificaciones).

f) Documentación, reportes y archivos.

Los resultados, las conclusiones y las recomendaciones derivadas de la realización de las auditorías, deben ser remitidas en forma documentada para su consideración, a los miembros adecuados de las empresas auditadas.

En el reporte, seguimiento y demás documentación de auditorías, deben incluirse los siguientes puntos:

- 1.- Ejemplos específicos de incumplimiento o deficiencias encontradas, indicándose las posibles causas o razones de estas deficiencias, incluyendo evidencias de las causas.
- 2.- Recomendaciones de acciones correctivas apropiadas para superar las deficiencias.
- 3.- Valorar la implantación y la efectividad de las acciones correctivas recomendadas en auditorías anteriores.
- 4.- Conclusiones de los trabajos realizados.

5.4 Metodología del Aseguramiento de Calidad

El grupo de aseguramiento de calidad enfocará sus esfuerzos a verificar que los procedimientos de aplicación de cada criterio sean ejecutados por el contratista de acuerdo al manual autorizado por la CFE. En la CT Petacalco se definieron los 16 criterios de aseguramiento de calidad que a continuación se exponen.

5.4.1. Descripción de los Criterios

Criterio 1 - Organización:

La actividad de supervisión en el proyecto es responsabilidad del contratista y el aseguramiento de calidad en su aspecto administrativo es responsabilidad del Grupo de Aseguramiento de Calidad (GAC). El GAC es responsable de la aplicación de los 16 criterios.

La evidencia objetiva de la calidad alcanzada se documentara por medio de un sistema de información. Este sistema de información debe comprender acciones correctivas, preventivas y seguimiento a problemas.

Criterio 2 - Programa de Aseguramiento de Calidad:

Se deberá establecer un programa que consista en planear lo que se va a realizar, realizar lo que se planeó y documentar lo hecho. Además este programa deberá cumplir con los siguientes objetivos:

- Documentar procedimientos o instrucciones por escrito.
- Establecer controles para las actividades que afectan la calidad.
- Implantar controles que aseguren la calidad deseada en procesos, equipos de prueba y partes de la construcción.
- Incluir rutinas de verificación mediante inspecciones.
- Prever revisiones y ajustes periódicos al programa.

Criterio 3 - Instructivos, Procedimientos y Planos:

La construcción de la obra estará basada en instrucciones documentadas, procedimientos y planos.

Los procedimientos usados por el contratista deberán, como mínimo, satisfacer los solicitados por C.F.E. en las especificaciones del proyecto Petacalco.

Antes de ejecutar cada una de las partes de obra identificadas en el criterio No. 6, se deberá asegurar de la existencia de los

instructivos, procedimientos y planos mínimos requeridos, para la correcta comprensión de los ejecutantes.

Criterio 4 - Control de Documentos:

Se entiende por documentos los planos, instructivos, procedimientos, normas, especificaciones y bitácoras.

Se controlarán aquellos documentos que son específicos para determinados elementos o sistemas de la etapa constructiva, como planos, croquis, instructivos, bitácoras etc.

La distribución de los documentos es responsabilidad de C.F.E. así como su archivo. La C.F.E. deberá implantar un sistema para que cada vez que llegue una revisión de un documento controlado se recoja la copia anterior y se cancele, llevándose un reporte.

Criterio No. 5 - Control de Materiales, Equipos y Servicios

Comprados (Examen de productos a su entrega):

Los materiales y equipos comprados e incluidos en el criterio No. 8, deberán ser cuidadosamente inspeccionados a su llegada a la obra en cumplimiento a las especificaciones vigentes.

Se deberá determinar la localización de material en la obra y la información obtenida se vaciará en el formato correspondiente. De esta forma, se emitirá un listado semanal indicando los materiales recibidos en el periodo considerado. Además se emitirá un listado quincenal en el que aparecerán por única vez, los artículos rechazados. El seguimiento posterior a los artículos rechazados deberá ser hecho por medio del criterio No. 13 (Materiales, Partes y Componentes no Conformes).

Criterio No. 6 - Identificación y Control de Materiales, Partes y Componentes:

Cada material, parte de la obra y componente de la misma relacionado con la calidad, deberá estar perfectamente numerado, identificado y ubicado dentro de la obra.

En caso de que el proyecto este incompleto o no se haya definido con todo detalle, la identificación de elementos podrá ser hecho en forma parcial. Sin embargo, los trabajos no deberán iniciarse hasta tener la identificación definida. Los materiales se identificarán por lote y ubicación. Los equipos y componentes tendrán una identificación que incluirá tanto el area a que corresponde como su número de serie.

Criterio No. 7 - Control de Procesos Especiales.

Los procesos especiales deberán tener una supervisión continua y los procedimientos deberán ser cumplidos escrupulosamente.

Los procesos especiales deben de estar previamente identificados y ejecutarse con procedimientos documentados y calificados.

Los procesos especiales deben ser ejecutados unicamente con personal calificado y usando equipo documentación y procedimientos acorde con el criterio de aceptación establecidos.

Criterio No. 8 - Inspección:

(Ver Apendice I)

La inspección de la obra se hará de acuerdo a las normas o especificaciones aplicables. Las inspecciones serán responsabilidad del contratista y se harán durante el proceso de construcción o inmediatamente después de haber sido terminada la tarea.

El contratista deberá llenar el formato correspondiente a este criterio y enviarlo al GAC. En caso de discrepancia entre lo ejecutado y lo planeado se levantará el reporte de acción no conforme y se le dará seguimiento hasta su solución.

Criterio No. 9 - Control de Pruebas:

El contratista establece un programa de pruebas al inicio de cada actividad a realizar. Las pruebas deberán incluir lo siguiente:

- Ensayes previos a la instalación, pruebas preoperativas y operativas para estructuras, sistemas y componentes.
- Revisiones y medidas para asegurar que se ha cumplido con todos los requisitos para cada prueba.
- Asegurar que se cuenta con la instrumentación adecuada para las pruebas y que éstas se realizan bajo condiciones ambientales adecuadas.
- Documentación de los resultados de pruebas y evaluación de los mismos, mediante los procedimientos estadísticos apropiados a fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos por tipo de prueba.

Criterio No. 10 - Control de Equipo de Medición y Prueba:

El contratista determinará que parte del equipo de medición y prueba es el que tiene relación con la calidad. Para cada caso en particular se estudiarán las normas aplicables de calibración y prueba y se verificará que se hayan hecho. En caso de haber cumplido las normas aplicables se archivará la constancia, en caso contrario se levantará un reporte de acciones no conformes.

Criterio No. 11 - Manejo, Almacenamiento y Embarque de Insumos y Equipos:

Para cada equipo o lotes de insumos se deberá llevar un programa mensual y registro de acciones de mantenimiento y limpieza así como inspecciones a los sitios de almacenaje para verificar las condiciones de limpieza, humedad, temperatura, etc.

Criterio No. 12 - Estado de Inspección, Prueba y Operación:

El estado de inspección, prueba y operación debe ser identificado mediante el uso de etiquetas, hojas de ruta, registros de inspección o cualquier otro medio que indique la conformidad o no con el producto derivado de las inspecciones y pruebas realizadas.

El estado de inspección, prueba y operación se llevará básicamente como sigue:

- | | |
|-----------------------------------------|----------------------------|
| a) En recepción de materiales y equipos | - Registro físico en sitio |
| b) En servicios comprados | - Registros informáticos |
| c) En procesos especiales | - Registros físicos |
| d) En pruebas | - Registros físicos |

- | | |
|------------------------------------------|-------------------------------------|
| e) En equipos de medición y prueba | - Registros informáticos |
| f) En almacenes | - Registros físicos e informáticos. |
| g) Para materiales, partes y componentes | - Registros físicos e informáticos. |

Criterio No. 13 - Materiales, Partes y Componentes No Conformes:

La acción no conforme de un elemento se establecerá aplicando los demás criterios. Se emitirá un listado periódico para informar a las partes afectadas y promover su segregación y solución.

Establece un sistema para revisar, rechazar, reparar o reinstalar partidas no conformes.

La lista de partes no conformes se revisará cada semana por las supervisiones de area para promover el cambio de especificación, reparación, rechazo definitivo y disposición al mismo.

Criterio No. 14 - Acciones Correctivas:

De acuerdo a las cédulas de acciones no conforme, el contratista investigará la causa e implantará las acciones preventivas necesarias para evitar su recurrencia, la solución propuesta en el formato F-1 se enviará al GAC.

Criterio No. 15 - Registros:

Se deben mantener registros de calidad que contengan la evidencia de la calidad alcanzada. La influencia de calidad será clasificada por criterios incluyendo en todos los casos:

- a) fecha del documento;
- b) No. de documento; y
- c) area, frente, actividad y subactividad.

Los archivos estarán diseñados para que la información pueda ser editada tomando como base cualquiera de los datos anteriores.

Los registros serán mantenidos en lugar seguro con acceso restringido y al final de la obra serán entregados a la C.F.E.

Criterio No. 16 - Auditorias: (Ver Apéndice II)

Se establecerá un sistema de auditorias, la selección de las áreas a auditar será mediante un programa mensual. Se auditarán los criterios a los que sean aplicables en periodos que no excederán de tres meses. Auditorias específicas serán hechas en base a resultados de pruebas e inspecciones que determinen la necesidad de ello. Las áreas deficientes serán reauditadas en periodos determinados en la auditoria inicial.

5.5 Procedimiento general de aplicación de criterios (formatos F-1 y F-2)

Formato F-1

El formato F-1 es el documento que se usa como cédula en la cuál el contratista registra los procedimientos de aplicación de cada criterio en cada uno de los frentes de trabajo. Este formato constituye la fuente de alimentación de información al sistema de aseguramiento de calidad.

El formato F-1 consta de original y dos copias. En todos los casos, el original será guardado en el archivo general, una copia será conservada por el supervisor de frente que la haya revisado y la otra copia será devuelta al contratista para su archivo interno.

FORMATO F-1

| | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------|----------------|-------------------------------|------------|
| CRITERIO No. | FORMATO No. | NOMBRE DEL CRITERIO : | | | CODIGO No. |
| ELABORO : | RESPONSABLE : | GERENTE DE PROYECTO | FECHA : | NOMBRE DEL PROYECTO: | |
| A R E R : | FRENTE : | ACTIVIDAD: | SUB-ACTIVIDAD: | No. DOCUMENTO No. HOJAS | |
| DURACION DE LA ACTIVIDAD : | | FECHA DE INICIO PLANEADA : | | FECHA DE TERMINACION PLANEADA | |
| DESCRIPCION DE PLANOS DE REFERENCIA, INSTRUCTIVOS, PROCEDIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES. | | | | | |
| DESCRIPCION DE FALTANTES DE PLANOS, INSTRUCTIVOS, PROCEDIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES. | | | | | |
| U S O E X C L U S I V O D E S . A D E C . U . | | | | | |
| ACCION NO CONFORME : | | | | | |
| SOLUCION : | | | | | |

Los formatos que el contratista llene los entregará al supervisor de frente del GAC que corresponda, este último deberá revisarlo y determinar, en base al contenido de la información, si esta acción es:

a) Concordante: En este caso llevará la forma al archivo general, para que le asignen número al documento. El original será entregado a informática para que sea registrado y finalmente el documento será archivado en el criterio correspondiente.

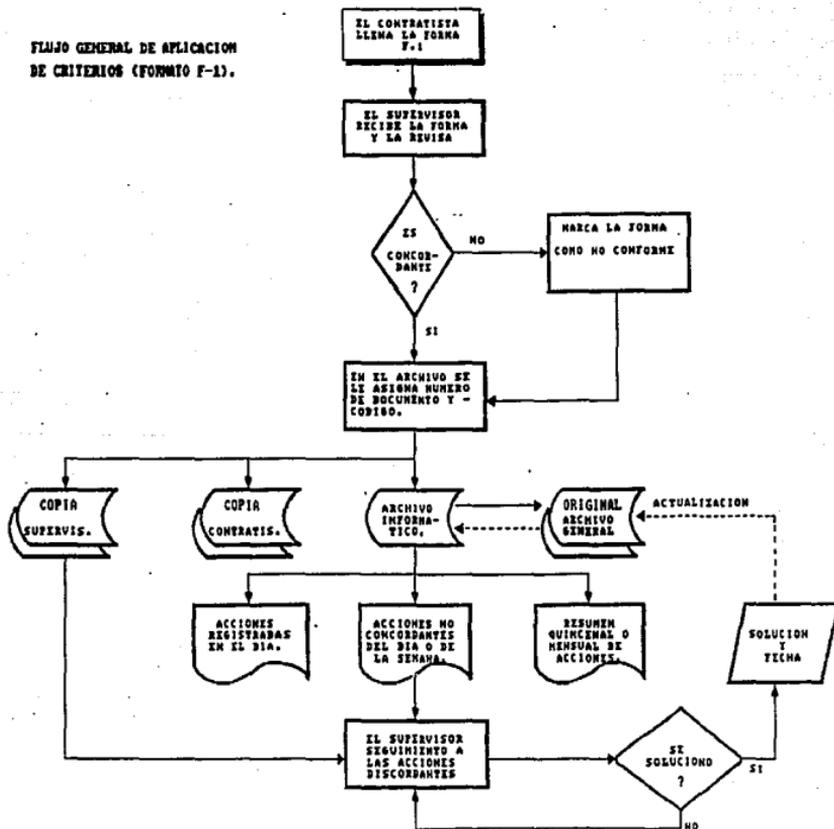
b) Acción no Conforme: En estos casos marcará los tres tantos con un sello que indique "no conforme". Luego, llevará la forma al archivo general para que le asignen número al documento. El original será entregado a informática para que sea registrado y luego el documento será archivado en el criterio correspondiente.

En cuanto la inconformidad sea resuelta, el supervisor encargado anotará en la copia que guarda, la fecha y la manera en que se resolvió. Este documento será enviado al archivo general, donde serán anotados los datos de la solución en el original y se devolverá la copia al supervisor para que la guarde en su archivo.

Flujo general de aplicación de criterios.

Formato F-1

FLUJO GENERAL DE APLICACION
DE CRITERIOS (FORMATO F-1).



Formato F-2

| CRITERIO No. | FORMATO No. | NOMBRE DEL CRITERIO : | | | CODIGO No. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------|---------------------|----------------|-------------------------|
| ELABORO : | | RESPONSABLE : | GERENTE DE PROYECTO | FECHA : | NOMBRE DEL PROYECTO: |
| R E A : | | FRENTE : | ACTIVIDAD: | SUB-ACTIVIDAD: | No. DOCUMENTO No. HOJAS |
| NOMBRE DE LA AUDITORIA : | | | | | |
| OBJETO DE LA AUDITORIA (DEFINIR CON CLARIDAD, CRITERIO A AUDITAR, PERIODO Y PARTE DE OBRA) : | | | | | |
| PLAN DE AUDITORIA : | | | | | |
| R E S U L T A D O : | | | | | |
| SATISFACTORIO : | | <input type="text"/> | INSATISFACTORIO : | | <input type="text"/> |
| REAUDITORIA NECESARIA : | | <input type="text"/> | FECHA REAUDITORIA : | | <input type="text"/> |
| OBSERVACIONES : | | | | | |

En este documento se concentrarán los datos capturados en la forma F-1. Su objetivo es mantener informado al gerente de construcción del GAC.

De la información relativa a las acciones reportadas en los formatos F-1, se obtendrán los siguientes listados:

a) Resumen de acciones diarias, de todos los criterios en todos los frentes y areas. estos resúmenes cubrirán por criterio:

- a) las acciones concordantes;
- b) las acciones no conformes; y
- c) las acciones no conformes solucionadas.

b) Reporte de acciones: estos reportes se emiten por criterio con la frecuencia indicada en el programa de reportes y revisión de criterios pudiendo ser semanales, quincenales o mensuales. Hay tres tipos:

- a) reporte de acciones;
- b) reporte de acciones preventivas; y
- c) reporte de inconformidades.

Esta información tiene por objeto dar seguimiento a las acciones no conformes.

5.6 Periodos de aplicación de los criterios de aseguramiento de calidad.

La aplicación de un sistema de aseguramiento de calidad se rige por los procedimientos de cada criterio. Además, se deberá conservar evidencia documental de la aplicación de dichos procedimientos. Sin embargo, los criterios sólo se aplican con determinada periodicidad. Se han establecido los siguientes periodos de aplicación:

| Criterio: | Aplicación: |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Organización | Permanente. |
| 2. Programa de aseguramiento de calidad. | Permanente. |
| 5. Instructivos, procedimientos y planos. | 30 días antes del inicio de la actividad en la obra. |
| 6. Control de documentos. | Cada vez que ocurra. |
| 7. Control de materiales, equipos y servicios comprados. | Cada vez que arriben al sitio. |
| 8. Identificación y control de materiales partes y componentes. | Los materiales partes y componetes cada vez que lleguen a la obra y las partes de la obra durante el proceso de la construcción. |

-
- | | |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. Control de procesos especiales. | Aplicación durante el desarrollo. Desde la actividad de identificación de los mismos al inicio de la parte de la obra correspondiente (civil, mecánica etc) o 60 días antes del inicio del proceso. |
| 10. Inspección. (Apendice I) | Aplicación durante el desarrollo de la actividad con la frecuencia indicada en las normas y especificaciones. |
| 11. Control de pruebas. | Aplicación durante el desarrollo de la actividad con la frecuencia indicada en normas y especificaciones. |
| 12. Control de equipo de medición y prueba. | Aplicación durante el desarrollo de la actividad con la frecuencia indicada en normas y especificaciones. |
| 13. Manejo y almacenamiento de insumos y equipo. | Inspecciones mensuales durante el desarrollo de la obra. |
| 14. Estado de inspección, prueba y operación. | Inspecciones mensuales durante el desarrollo de la obra. |
| 15. Materiales, partes y componetes no conformes. | Cada vez que ocurra. |

- | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. Acciones y correctivas. | Cada vez que sea necesario (revisión de necesidades al menos una vez al mes). |
| 17. Registros. | Diario según resultados de otros criterios. |
| 18. Auditorias. (Apendice II y III) | Se hará una junta semanal de todo el grupo de aseguramiento de calidad para determinar y revisar el programa mensual de las mismas. |

5.7 Procedimiento de auditorias (Ver apendices II y III)

El GAC establecerá un sistema de auditorias de acuerdo a las areas que considere conveniente intervenir.

Se auditarán los criterios a los que sean aplicables las auditorias y en periodos que excedan de tres meses. Las auditorias específicas serán hechas en base a resultados de pruebas e inspecciones que determinen la necesidad de alguna auditoria. En la práctica, es frecuente el desarrollo de una auditoria al encontrar acciones no conformes repetitivas, o bien, en algún trabajo de importancia crítica.

Las áreas deficientes serán reauditadas en periodos determinados en la auditoría inicial y los resultados de éstas serán informados en forma mensual.

5.7.1 Procedimiento de Ejecución de la Auditoría

a) Carta de aviso para informar a la empresa por auditar la fecha de la reunión inicial.

b) Reunión inicial:

Será conducida por el auditor líder del GAC, debiendo estar presentes todos los integrantes del control de calidad de la empresa que se audita. El propósito de la reunión es confirmar los siguientes puntos:

c) Presentar el Grupo Auditor:

El auditor líder se presentará y presentará los auditores del GAC a los asistentes de la empresa auditada, esperando que también los asistentes se presenten para levantar una "Acta de Asistencia" con la firma de los participantes.

d) Plan de Auditoría:

Se establece un plan de auditoría que cumpla con los siguientes pasos:

| | |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Organización: | A quien se va a auditar. |
| Area a Auditar: | El area de que se trate. |
| Objetivo: | Mencionar que se persigue con la auditoria. |
| Alcance: | Establecer los límites del objetivo. |
| Grupo Auditor: | Mencionar cuales son los alcances de la auditoría así como sus limitaciones. |
| Canales de Comunicación: | Se establece la forma como se comunicarán las auditorías y los auditores. |
| Proceso de la Auditoría: | Pasos que se siguen para llevar a cabo todo el proceso. |

Reporte de los Resultados

de la Auditoría: Se levanta un reporte de los resultados de la auditoría y se da a conocer.

Reunión Final de la Auditoría:

Se informa del reporte con los resultados de la auditoría.

Seguimiento:

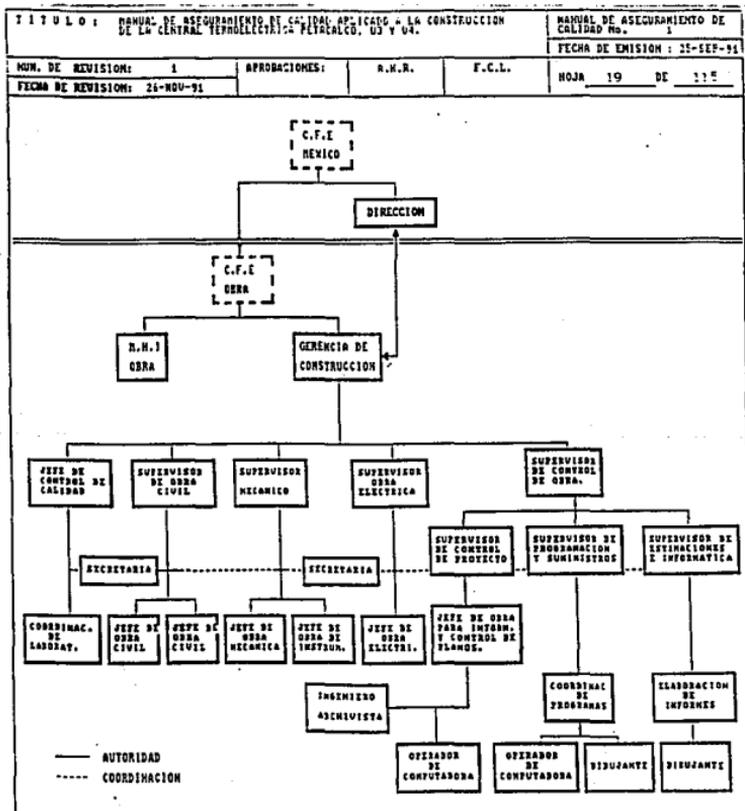
Con el informe y con las recomendaciones del grupo auditor, se dará seguimiento hasta el cumplimiento de todo lo acordado en base al levantamiento de las deficiencias (formato 2)

Cierre de la Auditoría:

Cuando se lleven a cabo todas las recomendaciones del grupo auditor se cierra la auditoría.

Registros:

Se levantan los registros y se archiva en el criterio 16.

5.8 Organización del grupo de aseguramiento de calidad.5.8.1 Organigrama

5.8.2 Funciones y Responsabilidades del Personal en el Proyecto Petacalco.

Gerente de Construcción:

- Planear, organizar, dirigir, integrar y aprobar políticas internas de trabajo.
- Comunicación continua e información permanente con la residencia de C.F.E. obra y la dirección de esta empresa.
- Reportar periódica y simultáneamente todos los problemas de la gerencia, señalando las acciones para su solución.
- Revisar normas de calidad de trabajo, procedimientos y controles.
- Es responsable de mantener relaciones con el cliente y con todas las empresas que trabajen en estos proyectos.

Supervisor de Control de Calidad:

- Planear, organizar, integrar, coordinar y controlar todo lo concerniente con la obtención de reportes tanto de los contratistas para auxiliar a los supervisores de control de proyecto, de obra mecánica, de obra civil y de obra eléctrica.
- Vigilar el cumplimiento de los planes y procedimientos de aseguramiento de calidad.

- Vigilar la eficiente programación de las auditorías técnicas previamente establecidas.
- Vigilar la realización de auditorías técnicas de control de calidad.
- Planear la totalidad del aseguramiento de calidad colaborando con los supervisores de control del proyecto, de obra mecánica, de obra civil y de obra eléctrica.

Supervisor de Obra Civil:

- Basados en información del contratista, planear, organizar, dirigir, integrar, coordinar y controlar todo lo concerniente para el cumplimiento del aseguramiento de calidad en las obras civiles.
- Vigilar que se esté cumpliendo el programa de las obra civiles. En caso de algún desvío emitir su opinión y plantear alguna solución avisando de ésta a C.F.E.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de aseguramiento de calidad para las obras civiles.
- Vigilar que los trabajos incluidos en el contrato se entreguen de acuerdo a las normas y especificaciones.
- Opinar sobre la planeación hecha por el contratista con relación al funcionamiento de ejecución de las obras civiles en la C.T. Petacalco unidades 3 y 4.
- Mantener estrecha colaboración con el jefe de control de

calidad.

Supervisor de Obra Mecánica:

- Basados en reportes del contratista planear, integrar, coordinar y controlar todo lo concerniente al aseguramiento de calidad en la obra mecánica.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de construcción.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de aseguramiento de calidad de los equipos materiales, métodos y procedimientos de las obras electromecánicas.
- Vigilar que los trabajos motivo del contrato se entreguen de acuerdo a las normas y especificaciones.
- Mantener estrecha colaboración con el jefe de control de calidad.

Supervisor de Obra Eléctrica:

- Basados en la información del contratista planear, organizar, dirigir, integrar, coordinar y controlar todo lo concerniente al cumplimiento del aseguramiento de calidad en las obras eléctricas.
- Mantendrá estrecha colaboración con el jefe de control de calidad.

Supervisor de Control de Obra:

- Basado en información del contratista y de las otras áreas de gerencia general, planear, organizar, dirigir, integrar, coordinar y controlar todo lo concerniente a programación, suministros, estimaciones, información general de aseguramiento de calidad y control de proyecto.
- Vigilar que se estén cumpliendo los programas de obra, suministros y proyectos.

6. CONCLUSIONES

El entorno empresarial mexicano enfrenta actualmente una revolución. Una revolución originada por una creciente competencia extranjera. La apertura económica de nuestro país hacia el resto del mundo es una realidad, que conlleva al interesante y difícil reto de competir contra mercados que han evolucionado más allá que el mexicano debido a condiciones económicas y comerciales diferentes. En su mayoría, están mucho más adelantados tecnológicamente y comercialmente.

Específicamente la empresa mexicana ha disfrutado y sufrido durante un largo tiempo de un ámbito proteccionista en el cual la competencia extranjera ha sido casi inexistente. Esta situación ha mantenido a dichas empresas fuera de la inercia evolutiva que han experimentado otros países en cuestiones de tecnología, calidad y mercadotecnia.

La industria de la construcción toma parte en este proceso, cada día más compañías extranjeras ofrecen servicios de supervisión, construcción y otras actividades relacionadas. Como se ha visto en esta tesis, la supervisión de obra ha sido capaz de satisfacer las necesidades de calidad en la industria de la

construcción hasta ahora. Sin embargo, para la creciente competitividad es necesario optimizar los niveles de calidad en los productos mexicanos para conservar un lugar importante en el mercado. En esta tesis hemos demostrado que el aseguramiento de calidad representa una etapa necesaria de evolución en la supervisión de obras tradicional.

En primera instancia esto implica mejorar el desempeño de nuestros productos para satisfacer mejor que la competencia las necesidades del consumidor. Además, es necesario satisfacer a nuestros empleados y trabajadores con salarios y condiciones de trabajo adecuadas; a nuestros proveedores con negociaciones justas; y a nuestros distribuidores con buenas oportunidades. En resumen, la plena satisfacción de las necesidades de cada una de las partes relacionadas con nuestra producción garantiza la optimización de los resultados.

La supervisión tradicional con la que la industria de la construcción operaba y sigue operando en su mayoría, se limita a revisar que el proyecto a ejecutar cuente con la información necesaria para llevarlo a cabo, a verificar cantidades y volúmenes de obra ejecutados, y a realizar algunas pruebas de laboratorio para verificar especificaciones de proyecto. Además de no perder de vista el avance de obra, autorizar estimaciones y algunos otros trabajos de tipo administrativo. Hemos comentado que la supervisión actual identifica si un elemento es aceptable sobre la base

"pasa/no pasa" y no participa en forma significativa en etapas previas a la ejecución del proyecto como diseño, y programas de suministro de insumos y obra. Esto hace un tanto difícil para la compañía supervisora detectar problemas antes de que estos se presenten. Este modo de trabajar sitúa a los métodos de supervisión actuales en meros métodos correctivos y no preventivos, lo cual provoca que nuestros proyectos aunque cumplan con la calidad especificada, terminan costando bastante más que lo presupuestado en un principio. Los costos de calidad raramente se evalúan, y no se cuenta con evidencia documentada de que se cumplieron todas las especificaciones.

Cualquier proceso industrial incluyendo la construcción debe estar perfectamente bien planeado antes de comenzar. Es de primordial importancia saber cuáles son las acciones que debemos considerar primero para poder empezar a producir. No menos importante es el conocimiento total del proyecto y la forma en la que tenemos pensado llevar a cabo el proceso constructivo. También debemos tener en mente que la calidad de nuestras materias primas y mano de obra son un ingrediente importante para la buena terminación de la obra. Sin embargo, un producto o servicio con la calidad necesaria para satisfacer al consumidor no podría ser producido al mínimo costo sin un sistema de aseguramiento de calidad, ya que de no existir éste, la producción presentará constantemente elementos que no satisfagan la calidad establecida. Lo cual da como resultado un aumento significativo en los costos de

producción dado que los recursos son utilizados ineficientemente.

En la Central Termoeléctrica Petacalco el sistema de Aseguramiento de Calidad se lleva con bastante profesionalismo. Los 16 criterios descritos en el capítulo 4 de esta tesis se han aplicado con efectividad a lo largo de la obra lo cual ha permitido que el programa de avances de obra vaya de acuerdo a lo planeado. Las correcciones a elementos ya construidos lo cuál implica generalmente demoliciones costosas, se han mantenido al mínimo gracias a un seguimiento minucioso del desarrollo del proyecto por parte del Grupo de Aseguramiento de Calidad.

La buena aplicación de un método de aseguramiento de calidad conlleva a tener resultados muy favorables en nuestro producto final. No nada más aumenta la producción de elementos que cumplen con las normas de calidad establecidas y disminuye los costos, sino también fomenta un estudio permanente de nuestro métodos de producción. Esto es, que al estar permanentemente analizando y revisando un método de producción, es inevitable el aprendizaje para mejorar continuamente. Podemos pensar que durante la construcción de las siguientes etapas de la Termoeléctrica Petacalco el proceso constructivo será mucho más manejable por los técnicos y trabajadores. No se volverá a caer en los mismos errores de las primeras etapas se descubrirán áreas de mejora que nunca salieron a relucir durante la construcción de las etapas iniciales.

La importancia de los métodos de aseguramiento de calidad no radica únicamente en la tarea de asegurar la calidad de un producto. Es importante mencionar que éstos forman la observación de los sistemas productivos, haciéndolos cada vez más eficientes.

Los métodos de aseguramiento de calidad en la construcción son ya una herramienta necesaria para poder competir en un ámbito internacional. Es verdad que México está rezagado tecnológicamente en algunos aspectos de la industria de la construcción, pero la buena aplicación del aseguramiento de calidad a nuestros procesos constructivos respaldados por la excelente mano de obra mexicana seguramente nos llevarán a ser mundialmente competitivos.

APENDICE I

PROCEDIMIENTO DE INSPECCION

| | | | | |
|----------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------------|
| TITULO: PROCEDIMIENTO DE INSPECCION (CRITERIO 10) | | | | PROCEDIMIENTO No. 17 |
| | | | | F. DE EMISION: 23/04/91 |
| MIN. DE REVISION: 1 | ELABORO: P. H. N. | APROBO: A. H. R. | AUTORIZO: I.B.S. | |
| FECHA DE REV.: 13/03/92 | | | | HOJA 1 DE 4 |

1. OBJETIVO.

Establecer y ejecutar las actividades de inspección de las partes de la obra y de aquellas actividades que afecten la calidad, verificando la concordancia con los instructivos, procedimientos y planos documentados, durante el proceso constructivo, instalación, montaje, pruebas y puesta en servicio de los elementos y componentes o inmediatamente que hayan sido terminados.

2. ALCANCE Y APLICACION.

2.1. Se deberá aplicar lo establecido en el criterio No. 10 del "Manual del Sistema de Aseguramiento de Calidad" aplicado a la construcción de la C. T. Petacalco, Unidades 3 y 4.

2.2. La inspección, deberá hacerse y realizarse por individuos diferentes a aquellos que realizaron las actividades sujetas a inspección.

2.3. Deberán realizarse exámenes, mediciones y pruebas con el laboratorio de la contratista principal, de los materiales y productos procesados para cada operación de trabajo donde sea necesario, a fin de asegurar la calidad. Si no es el caso, los materiales y productos deben ser liberados por la GIEC o LAPEN.

2.4. Ante la imposibilidad o desventaja para inspeccionar los materiales o productos procesados, deberá emplearse un control indirecto, mediante personal y equipo de la contratista principal para establecer métodos de monitoreo.

2.5. Cuando se requiera, SERVINCO pedirá al laboratorio de CFE su apoyo para recabar la información necesaria y proceder a liberar los trabajos suspendidos por el contratista principal al no cumplir adecuadamente con sus responsabilidades. Los apoyos de CFE, deberán especificarse claramente en documentos apropiados.

| | | | | | |
|---------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------|------------------------|------|
| TITULO: PROCEDIMIENTO DE INSPECCION (CRITERIO 10) | | | | PROCEDIMIENTO No. 17 | |
| | | | | F.DE EMISION: 23/04/91 | |
| NUM. DE REVISION: 1 | ELABORO: <i>[Signature]</i> | APROBO: <i>[Signature]</i> | AUTORIZO: | I.B.S. | |
| FECHA DE REV.: 13/03/92 | <i>[Signature]</i> | | | HOJA 2 | DE 4 |

3. DOCUMENTOS APLICABLE.

3.1. "Manual de Aseguramiento de Calidad" SERVINCO.

3.2. "Manual del Sistema de Aseguramiento de Calidad aplicado a la construcción de la C. T. Petacalco, Unidades 3 y 4".

3.3. "Especificaciones CFE".

4. RESPONSABILIDADES.

4.1. El Gerente de Supervisión.

Es el responsable de planear, organizar, dirigir, integrar y aprobar dentro de la políticas internas de trabajo, las acciones inherentes a los procedimientos de inspección, durante la construcción de la C. T. Petacalco, Unidades 3 y 4.

4.2. Los Supervisores de Especialidad.

Son los responsables de la aplicación correcta de este procedimiento para su frente y especialidad y en todas las áreas que conforman y se involucran en el Sistema de Aseguramiento de Calidad (SAC), especialmente en las labores de inspección, durante la Construcción de la C. T. Petacalco, Unidades 3 y 4.

4.3. Del Supervisor de Aseguramiento de Calidad.

Es el responsable de vigilar la eficiente supervisión de las labores de inspección, programación y realización, de las auditorías de control de calidad, colaborando con los supervisores de especialidad, específicamente en las acciones de inspección para el Aseguramiento de Calidad, durante la Construcción de la C. T. Petacalco, Unidades 3 y 4.

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------|------------------------|------|
| TITULO: PROCEDIMIENTO DE INSPECCION (CRITERIO 10) | | | | PROCEDIMIENTO No. 17 | |
| | | | | F.DE EMISION: 23/04/91 | |
| NUM. DE REVISION: 1 | ELABORO: <i>[Signature]</i> | APROBO: <i>[Signature]</i> | AUTORIZO: | NOJA 3 | DE 4 |
| FECHA DE REV.: 13/03/92 | A. B. S. | A. B. S. | I. B. S. | | |

4.4. El Supervisor de Control de Obra.

Es el responsable de la revisión, actualización e implantación de éste procedimiento en todas las áreas que conforman y se involucran en el Sistema de Aseguramiento de Calidad (SAC), específicamente en el control, registro y emisión de las acciones de inspección para el Aseguramiento de Calidad, durante la construcción de la C. T. Petacalco, Unidades 3 y 4.

4.5. De los Jefes de Obra e Inspectores por Especialidad.

Conjuntamente con el supervisor de la especialidad, integrará y vigilará que todas las referencias respecto a normas, especificaciones, procedimientos, instructivos y planos, sean las que se apliquen de manera específica en las acciones de inspección, para la Construcción de la C. T. Petacalco, Unidades 3 y 4.

5. PERFIL DE LOS RESPONSABLES PRINCIPALES.

5.1. Los que se establecen en los perfiles que deben cubrir los puestos de Supervisor de Especialidad, Jefes de Obra e Inspectores por Especialidad, contenidos en el "Manual del Sistema de Aseguramiento de Calidad aplicado a la Construcción de la C. T. Petacalco, Unidades 3 y 4".

6. ACTIVIDADES GENERALES.

6.1. Las inspecciones son acciones planeadas de verificación que se efectúan sobre partes de un trabajo en proceso que generalmente cubren solo algunos puntos de verificación de todo el procedimiento de trabajo que deberán de realizarse sin previo aviso.

Por lo anterior, deberá de aplicarse para cada uno de los frentes de obra, civil, mecánico eléctrico e instrumentación, las acciones y puntos de inspección que contemplan como mínimo los procedimientos específicos para cada frente.

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------|------------------------|------|
| TITULO: PROCEDIMIENTO DE INSPECCION (CRITERIO 10) | | | | PROCEDIMIENTO No. 17 | |
| | | | | F.DE EMISION: 23/04/91 | |
| NUM. DE REVISION: 1 | ELABORO: CONCEPCION | APROBO: CONCEPCION | AUTORIZO: | | |
| FECHA DE REV.: 13/03/92 | CONCEPCION | CONCEPCION | I.B.S. | ROJA 4 | DE 4 |

7. ACTIVIDADES ESPECIFICAS.

7.1. Basado en los procedimientos generales que tienen para cada uno de los frentes, civil, mecánico, eléctrico e instrumentación, deberán inspeccionarse de acuerdo a los procedimientos, instructivos y planos, los puntos específicos de inspección que previamente se hayan determinado y que sean considerados importantes en el cuidado de la calidad de obra por CFE, según sus especificaciones.

8. REPORTES.

8.1. Mensualmente se elaborará por el área de control de obra y de acuerdo al Sistema de Aseguramiento de Calidad (SAC), el reporte de acciones correspondientes al criterio No. 10, por frente y área.

8.2. Mensualmente se elaborará por el área de control de obra y de acuerdo al Sistema de Aseguramiento de Calidad (SAC), el reporte de acciones "No conforme", con objeto de dar seguimiento con el criterio No. 15 hasta que se determine que las acciones "No conforme" ya fueron solucionadas.

9. REGISTROS.

9.1. Para mantener registros de calidad que contengan la evidencia de la calidad alcanzada, la información de calidad será clasificada por criterios, tal como se establece en el criterio No. 17 registros, del "Manual del Sistema de Aseguramiento de Calidad aplicado a la Construcción de la C. T. Petacalco, Unidades 3 y 4".

APENDICE II

PROCEDIMIENTO PARA EFECTUAR AUDITORIAS

EN LA C.T. PETACALCO

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|------------------------|
| TITULO: PROCEDIMIENTO PARA EFECTUAR AUDITORIAS EN LA C.T. PETACALCO UNIDADES 3 Y 4 (CRITERIO No.18). | | | | PROCEDIMIENTO No. 25 |
| | | | | F.DE EMISION: 23/04/91 |
| NUM. DE REVISION: 1 | ELABORO: <i>[Signature]</i> | APROBO: <i>[Signature]</i> | AUTORIZO: I.B.S. | |
| FECHA DE REV.: 13/03/92 | | | | HOJA 3 DE 3 |
| <p>6.4. Con el informe y recomendaciones del Grupo Auditor, se levantarán las deficiencias encontradas utilizando el formato F-2.</p> <p>6.5. Tomando como base los informes y recomendaciones el Grupo Auditor, dará seguimiento hasta que se cumpla todo lo acordado, en el levantamiento de las deficiencias y entonces se cerrará la auditoría haciéndose los registros y archivándose en el criterio 18 como se establece en el Manual del Sistema de Aseguramiento de Calidad de SERVINCO.</p> <p>7. REPORTES.</p> <p>7.1. Mensualmente se elaborará por el área de control de obra y de acuerdo al Sistema de Aseguramiento de Calidad (SAC), el reporte de acciones correspondientes al criterio No. 18.</p> <p>7.2. Mensualmente se elaborará por el área de control de obra y de acuerdo al Sistema de Aseguramiento de Calidad (SAC), el reporte de acciones "No conforme", con objeto de dar seguimiento con el criterio No. 15 hasta que se determine que las acciones "No conforme" ya fueron solucionadas.</p> <p>8. REGISTROS.</p> <p>8.1. Para mantener registros de calidad que contengan la evidencia de la calidad alcanzada, la información de calidad será clasificada por criterios, tal como se establece en el criterio No. 17 registros, del "Manual del Sistema de Aseguramiento de Calidad aplicado a la Construcción de la C. T. Petacalco, Unidades 3 y 4".</p> | | | | |

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------|------------------------|------|
| TITULO: PROCEDIMIENTO PARA EFECTUAR AUDITORIAS EN LA C.T. PETACALCO UNIDADES 3 Y 4 (CRITERIO No.18). | | | | PROCEDIMIENTO No. 25 | |
| | | | | F.DE EMISION: 23/04/91 | |
| MUN. DE REVISION: 1 | ELABOR: J. G. RIVERA | APROBADO: J. G. RIVERA | AUTORIZADO: I.E.S. | HOJA 2 | DE 3 |
| FECHA DE REV.: 13/03/92 | | | | | |
| <p>4.2. Los componentes del grupo auditor de SERVINCO, por lo menos deben ser auditores en entrenamiento y tener la responsabilidad de actuar con imparcialidad y objetividad aplicando lo establecido paso a paso en el Manual del Sistema de Aseguramiento de Calidad de SERVINCO, en la Construcción de la C. T. Petacalco, Unidades 3 y 4.</p> <p>5. REQUERIMIENTO DE PERSONAL.</p> <p>El perfil del personal auditor, debe ser por lo menos de las características de los supervisores de especialidad, como establece el Manual del Sistema de Aseguramiento de Calidad de SERVINCO, para la Construcción de la C. T. Petacalco, Unidades 3 y 4.</p> <p>El auditor líder debe ser el de mayor experiencia y cubrir el perfil de supervisor de acuerdo al perfil que se contempla en el Manual del Sistema de Aseguramiento de Calidad de SERVINCO.</p> <p>6. ACTIVIDADES GENERALES.</p> <p>6.1. Se notificará a la empresa por auditar la fecha de la reunión inicial, ésta será conducida por el auditor líder de SERVINCO, donde estarán presentes todos los integrantes de control de calidad de la empresa que se audita, así mismo se conformará la presentación del grupo auditor, el plan de la auditoría, el alcance de la misma, directrices de comunicación, proceso de la auditoría y los reportes de los resultados.</p> <p>6.2. Al inicio del proceso de la auditoría, el auditor líder hará la presentación a los asistentes de la Empresa auditada de los auditores de SERVINCO, levantándose una "Acta de Asistencia" (forma 1) que firmarán todos los presentes.</p> <p>6.3. Se convocará a una reunión final, en donde se informará de los resultados de la auditoría.</p> | | | | | |

| | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|--------------------|----------------------------------|--|
| TITULO: PROCEDIMIENTO PARA EFECTUAR AUDITORIAS EN LA C.T. PETACALCO UNIDADES 3 Y 4 (CRITERIO No.18). | | | | PROCEDIMIENTO No. 25 | |
| | | | | F.D.E. EMISSION: 23/04/91 | |
| NUM. DE REVISION: I | ELABORADO: | REVISADO: | AUTORIZADO: | HOJA 1 DE 3 | |
| FECHA DE REV.: 13/03/92 | [Signature] | [Signature] | I.B.S. | | |

1. **OBJETIVO.**
 El objetivo de la auditoria es verificar y certificar que los trabajos que se desarrollan en la Construcción de la C. T. Petacalco, Unidades 3 y 4, cumplen con lo establecido en las especificaciones de CFE, apeandose al Manual del Sistema de Aseguramiento de Calidad de SERVINCO.

2. **ALCANCES Y APLICACIONES.**
 - 2.1. **Alcance.**
 Mencionar cuales son las limitantes de la auditoria, considerando áreas especificas que SERVINCO desee auditar.

 SERVINCO propondrá áreas que considere auditar, aplicando lo establecido en el Manual del Sistema de Aseguramiento de Calidad de SERVINCO para la Construcción de la C. T. Petacalco, Unidades 3 y 4.

3. **DOCUMENTOS APLICABLES.**
 - 3.1. CFE, especificaciones de obra.
 - 3.2. Procedimientos de calificación y certificación de auditores de SERVINCO No. 26 del Manual del Sistema de Aseguramiento de Calidad para la Construcción de la C. T. Petacalco, Unidades 3 y 4.
 - 3.3. Manual del Sistema de Aseguramiento de Calidad para la Construcción de la C. T. Petacalco, Unidades 3 y 4.
 - 3.4. Normas Oficiales Mexicanas NOM-CC-7-1990.

4. **RESPONSABILIDADES.**
 - 4.1. La responsabilidad del auditor lider será la de vigilar y supervisar que se cumpla con lo establecido en la NOM-CC-7-1990, así como con lo establecido en el Manual del Sistema de Aseguramiento de Calidad de SERVINCO.

APENDICE III

AUDITORIA EN LA C.T. PETACALCO

Petacalco, Gro., a 4 de febrero de 1992.

CONSTRUCCION S.A. DE C.V.
Central Termoeléctrica de Petacalco Querétaro
 Km. 86.5 Carretera Zimatansajo - Lázaro Cárdenas

Ref: 8365

A At'n: Ing. Hugo Rábio Zabadiá.

Estimado Ingeniero:

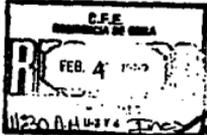
En relación al criterio 18 de aseguramiento de calidad en la construcción de las Unidades 3 y 4 de esta Central Termoeléctrica — Petacalco, informo a usted que se hará una auditoría conducida por el Ing. Sergio Ley Alapuro., referente al "sistema de calidad".

Le comunico que la reunión inicial será el día 10 de febrero del año en curso a las 10:00 de la mañana, debiendo estar presentes — los Ings. José Espinoza P. y Pedro Cortés S.

Atentamente,

ING. ANTONIO HERNANDEZ RAMOS.

C.c.p. Ing. Héctor Zúñiga Romero.
 Mitsubishi Corporation
 Ing. José Espinoza Pérez.
 Ing. Pedro Cortés S.
 Archivo



Petalcalco, Gro., a 18 de febrero de 1992.

CONSTRUCTORA S.A. DE C.V.
 Central Termoeléctrica de Petacalco Guerrero
 Rm. 86.5 Carretera Zihuatanejo - Lázaro Cárdenas

Ref: S387

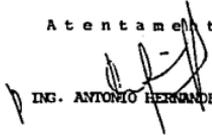
At'n: Ing. Hugo Rubio Zebadúa.
 Director.

Estimado Ingeniero:

Adjunto a la presente encontrará el reporte de auditoría 18-16 realizada a esa constructora entre el 10 y 15 de febrero de 1992, referente a sistema de calidad.

Recordamos a ustedes tomen nota de las acciones correctivas para superar las deficiencias encontradas y solicitamos así mismo que contesten este informe estableciendo el programa de correcciones de las desviaciones mencionadas en el mismo.

Atentamente,


 ING. ANTONIO HERNANDEZ RAMOS.

C.c.p. Ing. Héctor Zúñiga Romero.
 Mitsubishi Corporation.
 Archivo.

REPORTE DE AUDITORIA

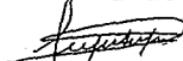
18 - 16

| | | |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Organización. | Constructora | S.A. de C.V. |
| Grupo auditor. | Auditor líder: Ing. Sergio Ley Aispuro. Auditor en entrenamiento: Ing. Fidel Urióstegui G. | |
| Alcance. | Comprobar los recursos y personal que garanticen - la calidad. | |

Se establecieron 11 deficiencias documentadas, dejándole copia firmada al Ing. - Pedro Cortés S., Supte. de Control de Calidad de la Constructora S.A. - de C.V. y que les notifique a los Superintendentes de construcción, laboratorio y demás interesados, así como su propia área para tomar las acciones correctivas precedentes lo antes posible, bajo la supervisión y seguimiento de SERVINCO, al cual se le mantendrá informado al contestar el presente informe con el programa de soluciones, hasta el cierre de la auditoría cuando se corrijan las desviaciones detectadas.

Además solicitamos a S.A. de C.V. se determinen las causas que les impiden realizar las acciones necesarias para evitar la recurrencia de no-conformidad.

Atentamente,


ING. SERGIO LEY AISPURO.

| | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------|--------|------------------------------------------|
| TITULO : MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD APLICADO A LA CONSTRUCCION DE LA CENTRAL TERMOELECTRICA PETACALCO, U3 Y U4. | | | | MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD No. 1 |
| | | | | FECHA DE EMISION : 25-SEF-91 |
| NUN. DE REVISION: 1 | APROBACIONES: | A.N.R. | F.C.L. | HOJA 1 DE 115 |
| FECHA DE REVISION: 26-NOV-91 | | | | |

HOJA DE DEFICIENCIA DE AUDITORIA

AUDITORIA No. 18-16 FECHA : 15-02-92 DEFICIENCIA No. 1

RESPUESTA REQUERIDA PARA ANTES DE : 29-FEB-1992

CONTRATISTA / OBRA : COPAIS, S.A. DE C.V. / C.T. PETACALCO GUERRERO.

DESCRIPCION DE LA DEFICIENCIA: SIN ORGANIGRAMA ACTUALIZADO.

REQUISITO INCUMPLIDO : ESPECIFICACION CFE DE CONSTRUCCION PARTE III.B

ACCION CORRECTIVA RECOMENDADA : CUMPLIR, ACTUALIZAR Y PRESENTAR ORGANIGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DE CONSTRUCCION.

AUDITOR EN ENTENDIMIENTO
 ING. FIDEL URIOSTEGUI GONZALEZ.

AUDITOR LIDER
 ING. SERGIO LEY AISPURU
 NORRIS

EMPRESA / ORGANIZACION AUDITADA

FIRMA

NOMBRE

PUESTO :

NOTA : LA FIRMA DE LA EMPRESA/ORGANIZACION AUDITADA SIGNIFICA EL ENTENDIMIENTO DE LA DEFICIENCIA Y QUE ESTA FUE DISCUTIDA, PERO DE NINGUNA FORMA SIGNIFICA LA ACEPTACION DE LA MISMA.

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------|------------------------------------------|
| TITULO : MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD APLICADO A LA CONSTRUCCION DE LA CENTRAL TERMOELECTRICA PETACALCO. US'U'U. | | | MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD No. 1 |
| NUM. DE REVISION: 1 | APROBACIONES: | A.R.R. | F.C.L. |
| FECHA DE REVISION: 15-NOV-91 | | | FECHA DE EMISION : 25-SEP-91 |
| | | | HOJA 3 DE 115 |

HOJA DE DEFICIENCIA DE AUDITORIA

AUDITORIA No. 18-16 FECHA : 15-02-92 DEFICIENCIA No. 2

RESPUESTA REQUERIDA PARA ANTES DE : 29-FEB-1992.

CONTRATISTA / OBRA : COPAIS, S.A. DE C.V. / C.T. PETACALCO GUERRERO.

DESCRIPCION DE LA DEFICIENCIA : ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION SIN INSPECCION.

REQUISITO INCUMPLIDO : ESPECIFICACION CFE DE CONSTRUCCION III-B

ACCION CORRECTIVA RECOMENDADA : CORREGIRLO.

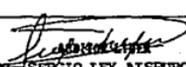
AUDITOR EN DESPACHAMIENTO
 ING. FIDEL BRIGONTE GONZALEZ.

ING. BERNALDO LEY AISPURO.

EMPRESA / ORGANIZACION AUDITADA
 FIRMA : _____
 NOMBRE : _____
 PUESTO : _____

NOTA : LA FIRMA DE LA EMPRESA/ORGANIZACION AUDITADA SIGNIFICA EL ENTENDIMIENTO DE LA DEFICIENCIA Y QUE ESTA FUE DISCUTIDA, PERO DE NINGUNA FORMA SIGNIFICA LA ACEPTACION DE LA MISMA.

| | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------|--------|------------------------------------------|
| TITULO : MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD APLICADO A LA CONSTRUCCION DE LA CENTRAL TERMoeLECTRICA PETACALCO, 03 Y 04. | | | | MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD No. 1 |
| | | | | FECHA DE EMISION : 25-SEP-91 |
| NUM. DE REVISION: 1 | APROBACIONES: | A.H.R. | F.C.L. | HOJA 9 DE 115 |
| FECHA DE REVISION: 26-NOV-91 | | | | |
| HOJA DE DEFICIENCIA DE AUDITORIA | | | | |
| AUDITORIA No. 18-16 | | FECHA : 15-FEB-1992 | | DEFICIENCIA No. 3 |
| RESPUESTA REQUERIDA PARA ANTES DE : 29-FEB-1992 | | | | |
| CONTRATISTA / OBRAS : S.A. DE C.V. / C.T..PETACALCO GUERRERO. | | | | |
| DESCRIPCION DE LA DEFICIENCIA : INEXISTENTE PROCEDIMIENTO DE INSPECCION NI MUESTREO. | | | | |
| REQUISITO INCUMPLIDO : ESPECIFICACION CFE DE CONSTRUCCION. | | | | |
| ACCION CORRECTIVA RECOMENDADA : HACER PROCEDIMIENTOS. | | | | |
| AUDITOR EN ENTENDIMIENTO ING. FIDEL URDIOVELAZO GONZALEZ. NOMBRE | | AUDITOR LIDER ING. SERGIO LEY AISPURO. NOMBRE | | |
| EMPRESA / ORGANIZACION AUDITADA | | | | |
| FIRMA : | | | | |
| NOMBRE : | | | | |
| PUESTO : | | | | |
| NOTA : LA FIRMA DE LA EMPRESA/ORGANIZACION AUDITADA SIGNIFICA EL ENTENDIMIENTO DE LA DEFICIENCIA Y QUE ESTA FUE DISCUTIDA, PERO DE NINGUNA FORMA SIGNIFICA LA ACEPTACION DE LA MISMA. | | | | |

| | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| TITULO : MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD APLICADO A LA CONSTRUCCION DE LA CENTRAL TERMOELECTRICA PETACALCO, U3 Y U4. | | | MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD No. 1 | |
| FECHA DE EMISION : 25-SEP-91 | | | | |
| NUM. DE REVISION: 1 | APROBACIONES: | A.H.R. | F.C.L. | HOJA 9 DE 115 |
| FECHA DE REVISION: 26-NOV-91 | | | | |
| HOJA DE DEFICIENCIA DE AUDITORIA | | | | |
| AUDITORIA No. 18-16 | | FECHA : 15-02-92 | | DEFICIENCIA No. 4 |
| RESPUESTA REQUERIDA PARA ANTES DE : 29-FEB-1992 | | | | |
| CONTRATISTA / OBRA : S.A. DE C.V. / C.T. PETACALCO GUERRERO | | | | |
| DESCRIPCION DE LA DEFICIENCIA : NO EXISTE PROGRAMA DE CAPACITACION. | | | | |
| REQUISITO INCUMPLIDO : MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD. | | | | |
| ACCION CORRECTIVA RECOMENDADA : HACER PROGRAMA Y LLEVARLO A CABO. | | | | |
| AUDITOR EN ENTENDIMIENTO ING. FIDEL UNIOSTEGUI GONZALEZ. NOMBRE | | |  ING. SERGIO LEY AISPURO. NOMBRE | |
| EMPRESA / ORGANIZACION AUDITADA | | | | |
| FIRMA : | | | | |
| NOMBRE : | | | | |
| PUESTO : | | | | |
| NOTA : LA FIRMA DE LA EMPRESA/ORGANIZACION AUDITADA SIGNIFICA EL ENTENDIMIENTO DE LA DEFICIENCIA Y QUE ESTA FUE DISCUTIDA, PERO DE NINGUNA FORMA SIGNIFICA LA ACEPTACION DE LA MISMA. | | | | |

| | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------|--------|------------------------------------------|
| TITULO : MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD APLICADO A LA CONSTRUCCION DE LA CENTRAL TERMOELECTRICA PETACALCO, U3 Y U4. | | | | MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD No. 1 |
| FECHA DE REVISION: 1 | | | | FECHA DE EMISION : 25-SEP-91 |
| FECHA DE REVISION: 26-NOV-91 | APROBACIONES: | A.H.R. | F.C.L. | HOJA 9 DE 115 |
| HOJA DE DEFICIENCIA DE AUDITORIA | | | | |
| AUDITORIA No. 18-16 | | FECHA : 15-FEB-1992 | | DEFICIENCIA No. 5 |
| RESPUESTA REQUERIDA PARA ANTES DE : | | | | |
| CONTRATISTA / OBRERA : _____, S.A. DE C.V. / C.T. PETACALCO GUERRERO | | | | |
| DESCRIPCION DE LA DEFICIENCIA : FALTA SEGUIMIENTO A ACCIONES CORRECTIVAS. | | | | |
| REQUISITO INCUMPLIDO : ESPECIFICACION CFE DE CONSTRUCCION. | | | | |
| ACCION CORRECTIVA RECOMENDADA : CORREGIRLO HACIENDO EL SEGUIMIENTO. | | | | |
| AUDITOR EN ENTRENAMIENTO ING. FIDEL URIOSTEGUI GONZALEZ. NOMBRE : _____ | | _____ ING. SERGIO LEY AISPURO. NOMBRE : _____ | | |
| EMPRESA / ORGANIZACION AUDITADA : | | | | |
| FIRMA : _____ | | | | |
| NOMBRE : _____ | | | | |
| PUESTO : _____ | | | | |
| NOTA : LA FIRMA DE LA EMPRESA/ORGANIZACION AUDITADA SIGNIFICA EL ENTENDIMIENTO DE LA DEFICIENCIA Y QUE ESTA FUE DISCUTIDA, PERO DE NINGUNA FORMA SIGNIFICA LA ACEPTACION DE LA MISMA. | | | | |

| | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|
| TITULO : MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD APLICADO A LA CONSTRUCCION DE LA CENTRAL TERMoeLECTRICA PETACALCO, US Y U4. | | | | MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD No. 1 | |
| NUM. DE REVISION: 1 | | APROBACIONES: | A.H.R. | F.C.L. | FECHA DE EMISION : 25-SEP-91 |
| FECHA DE REVISION: 26-NOV-91 | | | | | HOJA 9 DE 115 |
| HOJA DE DEFICIENCIA DE AUDITORIA | | | | | |
| AUDITORIA No. 18-16 | | FECHA : 15-FEB-1992 | | DEFICIENCIA No. 6 | |
| RESPUESTA REQUERIDA PARA ANTES DE : 29-FEB-1992. | | | | | |
| CONTRATISTA / OBRA : S.A. DE C.V. / C.T. PETACALCO GUERRERO. | | | | | |
| DESCRIPCION DE LA DEFICIENCIA : SIN CALIBRACION DE PREENSA, BASCULAS Y TERMOMETROS. | | | | | |
| EQUIVOTO INCUMPLIDO : ESPECIFICACION CFE DE CONSTRUCCION. | | | | | |
| ACCION CORRECTIVA RECOMENDADA : CORREGIRLO. | | | | | |
| AUDITOR EN ENTENDIMIENTO ING. FIDEL URIOSTEGUI GONZALEZ. NOMBRE : | | | AUDITOR LIDER ING. SERGIO LEY ALSEIRO. NOMBRE : | | |
| EMPRESA / ORGANIZACION AUDITADA | | | | | |
| FIRMA : _____ | | | | | |
| NOMBRE : _____ | | | | | |
| PUESTO : _____ | | | | | |
| NOTA : LA FIRMA DE LA EMPRESA/ORGANIZACION AUDITADA SIGNIFICA EL ENTENDIMIENTO DE LA DEFICIENCIA Y QUE ESTA FUE DISCUTIDA, PERO DE NINGUNA FORMA SIGNIFICA LA ACEPTACION DE LA MISMA. | | | | | |

| | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------|--------|------------------------------------------|
| TITULO : MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD APLICADO A LA CONSTRUCCION DE LA CENTRAL TERMOELECTRICA PETACALCO. 93 Y 94. | | | | MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD No. 1 |
| | | | | FECHA DE EMISION : 25-11-91 |
| NUM. DE REVISION: 1 | APROBACIONES: | A.H.R. | F.C.L. | NOJA 9 DE 115 |
| FECHA DE REVISION: 26-NOV-91 | | | | |

HOJA DE DEFICIENCIA DE AUDITORIA

AUDITORIA No. 18-16 FECHA : 15-02-92 DEFICIENCIA No. 7
 RESPUESTA REQUERIDA PARA ANTES DE : 29-FEB-1992.

CONTRATISTA / OBRA : S.A. DE C.V. / C.T. PETACALCO.

DESCRIPCION DE LA DEFICIENCIA : ALMACENAMIENTO INADECUADO DE MATERIALES.

REQUISITO INCUMPLIDO : MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y ESPECIFICACION DE OBRA.

ACCION CORRECTIVA RECOMENDADA : CORREGIRLO.

AUDITOR EN ENTENDIMIENTO
ING. FIDEL DOMESTEGUI CORZALEZ.
 NOMBRE

AUDITOR LIDER
ING. SARGO LEY BISPORO.
 NOMBRE

EMPRESA / ORGANIZACION AUDITADA

FIRMA : _____

NOMBRE : _____

PUESTO : _____

NOTA : LA FIRMA DE LA EMPRESA/ORGANIZACION AUDITADA SIGNIFICA EL ENTENDIMIENTO DE LA DEFICIENCIA Y QUE ESTA FUE DISCUTIDA, PERO DE NINGUNA FORMA SIGNIFICA LA ACEPTACION DE LA MISMA.

| | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--|
| TITULO : MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD APLICADO A LA CONSTRUCCION DE LA CENTRAL TERMoeLECTRICA PETACALCO, OS Y VA. | | | | MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD No. 1 | |
| NUM. DE REVISION: 1 | | APROBACIONES: | | FECHA DE EMISION : 25-SEP-91 | |
| FECHA DE REVISION: 24-MAR-91 | | A.N.R. | | F.C.L. | |
| | | | | HOJA 9 DE 115 | |
| HOJA DE DEFICIENCIA DE AUDITORIA | | | | | |
| AUDITORIA No. 18-16 | | FECHA : 15-02-92 | | DEFICIENCIA No. 8 | |
| RESPUESTA REQUERIDA PARA ANTES DE : 29-FEB-1992. | | | | | |
| CONTRATISTA / OBRA : _____, S.A. DE C.V. / C.T. PETACALCO GUERRERO | | | | | |
| DESCRIPCION DE LA DEFICIENCIA : SIN AUDITORIAS INTERNAS. | | | | | |
| REQUISITO INCUMPLIDO : MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD. | | | | | |
| ACCION CORRECTIVA RECOMENDADA : HACER PROGRAMA E IMPLANTARLAS. | | | | | |
| AUDITOR EN ENTENDIMIENTO ING. FIDEL URQUIYUELA GONZALEZ. <small>NOBRE</small> | | | AUDITOR LIDER ING. SERGIO LAY ALSEURO <small>NOBRE</small> | | |
| EMPRESA / ORGANIZACION AUDITADA: | | | | | |
| FIRMA : _____ | | | | | |
| NOMBRE : _____ | | | | | |
| PUESTO : _____ | | | | | |
| NOTA : LA FIRMA DE LA EMPRESA/ORGANIZACION AUDITADA SIGNIFICA EL ENTENDIMIENTO DE LA DEFICIENCIA Y QUE ESTA FUE DISCUTIDA, PERO DE NINGUNA FORMA SIGNIFICA LA ACEPTACION DE LA MISMA. | | | | | |
| F-2 | | | | | |

| | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------|--------|------------------------------------------|
| TITULO : MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD APLICADO A LA CONSTRUCCION DE LA CENTRAL TERMoeLECTRICA PETACALCO. 92 Y 94. | | | | MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD No. 1 |
| | | | | FECHA DE EMISION : 25-SEP-91 |
| NUM. DE REVISION: 1 | APROBACIONES: | A.H.R. | F.C.L. | HOJA 3 DE 115 |
| FECHA DE REVISION: 26-NOV-91 | | | | |

HOJA DE DEFICIENCIA DE AUDITORIA

AUDITORIA No. 18-16 FECHA : 15-02-92 DEFICIENCIA No. 9
 RESPUESTA REQUERIDA PARA ANTES DE : 29-FEB-1992

CONTRATISTA / OBRA : ... S.A. DE C.V. / C.T. PETACALCO

DESCRIPCION DE LA DEFICIENCIA : USO DE MATERIALES NO-CONFORMES.

REQUISITO INCUMPLIDO : ESPECIFICACION CFE DE CONSTRUCCION.

ACCION CORRECTIVA RECOMENDADA : CORREGIRLO. ELIMINANDOLOS DE OBRA.

AUDITOR EN ENTENDIMIENTO
ING. FIDEL URIAS PASTI GONZALEZ.

AUDITOR LIDER
ING. SERGIO LEY ATISPURO.

EMPRESA / ORGANIZACION AUDITADA
 FIRMA _____
 NOMBRE _____
 PUESTO : _____

NOTA : LA FIRMA DE LA EMPRESA/ORGANIZACION AUDITADA SIGNIFICA EL ENTENDIMIENTO DE LA DEFICIENCIA Y QUE ESTA FUE DISCUTIDA, PERO DE NINGUNA FORMA SIGNIFICA LA ACEPTACION DE LA MISMA.

| | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|
| TITULO : MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD APLICADO A LA CONSTRUCCION DE LA CENTRAL TERMOELECTRICA PETACALCO. 03 Y 04. | | | | MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD No. 1 |
| NUM. DE REVISION: 1 | | | | FECHA DE EMISION : 25-SEP-91 |
| FECHA DE REVISION: 26-NOV-91 | APROBACIONES: | A.N.R. | F.C.L. | HOJA 9 DE 115 |
| HOJA DE DEFICIENCIA DE AUDITORIA | | | | |
| AUDITORIA No. 18-16 | | FECHA : 15-02-92 | | DEFICIENCIA No. 10 |
| RESPUESTA REQUERIDA PARA ANTES DE : 29-FEB-1992. | | | | |
| CONTRATISTA / OBRA: .. S.A. DE C.V. / C.T. PETACALCO | | | | |
| DESCRIPCION DE LA DEFICIENCIA : NO HAY DOCUMENTACION DE INSPECCION Y PRUEBAS. | | | | |
| REQUISITO INCUMPLIDO : ESPECIFICACIONES CFE DE OBRA PARTE III.9. | | | | |
| ACCION CORRECTIVA RECOMENDADA : PRESENTAR LOS DOCUMENTOS. | | | | |
| AUDITOR EN ESTABLECIMIENTO ING. FIDEL URIOSEGUI SUÑGALEZ. | | | AUDITOR LIDER ING. SERGIO DE ALBUQUERQUE. | |
| EMPRESA / ORGANIZACION AUDITADA: | | | | |
| FIRMA: | | | | |
| NOMBRE: | | | | |
| PUESTO: | | | | |
| NOTA : LA FIRMA DE LA EMPRESA/ORGANIZACION AUDITADA SIGNIFICA EL ENTENDIMIENTO DE LA DEFICIENCIA Y QUE ESTA FUE DISCUTIDA, PERO DE NINGUNA FORMA SIGNIFICA LA ACEPTACION DE LA MISMA. | | | | |

| | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------|--------|------------------------------------------|
| TITULO : MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD APLICADO A LA CONSTRUCCION DE LA CENTRAL TERMOELECTRICA PETACALCO, US Y U4. | | | | MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD No. 1 |
| | | | | FECHA DE EMISION : 25-SEP-91 |
| NUM. DE REVISION: 1 | AFROBACIONES: | A.M.B. | F.C.L. | HOJA 1 DE 115 |
| FECHA DE REVISION: 25-NOV-91 | | | | |

HOJA DE DEFICIENCIA DE AUDITORIA

AUDITORIA No. 18-16 FECHA : 15-02-92 DEFICIENCIA No. 11
 RESPUESTA REQUERIDA PARA ANTES DE : 29-FEB-1992

CONTRATISTA / OBRA : S.A. DE C.V. / C.T. PETACALCO.

DESCRIPCION DE LA DEFICIENCIA : FALTA LISTA DE CONTROL DE DOCUMENTOS.

REQUISITO INCUMPLIDO : CRITERIO 6 DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

ACCION CORRECTIVA RECOMENDADA : HACERLA Y MANTENERLA ACTUALIZADA.

AUDITOR EN ENTENDIMIENTO
ING. FIDEL URQUISTEGUI GONZALEZ.
 NOMBRE

AUDITOR LISER
ING. SERGIO VILLALBA GONZALEZ.
 NOMBRE

EMPRESA / ORGANIZACION AUDITADA

FIRMA: _____

NOMBRE: _____

PUESTO: _____

NOTA : LA FIRMA DE LA EMPRESA/ORGANIZACION AUDITADA SIGNIFICA EL ENTENDIMIENTO DE LA DEFICIENCIA Y QUE ESTA FUE DISCUTIDA. PERO DE NINGUNA FORMA SIGNIFICA LA ACEPTACION DE LA MISMA.

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------|
| TITULO: CIERRE DE AUDITORIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD APLICADO A LA CONSTRUCCION DE LA CENTRAL TERMOELECTRICA PETACALCO, U3 Y U4. | | MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD No. 1 |
| NUM. DE REVISION: | APROBO: | AUTORIZO: |
| FECHA DE REVISION: | | FECHA DE EMISION: HOJA 1 DE 1 |

HOJA DE CIERRE DE AUDITORIA

AUDITORIA No. 18-16 **FECHA:** 10-02-92

RESPUESTA RECIBIDA: 26-02-92 DE M.C.

CONTRATISTA / OBRA: MC- / C.T.PETACALCO UNIDADES 3 Y 4, GRO.

RESULTADO: 1.- INSUFICIENTES INSPECTORES, SIN PROCEDIMIENTOS Y CAPACITACION NECESARIA SE INCREMENTAN NO-CONFORMIDADES, FALTA AUTORIZACION DE PERSONAL QUE CALIBRO LA PRENSA DEL SISTEMA NACIONAL DE CALIBRACION (DGN). PROBLEMAS EN ALMACENMIENTOS, COPALS NO CUENTA CON AUDITORIA INTERNA, ES NECESARIO HACER UN ALMACEN DE MATERIALES NO CONFORMES, ES NECESARIO ENTREGAR REPORTES SOLICITADOS CON ANTERIORIDAD DE FABRICACION Y OBRA A SERVINCO.

SATISFACTORIO **INSATISFACTORIO**

CONDICION NECESARIA: SI

FECHA DE REAUDITORIA: 6 DE ABRIL DE 1992.



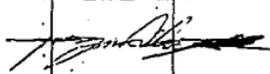
ING. SERGIO LEY ALEPULO.
NOMBRE

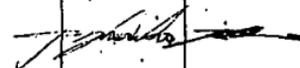
| C. T. PETACALCO | | | | | DATE: 26 DE FEBRERO 1992. | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------|------------------------|---------------------------|--|
| REPLY SHEET FOR AUDIT. | | | | | | |
| MC. Letter N° | | PS-CIV-0761 | | MITSUBISHI CORPORATION | | |
| AUDITORIA N° | DEFICIENCIA N° | REPRESENT. | QA. IGH. | CONSTR. EGM. | | |
| 18-16 | 1 | [Signature] | | — | | |
| N° | DESCRIPTION OR CORRECTION | | | | DATE | |
| 01 | Anexo Organigrama Actualizado. | | | | | |
| <p>*No hay control de planta dosificadora Los pocos inspectores atienden fase I y base II (ver organigrama) Ningún inspector detecta falta de cuidado, mal almacenamiento de materiales, defectos de equipos, etc...</p> | | | | | | |
| SUB-CONTRACTOR | | | (KEPLER / COPATS) | | | |
| | | REPRESENT. | QA. | CONSTR. EGM. | | |
| | | — | [Signature] | [Signature] | | |

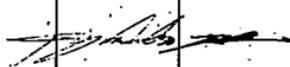
| C.T. PETACALCO | | HALL 26 DE FEBRERO 1992. | | |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------|--------------|
| REPLY SHEET FOR AUDIT. | | | | |
| MC. Letter N° | PS-CIV-0761 | HISUBISHI CORPORATION | | |
| AUDITORIA N° | DEFICIENCIA N° | REPRESENT. | QA. IGR. | CONSTR. EGR. |
| 18-18 | 2 | Handwritten signature | | |
| N° | DESCRIPTION OR CORRECTION | | | DATE |
| 01 | <p>Actualmente se encuentran cubiertas todas las áreas por personal de Control de Calidad.</p> <p>No. control me 000697 000697-C-10-000741; c-9 00001, 000042</p> <p>* Pasaron por el area los inspectores pero estan faltos de capacitacion en los aspectos de control de calidad.</p> <p>- Practica constante.</p> <p>- El dia 5 sin inspectores el Area de U4 y U5 planta de concreto.</p> | | | |
| SUB-CONTRACTOR | | (KEPLER / COPAIS) | | |
| | REPRESENT. | QA. | CONST. EGR. | |
| | - | | | |

| C.T. PETACALCO | | FECH: 26 DE FEBRERO 1992. | | |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| REPLY SHEET FOR AUDIT. | | | | |
| MC. Letter N° | PS-CIV-0761 | MITSUBISHI CORPORATION | | |
| AUDITORIA N° | DEFICIENCIA N° | REPRESENT. | QA. IRR. | CONSTR. EGR. |
| 18-16 | 3 | XXXXXXXXXX | XXXXXXXXXX | — |
| N° | DESCRIPTION OR CORRECTION | | | DATE |
| 01 | Existe un procedimiento para inspección y muestreo de agregados según referencia PS-CIV-0722, 14 de Febrero de Febrero de 1992, procedimiento No. 31 pag. 207 | | | |
| * | Muestreo de agregados G1EL-1983 <u>NO hay de inspección ni procedimiento</u> | | | |
| SUB-CONTRACTOR | | (KEPLER / COPALS) | | |
| | REPRESENT. | QA. | CONST. EGR. | |
| | XXXXXXXXXX | XXXXXXXXXX |  | |

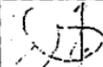
| C.T. PETACALCO | | DIA: 26 DE FEBRERO 1992. | | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------|
| REPLY SHEET FOR AUDIT. | | | | |
| MC. Letter N° | PS-CIV-0761 | MITSUBISHI CORPORATION | | |
| AUDITORIA N° | DEFICIENCIA N° | IMPRESI. I. | QA. IGR. | CONSTR. EGR. |
| 10-16 | 4 | <i>[Signature]</i> | — | — |
| N° | DESCRIPTION OR CORRECTION | | | DATE |
| 01 | <p>Existe un programa de capacitación según referencia PS-CIV-0721, 14 de Febrero de 1992. pag. 13</p> <p>* Sabiendo del paso marcan <i>Abrij, Julio y Oct</i> para capacitación sin especificar tema, fecha ni personal.</p> <p><i>-definirani proxima semana.</i></p> | | | |
| SUB-CONTRACTOR (KEPLER / COPAIS) | | | | |
| | REPRESENT. | QA. | CONST. EGR. | |
| | — | | <i>[Signature]</i> | |

| C.T. PETACALCO | | FECHA 26 DE FEBRERO 1992. | | |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| REPLY SHEET FOR AUDIT. | | | | |
| MC. Letter N° | PS-CN-0761 | MEMORIAL CORPORATION | | |
| AUDITORIA N° | DEFICIENCIA N° | REPRESENT. | QA. EGR. | CONST. EGR. |
| 18-16 | 5 |  | | — |
| N° | DESCRIPTION OR CORRECTION | | | DATE |
| 01 | <p>Se están realizando las acciones correctivas indicadas, ejemplo: pedestal Casa de Máquinas parte Oriente, se realizó escarificado de acuerdo con SERVIMCO, restando únicamente realizar el grauteo.</p> <p><i>* No hay consistencia y se han incrementado las no-conformidades.</i></p> | | | |
| SUB-CONTRACTOR | | (KEPLER / COPAIS) | | |
| | REPRESENT. | QA. | CONST. EGR. | |
| | | | | |

| C. T. PETACALCO | | DIA 26 DE FEBRERO 1992. | | |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| REPLY SHEET FOR AUDIT. | | | | |
| MC. Letter N° | PS-CIV-0761 | MITSUBISHI CORPORATION | | |
| AUDITORIA N° | DEFICIENCIA N° | REPRESENT. | QA. IGR. | CONST. IGR. |
| 18-16 | 6 |  | | — |
| N° | DESCRIPTION OR CORRECTION | | | DATE |
| 01 | <p>La prensa, báscula y termómetros fueron calibrados, faltando la certificación, por lo que, personal de Mitsubishi y Copais, se trasladarán a la Cd. de Médico a Oficinas de Inspectec para corregir éstas anomalías.</p> <p>- se contesta sola -</p> <p>Calibradores de prensa certificados ^{sin} certificados?</p> | | | |
| SUB-CONTRACTOR | | (KEPLER / COPAIS) | | |
| | REPRESENT. | QA. | CONST. EGR. | |
| | — | |  | |

| C.T. PETACALCO | | DATE: 26 DE FEBRERO 1992. | | |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| REPLY SHEET FOR AUDIT. | | | | |
| MC. Letter N° | PS-CIV-0761 | MITSUBISHI CORPORATION | | |
| AUDITORIA N° | DEFICIENCIA N° | REPRESENT. | QA. EGR. | CONSTR. EGR. |
| 18-16 | 7 |  | | |
| N° | DESCRIPTION OR CORRECTION | | | DATE |
| 01 | <p>Se cambiará el almacenamiento de éstos materiales, solicitamos a las superintendencias de área realizarán el almacenamiento colocando tarimas y en lugares secos además, mantener con sombra las sombras de curado, la acción correctiva se realizará a más tardar el 2 de Marzo de 1992.</p> <p>920304 no se, ha hecho nada. - C.A.R.S.A también se debe incluir.</p> | | | |
| SUB-CONTRACTOR | | (KEPLER / COPAIS) | | |
| | REPRESENT. | QA. | CONST. EGR. | |
| | | |  | |

| C.T. PETACALCO | | FECHA: 26 DE FEBRERO 1992. | | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|-------------|
| REPLY SHEET FOR AUDIT. | | | | |
| MC. Letter N° | PS-LIV-0761 | MITSUBISHI CORPORATION | | |
| AUDITORIA N° | DEFICIENCIA N° | REPRESENT. | QA. EGR. | CONST. EGR. |
| 18-16 | | REPRESENT. | | |
| N° | DESCRIPTION OR CORRECTION | | | DATE |
| 01 | Actualmente se realizan observaciones a CARSA, INSPECTEC, CONTROL DE PLANOS COPAIS, etc., faltando únicamente registro de dichas observaciones, para lo que se utilizará el formato anexo Acción: Se requiere revisar la ^{propia} Superintendencia | | | |
| SUB-CONTRACTOR (KEPLER / COPAIS) | | | | |
| | REPRESENT. | QA. | CONST. EGR. | |
| | | | | |

| C.T. PETACALCO | | | | | FECHA: 26 DE FEBRERO 1992 | |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------|--|
| REPLY SHEET FOR AUDIT. | | | | | | |
| MC. Letter, N° | | MITSUBISHI CORPORATION | | | | |
| AUDITORIA N° | DEFICIENCIA N° | REPRESENT. | QA. LGR. | CONSTR. LGR. | | |
| 18-16 | 9 |  |  | — | | |
| N° | DESCRIPTION OR CORRECTION | | | | DATE | |
| 01 | Ya fué enviado certificado de cemento según PS-CIV-0747 21 de febrero de 1992. * <u>Le membrana DISCORDANTE ?</u> , <u>tueras</u> <u>amarillas?</u> | | | | | |
| SUB-CONTRACTOR | | (KEPLER / COPATS) | | | | |
| | REPRESENT. | QA. | CONST. EGR. | | | |
| | — |  |  | | | |

| C.T. PETACALCO | | DIA 26 DE FEBRERO 1992. | | |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|-------------|
| REPLY SHEET FOR AUDIT. | | | | |
| MC. Letter N° | PS-CIV-0761 | MITSUBISHI CORPORATION | | |
| AUDITORIA N° | DEFICIENCIA N° | REPRESENT. | QA. IGM. | CONSTR. EGR |
| 18-16 | 10 | XXXXXXXXXX | | |
| N° | DESCRIPTION OR CORRECTION | | | DATE |
| 01 | <p>Se realizán correcciones por contaminación de sobretamaño y subtamano y humedad las cuales son verificadas semanalmente, contándose con un registro. Pruebas pruebas a los materiales almacenados en CARSA, así como también en los bancos de agregados, además está en proceso los estudios físicos en la Cd. de México, de los que al tener la información se enviará a la brevedad.</p> <p>* No HAY DOCUMENTOS que lo prueben las inspecciones?</p> | | | |
| SUB-CONTRACTOR | | (KEPLER / COPALS) | | |
| | REPRESENT. | QA. | CONSTR. EGR | |
| | | | | |

| C.T. PETACALCO | | MAIL: 26 DE FEBRERO 1992. | | |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|-------------|
| REPLY SHEET FOR AUDIT. | | | | |
| MC. Letter N° | PS-CIV-0761 | HITSUBISHI CORPORATION | | |
| AUDITORIA N° | DEFICIENCIA N° | REPRESENT. | QA. IGR. | CONST. EGR. |
| 18-16 | 11 | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | | |
| N° | DESCRIPTION OR CORRECTION | | | DATE |
| 01 | Anexo Lista de Control de Procedimientos. ✓ Falta " " " " planos " " " " " instructivos | | | |
| SUB-CONTRACTOR | | (KEPLER / COPALS) | | |
| | REPRESENT. | QA. | CONST. EGR. | |
| | | | | |

BIBLIOGRAFIA

1. Stebbing, Lionel Aseguramiento de la calidad
CECSA, México 1991.
2. Garvin, David A. Managing Quality
The Free Press, New York 1991
3. Juran, J.M. Quality Control Handbook
McGraw-Hill, 3rd ed. New York 1979
4. Groocock, J.M. The Chain of Quality
John Wiley & Sons, USA 1986
5. Feigenbaum, Armand V. Total Quality Control
McGraw-Hill, USA 1979.
6. Crosby, Philip Quality is Free
McGraw-Hill, USA 1979.
7. McHose, Andre Guidelines for Attaining Quality and Productivity
Management Press, USA 1992.

8. México (D.F.) Secretaría General de Obras. Normas de supervisión de obras México:Departamento del Distrito Federal. Secretaría General de Obras, 1986.

9. México Dirección General de Normas

Norma Oficial Mexicana NOM-CC-1-1990 "Sistemas de calidad - Vocabulario"

10. México Dirección General de Normas

Norma Oficial Mexicana NOM-CC-3-1990 "Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de la calidad aplicable al proyecto/diseño, la fabricación, la instalación y el servicio."

11. México Dirección General de Normas

Norma Oficial Mexicana NOM-CC-4-1990 "Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de la calidad aplicable a la fabricación e instalación."

12. México Dirección General de Normas

Norma Oficial Mexicana NOM-CC-6-1990 "Gestión de la calidad y elementos de un sistema de calidad. Directrices generales."

13. México Dirección General de Normas

Norma Oficial Mexicana NOM-CC-7-1990 "Sistemas de calidad - Auditorías de calidad."

14. SERVINCO S.A. DE A. EN P.

Manual de Aseguramiento de Calidad para la construcción de la Central Termoeléctrica CFE Petacalco. Unidades 3 y 4