



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
“ACATLÁN”**

**Implementación de un Sistema de Calidad para
el Proyecto 402: Oriental – Peninsular
“Subestación Cozumel”.**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTA:

ALMA DELIA TORRES IBARRA

ASESOR: ING. ANSELMO LLANOS RIVERA

MAYO 2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Porque siempre has estado presente en mi vida,
acompañándome en los momentos difíciles
y llenándome de bendiciones.

A MIS PADRES

Gracias por darme alas, por enseñarme a volar,
pero sobre todo gracias por dejarme usarlas para
emprender el vuelo y soltarme para iniciar mi
propia vida con ese amor, confianza y apoyo
incondicional

Los quiero mucho

A MI MAMÁ

Por tu inagotable espíritu de lucha, por mantener unida y
de pie a ésta, nuestra familia, porque no importa la hora,
ni el momento siempre estás ahí para cada uno de nosotros.

A MI PAPÁ

Gracias por enseñarme que un ser humano sin
dignidad y amor propio no es nada, porque sé
que has sacrificado tus propios sueños para que
se cumplan los nuestros, con todo el amor que
sólo un padre puede dar sin interés, ni reproche
alguno.

A CARMEN

Gracias por enseñarme que no importan los años,
siempre se está en la edad adecuada para iniciar,
lograr y cumplir tus sueños.

A MÓNICA

Porque siempre estás en constante aprendizaje,
por superarte día a día, por esa avidez de
conocimiento.

A LUIS

Porque el amor se demuestra con hechos, no sólo
con palabras, gracias por demostrármelo siempre,
por tu apoyo, tu confianza, tu comprensión, por no
presionarme, por que cada palabra aquí escrita ha
sido lograda por el sacrificio de un tiempo nuestro
para que esto se pudiera hacer realidad.

Te amo

AL ING. ANSELMO LLANOS RIVERA

Porque más que un asesor ha sido y será siempre un amigo, comprometido al 100% con este proyecto tan importante para mi, ya que es la culminación de muchos sueños y esfuerzos, gracias por su entusiasmo, su tiempo, experiencia apoyo, entrega y dedicación.

Gracias por todo.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Por darme la oportunidad y el privilegio de formar parte de ella, por recibir una formación académica y profesional, porque gran parte del desarrollo y futuro de este país está basado en el trabajo, la colaboración y la experiencia de muchos profesionistas egresados de sus aulas, porque es la Máxima Casa de Estudios y la única universidad de México y América Latina ubicada dentro de las cien mejores del mundo y esto es motivo de orgullo, responsabilidad, compromiso y una gran inspiración para ser cada día mejores.

A SILVIS, EUNICE, ANEL Y BETO

Quienes siempre han estado conmigo cuando los he necesitado, por brindarme su amistad sin esperar nada a cambio, por aceptarme como soy.

CHISPA

Gracias por tu fidelidad, tu nobleza, tu espera, tu amistad, tu alegría, tu compañía, por todas las cosas buenas que trajiste a mi vida con tu llegada.

CONTENIDO

	Página
Introducción	1
Antecedentes	3
Capítulo 1: Bases de un sistema de calidad	5
1.1 Sistema de calidad	6
1.2 Normas de calidad	11
1.3 Implementación de un sistema de calidad	15
1.4 Costos de la calidad	21
Capítulo 2: Requerimientos para la implementación de un sistema de calidad	26
2.1 Elaboración de procedimientos e instrucciones de trabajo	27
2.2 Planeación de la calidad del proyecto	33
2.3 Procedimientos para el control de calidad de subestaciones eléctricas	41
2.4 Elaboración del plan de calidad	56
2.5 Control de documentos del sistema de calidad	60

Capítulo 3: Procedimiento para la supervisión y control de calidad en el proceso constructivo	70
3.1 Trazo y nivelación	71
3.2 Cimentaciones	74
3.3 Preparación y colocación de acero	77
3.4 Preparación y colocación de cimbra	79
3.5 Colocación y curado de concreto	81
3.6 Barda perimetral	86
3.7 Banco de transformadores	91
3.8 Casetas de control	95
3.9 Drenajes	105
3.10 Trincheras, ductos y registros	108
3.11 Fosa captadora de aceite	113
3.12 Pisos terminados	118
Capítulo 4: Procedimiento para la inspección del equipo en recepción, puesta en marcha y producto terminado	122
4.1 Recepción de equipo	123
4.2 Instalación del equipo y puesta en marcha	130
4.3 Verificación del producto terminado	135
4.4 Certificación	142

Conclusiones	154
Glosario	157
Bibliografía	164

INTRODUCCIÓN

En un mundo globalizado como éste, la competitividad constante con otras empresas y otros países nos obliga a ser mejores en calidad y costos, ofreciendo productos y servicios que satisfagan las necesidades y expectativas del cliente quien es el usuario final de los mismos.

En nuestro país el concepto de la calidad debe dejar de ser sólo eso, un concepto para aplicarse de manera cotidiana y como algo usual en todas las actividades diarias que llevamos a cabo logrando que se consolide y fortalezca para alcanzar el éxito y la confiabilidad de otras naciones en la nuestra.

Lo anterior es también aplicable a la industria eléctrica quien es la encargada de generar y distribuir energía para que otras empresas en México, las cuales brindan diferentes tipos de productos y servicios que la población emplea día con día en oficinas, hogares, hospitales, escuelas, supermercados, cines, teatros, centros comerciales, etc., tanto en el campo como en la ciudad lo sigan utilizando. Por ello es importante que las instalaciones que generan y distribuyen energía eléctrica funcionen a través de la implementación de un sistema de calidad el cual abarque desde su construcción hasta la puesta en marcha y operación garantizando el abasto de ésta fuente de energía de manera continua sin que esto implique poner en riesgo la seguridad del país y sus habitantes.

Sobre la implementación de un sistema de calidad para una subestación de distribución de energía eléctrica, es de lo que trata este trabajo de tesis, el cual tiene como objetivo general: **establecer los procedimientos para llevar a cabo la implementación de un sistema de calidad para el proyecto 402: Oriental-Peninsular, caso específico, subestación Cozumel.**

En el capítulo 1, se analizarán sobre el conocimiento de las bases de un sistema de calidad desde las fases que lo componen y sus características; qué son las normas ISO 9000, en dónde se desarrollaron, sus objetivos y los documentos que las conforman; la definición de que es un sistema de calidad, sus antecedentes y los documentos que lo integran; así como el costo de la calidad, su definición e importancia entre otros puntos.

Para el capítulo 2, se establecerán los requerimientos necesarios para implementar un sistema de calidad a través de la elaboración de procedimientos e instrucciones de trabajo, la planeación del proyecto, los procedimientos para el control de calidad en subestaciones eléctricas, el plan de calidad y el control de documentos que se generen en el proceso.

En el desarrollo del capítulo 3, se expondrán los lineamientos para realizar la supervisión y el control constante de los procesos constructivos en la obra civil.

En el capítulo 4, se presentarán los procedimientos para realizar y documentar las actividades de inspección a equipos en la recepción, puesta en marcha y producto terminado así mismo se expondrá el tema de la certificación, su proceso y sus ventajas.

Finalmente el presente trabajo será concluido con los puntos más relevantes del mismo.

ANTECEDENTES

En el Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico (POISE) están contenidas las obras “Subestaciones Eléctricas 402 Oriental – Peninsular” que conformaron este proyecto y cuya realización estuvo a cargo de las Divisiones Centro Sur, Oriente, Sureste y Peninsular de la Subdirección de Distribución de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Estas obras fueron licitadas como Obra Pública Financiada de acuerdo a lo establecido en sus bases, las cuales incluyen dentro de su alcance el diseño, suministro total, construcción, montaje, pruebas preoperativas y puesta a punto; de cada una de las obras que lo integran de conformidad con lo indicado en sus correspondientes especificaciones técnicas.

El paquete “Proyecto 402 Oriental – Peninsular” fue integrado por 14 obras asociadas a subestaciones nuevas y 17 obras asociadas a ampliaciones de subestaciones ya existentes, estas obras se localizan en las Divisiones Oriente, Centro Sur, Sureste y Peninsular, las cuales se realizaron en los siguientes estados: Veracruz, Puebla, Oaxaca, Morelos, Guerrero, Chiapas, Tabasco y Quintana Roo.

La ejecución de estas obras se realizarán con apego a los lineamientos para la implementación de un sistema de calidad establecidos por CFE para este tipo de proyectos.

Las Divisiones Oriente, Centro Sur, Sureste y Peninsular, con sede en Xalapa, Veracruz; Cuernavaca, Morelos; Oaxaca, Oaxaca y Mérida, Yucatán, respectivamente fueron quienes interactuaron con la contratista por parte de la Subdirección de Distribución, para la ejecución de estas obras.

En la implementación de un sistema de calidad de las obras antes mencionadas se encuentra la subestación Cozumel, la cual integra el Proyecto 402: Oriental – Peninsular, que es el caso específico que nos interesa y que se desarrollará en el presente trabajo.

La subestación Cozumel es una instalación en operación comercial, debido a la próxima entrada en operación del enlace eléctrico del cable submarino Playa del Carmen – Cozumel, surge la necesidad de modernizar las protecciones, control y las comunicaciones existentes en operación. Por lo que es necesario realizar una ampliación de la subestación antes mencionada en un lugar disponible en terreno de CFE colindante a la misma y que se encuentra operando, una vez concluidos los trabajos de la ampliación se realizará la conexión con la ya existente para entrar en operación, y junto con las subestaciones Chankanab y Chankanab I proporcionarán energía eléctrica a la Isla de Cozumel.

CAPÍTULO 1

BASES DE UN SISTEMA DE CALIDAD

1.1 SISTEMA DE CALIDAD

Los sistemas de calidad

Los sistemas de aseguramiento de calidad como antecedente

El desarrollo de la calidad no se ha detenido, sobre todo en los países con mayor avance industrial; la protección de sus mercancías ante el embate de los productos japoneses, el desarrollo armamentista, la competencia aeroespacial y nuclear, son algunas de las motivaciones que han impulsado esta actividad en la segunda mitad del siglo XX.

La metodología del aseguramiento de calidad nace a mediados de los años 40's en los Estados Unidos considerándose como un proyecto clasificado al cual pocas personas tenían acceso, debido a que se inició en la industria militar. En los años 60's se inicia su aplicación en la industria aeroespacial y nuclear.

El éxito obtenido por los sistemas de aseguramiento de calidad en proyectos militares, nucleares y aeroespaciales, impulsó a los empresarios estadounidenses y europeos a aplicarlos en sus actividades empresariales, obteniendo mejor control en sus procesos, mejor calidad en sus productos, disminución en costos de operación y sobre todo una mayor participación en el mercado.

¿Qué es un sistema de calidad?

Un sistema de calidad es una estructura organizacional con procesos, procedimientos y recursos necesarios para implementar la administración de la calidad.¹

Para que un sistema de calidad funcione se deben seguir los siguientes puntos:

- Decir lo que hacemos
- Hacer lo que decimos
- Registrar el haberlo hecho
- Verificar el haberlo hecho
- Actuar sobre las desviaciones

El sistema de calidad debe ser tan completo como sea necesario para alcanzar los objetivos de calidad, los cuales son utilizados para:

- Prevenir riesgos
- Detectar desviaciones
- Corregir fallas
- Mejorar la eficiencia
- Reducir costos

1. Bureau Veritas, "Sistemas de calidad", México, 1994.

- Crear un ambiente de trabajo agradable
- Hacer que la gente sienta orgullo por su trabajo
- Hacer una empresa rentable y competitiva

El diseño e implementación de un sistema de calidad está definido por los objetivos particulares, productos, procesos y las prácticas específicas de la organización.

El sistema de calidad aplica e interactúa con todas las actividades relativas a la calidad de un producto o servicio, involucra todas las fases del ciclo de vida y proceso del mismo, desde la identificación inicial de necesidades hasta la satisfacción de los requisitos.

Fases de un sistema de calidad:

- Investigación de mercado
- Diseño y desarrollo del producto
- Diseño y desarrollo del proceso
- Compras
- Verificación
- Empaque y almacenamiento
- Ventas y distribución
- Instalación y puesta en marcha
- Asistencia técnica y servicio
- Vigilancia después de la venta
- Destrucción o reciclamiento al final de la vida útil

Todas las actividades planeadas y sistemáticas implementadas dentro del sistema de calidad y demostradas de forma adecuada proporcionan la confianza de que una entidad llenará los requisitos de calidad.

Existen propósitos internos y externos para la implementación de la calidad.

- Internos: proporcionar confianza a la dirección
- Externos: proporcionar confianza al cliente

Para que un sistema de calidad sea confiable debe de presentar las siguientes características:

- Ser adaptable a la empresa
- Eficiente
- Que satisfaga al cliente
- Previsor más que detector

El criterio actual de la implementación de un sistema de calidad es el siguiente:

a) Objetivo:

Mejorar la competitividad para brindar servicios o productos de calidad al usuario final

b) Medios:

Ágiles organizaciones horizontales
Formación, información, comunicación

c) Resultados:

Reducción de los costos de calidad
Hábito de trabajo en equipo

Conceptos básicos para un sistema de calidad

Los ocho principios de un sistema de calidad

Los principios básicos del sistema de calidad se desarrollaron entre los años de 1994 a 1996 y se publican como documento previo a las ISO 9000-2000.

Con base en estos principios, se establecen los objetivos de las normas para que sean aplicados por todo el personal, teniendo como fin la calidad de la organización, estos principios son:

1) Organización enfocada al cliente

Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deben comprender sus necesidades presentes y futuras, cumplir con sus requisitos y esforzarse en satisfacer sus expectativas.

2) Liderazgo

Los líderes establecen la unidad de propósito y dirección de la organización. Ellos deben crear y mantener un ambiente interno en el cual el personal puede llegar a involucrarse totalmente para lograr los objetivos de la organización.

3) Participación de todo el personal

El personal con independencia del nivel de la organización en el que se encuentre, es la esencia de la organización y su total implicación posibilita que sus capacidades sean usadas para el beneficio de la organización.

4) Enfoque a proceso

Los resultados deseados se alcanzan de manera más eficiente cuando los recursos y las actividades relacionadas se gestionan como un proceso.

5) Enfoque del sistema

Identificar, entender y administrar un sistema de procesos interrelacionados para un objetivo dado, mejora la eficacia y la eficiencia de una organización.

6) Mejora continua

La mejora continua deberá ser el objetivo permanente de la organización.

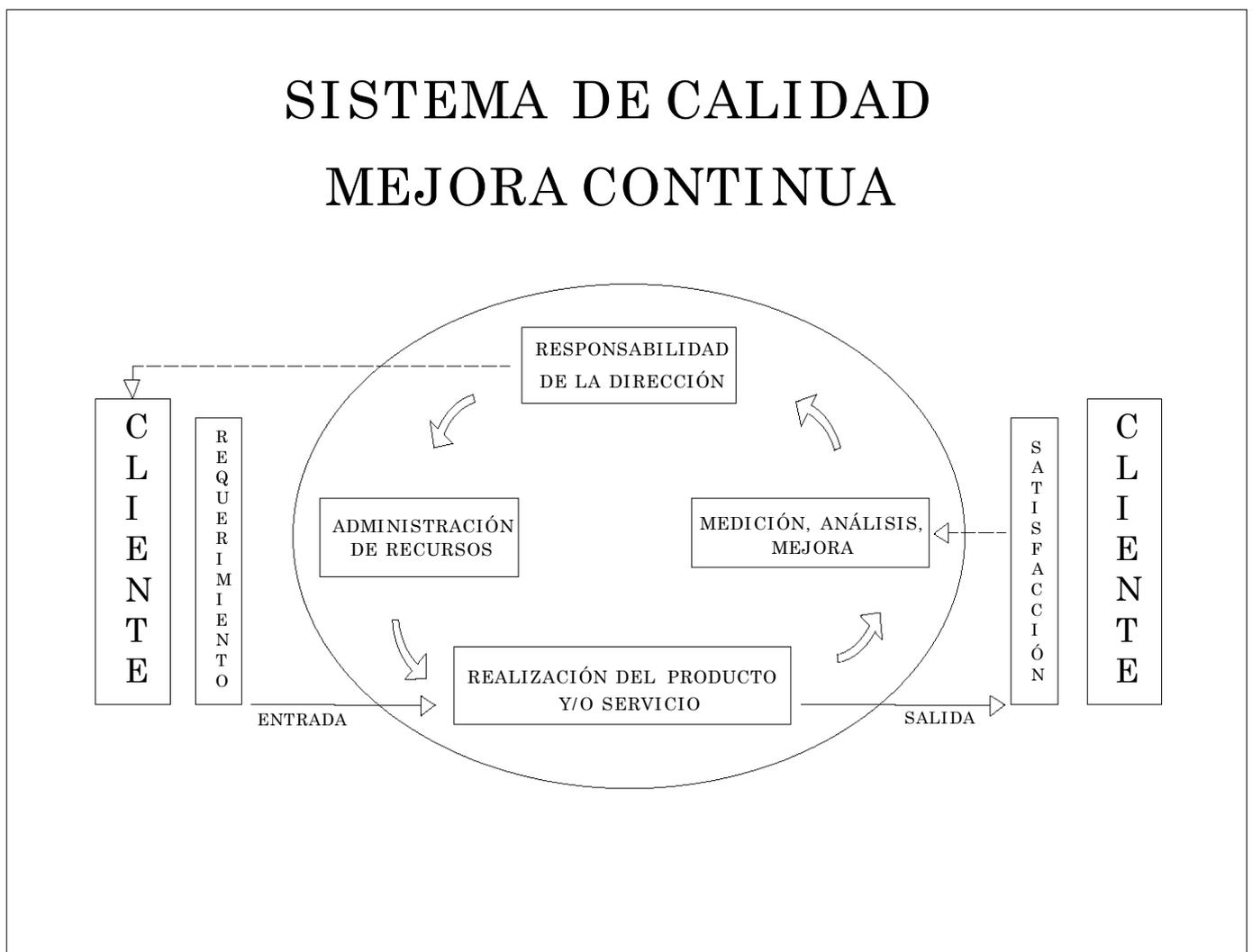
7) Enfoque objetivo hacia la toma de decisiones

Las decisiones efectivas se basan en el análisis de datos y en la información.

8) Relaciones mutuamente benéficas con el proveedor

Una organización y sus proveedores son interdependientes, y unas relaciones mutuamente benéficas intensifican la capacidad de ambos para crear valor.

ESQUEMA 1.1.1



Enfoque del sistema

El sistema de calidad de una organización se inicia identificando, entendiendo y administrando un sistema de procesos interrelacionados para un objetivo definido con el fin de mejorar la eficacia y la eficiencia de una organización y comprende varias etapas:

- Determinar las necesidades y expectativas de los clientes y de otras partes interesadas
- Establecer la política y los objetivos de calidad de la organización
- Determinar los procesos y las responsabilidades necesarias para el logro de los objetivos
- Entender la interdependencia entre los procesos del sistema
- Determinar y proporcionar los recursos necesarios para la construcción de los objetivos de calidad
- Mejora continua del sistema a través de su medición y evaluación

Mediante estas acciones la organización genera confianza en la capacidad de su sistema y en la calidad de sus productos lo cual aumenta la satisfacción de los clientes y las demás partes interesadas, así como la competitividad de la organización.

Diferencia entre los requisitos del producto y los requisitos del sistema de calidad.

En un sistema de calidad existen diferencias entre los requisitos del producto y los requisitos del sistema de calidad.

Los requisitos para los productos pueden ser especificados por los clientes, por la propia organización o bien por la autoridad. Los requisitos para los productos y en algunos casos para los procesos asociados pueden estar contenidos en especificaciones técnicas, normas de producto, normas de proceso o requisitos reglamentarios.

Los requisitos del sistema de calidad son complementarios a los requisitos del producto, son genéricos y aplicables a organizaciones de cualquier sector económico e industrial con independencia del producto que suministren y además hacen énfasis en el uso y aplicación de las especificaciones técnicas del producto.

Mediante esta distinción, la familia de normas ISO-9000 se aplica a organizaciones que suministran productos de todas las categorías genéricas de producto.

1.2 NORMAS ISO-9000

Origen de las Normas ISO-9000

La Organización Internacional de Normalización (ISO) por sus siglas en inglés (International Organization for Standardization), es la agencia internacional especializada en ese rubro y, en la actualidad, está formada por los organismos nacionales de más de 100 países. La ISO-9000 fue fundada en 1946 con sede en Ginebra, Suiza.

El Comité Técnico ISO 176 (ISO/TC 176) fue formado en 1979 y es quien desarrolló la serie de estándares ISO-9000 y es responsable de investigar y resolver puntos específicos de normalización de los sistemas de calidad.

El subcomité 1 fue establecido para determinar la terminología común; éste desarrolló la ISO-8420: vocabulario de la calidad, el cual fue publicado en 1986. El subcomité 2 fue establecido para desarrollar estándares de sistemas de calidad resultando las series ISO-9000, publicadas en 1987.

La Organización Internacional de Normalización emite normas en todos los campos, unidades de medida, especificaciones de productos, materiales y procesos, herramientas, métodos de prueba y equipos, inclusive reglamentan la forma en qué deben presentarse las especificaciones, a través de Comités Técnicos Internacionales.

La finalidad de la ISO es fomentar el desarrollo de la normalización y las actividades mundiales conexas, a fin de facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios, y también para alentar la cooperación en las actividades intelectuales, científicas, tecnológicas y económicas. Los resultados de la labor técnica de la ISO se publican en forma de normas internacionales y la serie ISO-9000 es uno de los frutos de este proceso.

¿Qué son las Normas ISO-9000?

La ISO-9000 es un conjunto de cinco normas numeradas en una secuencia que parte del 9000 y que son de alcance mundial donde se especifican los requisitos necesarios para la administración de la calidad.

En la tabla 1.2.1 se presenta un breve resumen de cada uno de los conjuntos de las normas ISO-9000.

Las Normas ISO son genéricas porque se aplican a todas las funciones, la ISO-9000 garantiza la conformidad con los requisitos en las operaciones de diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio. Los requisitos que se imponen a los sistemas de calidad son los siguientes:

- 1.- Responsabilidad de la gerencia
- 2.- Sistema de calidad
- 3.- Revisión del contrato
- 4.- Control de diseño
- 5.- Control de documentos

- 6.- Compras
- 7.- Control de productos suministrados por el cliente
- 8.- Identificación y localización del producto
- 9.- Control del proceso
- 10.- Inspección y prueba
- 11.- Control de equipo de inspección, medición y prueba
- 12.- Categoría de la inspección y la prueba.
- 13.- Control del producto no conforme
- 14.- Acciones correctivas y preventivas
- 15.- Manejo, almacenaje, envase y envío
- 16.- Control de los registros de calidad
- 17.- Auditorías internas de la calidad
- 18.- Capacitación
- 19.- Servicio
- 20.- Técnicas estadísticas

Tabla 1.2.1. Resumen de la Normas ISO-9000

NORMA	CONTENIDO	APLICACIÓN
ISO 9000	Ofrece definiciones y conceptos. Explica la forma de elegir otras normas para un negocio determinado.	Todas las industrias, incluidas las dedicadas al desarrollo de software.
ISO 9001	Verificación de la calidad en los rubros de diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.	Firmas de ingeniería y construcción, y fabricantes que diseñan, desarrollan, instalan y dan servicio a productos,
ISO 9002	Verificación de la calidad en la producción e instalación.	Compañías de la industrias de procesos químicos que no se dedican ni al diseño de productos ni al servicio después de la venta.
ISO 9003	Verificación de la calidad en pruebas e inspección.	Talleres pequeños, divisiones de una empresa y distribuidores de equipo que inspeccionan y prueban los productos suministrados.
ISO 9004	Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad.	Todas las industrias.

Objetivos de la norma ISO-9000

La norma ISO-9000 tiene los siguientes objetivos:

- Unificar las diferentes interrelaciones entre los principales conceptos de calidad
- Promocionar las guías para la selección y uso de las normas de sistemas de calidad que pueden ser empleadas para propósitos de la administración interna de calidad (ISO 9004) y para propósitos externos, contractuales o de certificación (ISO 9001, 9002, y 9003)
- Reducir las insatisfacciones del cliente
- Estandarizar los procesos
- Facilitar la comercialización de los productos o servicios de la empresa

Las normas ISO 9000 no se abocan únicamente a la calidad del producto que es producido por una organización. Además de ello, las normas ISO 9000 hacen énfasis en la calidad del proceso que la organización emplea para crear un producto; así las normas ISO 9000 hacen hincapié en la calidad del proceso administrativo, el cual a su vez rinde consistencia a los productos elaborados.

Principales cambios producto de la revisión de normas

La serie ISO-9000 está sujeta como otras normas, a un ciclo de revisión cada cinco años para determinar si deben mantenerse, revisarse o eliminarse, esta serie fue examinada en el año 2000.

El núcleo básico de las normas ISO 9000-1994 las sustituyen las siguientes normas ISO 9000-2000.

Tabla 1.2.2

LAS NORMAS ISO 9000-1994	SON SUSTITUIDAS POR LAS NORMAS ISO 9000-2000
ISO 8402 ISO 9000-1 Capítulos 4 y 5	ISO 9000 sistemas de calidad.- Conceptos y vocabulario.
ISO 9001 ISO 9002 ISO 9003	ISO 9001 sistemas de calidad.- Requisitos.
ISO 9004-1 -2 y -3. ISO 9000-3	ISO 9004 sistemas de calidad.- Guía para llevar a cabo la mejora.
ISO 10011-1,-2, y -3	ISO 19011 auditorías de sistemas de calidad y ambiental. (en elaboración).
ISO 10012-1	Otras normas de la familia ISO 9000: ISO 10012 sistemas de confirmación metrológica para equipos de medición.

Guías ISO para auditorías de sistemas de calidad

Tabla 1.2.3

NORMA	TEMA
ISO 10011-1 PARTE 1	Auditoría.
ISO 10011-2 PARTE 2	Criterios para calificación de auditores de sistemas de calidad.
ISO 10011-3 PARTE 3	Administración de programas de auditoría.
ISO 10012-1 REQUISITOS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD PARA EQUIPO DE MEDICIÓN PARTE 1	Sistema de confirmación metrológica para equipo de medición.
ISO 10013	Directrices para el desarrollo de manuales de calidad (DRAFT).

1.3 IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CALIDAD

Responsabilidades de la implementación de un sistema de calidad

La implementación de un sistema de calidad empieza desde la responsabilidad de la empresa ya que la Dirección debe definir y poner por escrito sus políticas, objetivos y compromisos en materia de calidad y debe asegurarse de que sean entendidos, aplicados y mantenidos al día por todos los niveles de la organización.

Responsabilidad de la dirección

- La definición, implementación y consecución de estas políticas de calidad y sus objetivos en relación con lo anterior deben ser permanentes sin tener lugar a ningún tipo de modificación.
- La implementación del sistema de calidad con los medios necesarios para cumplir las políticas y objetivos establecidos

Responsabilidad del área de calidad

- Realizar auditorías para verificar que las políticas y los objetivos de calidad de la empresa se están cumpliendo
- Realizar auditorías a proveedores
- Controlar que todas las no conformidades surgidas se estudien, se resuelvan y que se implementen las acciones correctivas precisas
- Obtención y análisis de indicadores de resultados de calidad
- Control y seguimiento de acciones correctivas para cualquier deficiencia que se detecte
- Revisión y actualización de los documentos generales del sistema de calidad

Responsabilidad de todas las áreas

- Establecer y actualizar sus propios procedimientos e instrucciones de trabajo, según sus necesidades y de acuerdo con los criterios generales establecidos en el manual de calidad
- Controlar la realización de sus actividades, procesos, etc., de acuerdo con los procedimientos establecidos
- Registrar los resultados de sus verificaciones y controles identificando las no conformidades surgidas
- Estudiar e implementar acciones correctivas para todas las no conformidades y deficiencias que se detecten en su área

Auditorías para el sistema de calidad

Una auditoría es un examen sistemático e independiente para determinar si las actividades de calidad y sus resultados cumplen con las disposiciones preestablecidas y si éstas son implementadas eficazmente y son adecuadas para alcanzar los objetivos.

Fases de una auditoría

1.- Preparación

- Selección del grupo auditor
- Obtención de información sobre el sistema de calidad
- Preparación de listas de verificación
- Logística
- Preparación del plan de auditoría
- Notificación al auditado

2.- Realización

- Reunión de apertura
- Investigación de auditoría
- Reuniones del equipo de auditores
- Documentación de no conformidades
- Reunión de clausura

3.- Seguimiento

- Preparar reporte
- Enviar reporte
- Generar el plan de acciones correctivas
- Evaluar propuesta
- Poner en práctica el plan
- Comprobar acciones correctivas
- Cerrar la auditoría (elaborar reporte)

Existen dos tipos de auditorías: las internas y las externas. Las auditorías internas se llevan a cabo siguiendo los procedimientos propios de la empresa, pueden ser hechas por personal propio de la empresa y en donde el representante de la empresa debe ayudar activamente.

Las auditorías externas son llevadas a cabo siguiendo los procedimientos de la empresa auditada y son realizadas con auditores externos haciendo reuniones de apertura y cierre, se requieren guías.

El reporte de una auditoría interna debe contener lo siguiente:

- La fecha y número de referencia de la auditoría
- El taller/departamento/oficina o área auditada y el alcance
- Los reportes de no conformidades
- El resumen general y las conclusiones
- Solicitud de acciones correctivas y preventivas

Puntos clave de una auditoría interna

- Monitoreo del funcionamiento del sistema de calidad
- Mejora de la calidad
- Independencia del área auditada
- Calificación del auditor
- Planeación/calendarización
- Preparación para la auditoría
- Listas de verificación
- Realización de la auditoría
- Reporte de resultados
- Seguimiento de las acciones correctivas
- Registros

Documentación del sistema de calidad

La documentación garantiza la conservación y la continuidad de un registro, a pesar de que la gente llega y se va, los puestos cambian y los procedimientos se olvidan, por ello es importante documentar los manuales, planos, normas, etc., para que éstos puedan ser distribuidos e implementados para que el nuevo personal que participa en el sistema pueda seguir elaborando el producto con el mismo nivel de calidad. Lo anterior con el fin de determinar con confianza cómo son realizadas normalmente las actividades y medir el desempeño, así como los efectos de algún cambio, más aún los procedimientos documentados son esenciales para el mantenimiento de las ganancias de las actividades de mejora de la calidad.

La documentación apropiada es esencial para:

- Alcanzar la calidad requerida
- Evaluar los sistemas de calidad
- Mejoramiento de la calidad
- Mantenimiento de la mejora

Para propósitos de auditoría la documentación de los procedimientos es evidencia objetiva de que:

- Los procesos han sido definidos
- Los procedimientos están aprobados
- Los procedimientos están bajo control de cambios

Únicamente bajo estas circunstancias las auditorías pueden proporcionar una evaluación significativa de la adecuación del desarrollo y la implementación del sistema de calidad.

La cantidad de documentación necesaria depende de la índole y la complejidad de la empresa, por esto un sistema de calidad implica el desarrollo de la siguiente documentación:

- Manual de calidad
- Manual de procedimientos
- Manual de operaciones
- Planes de calidad
- Normas, códigos
- Planos, dibujos
- Especificaciones
- Registros de calidad

Manual de calidad

Proporciona una visión general del sistema de calidad, además define claramente el campo de aplicaciones del sistema descrito, cumpliendo con los requerimientos de la norma aplicable, dando al usuario una forma fácil y clara de involucrarse con el sistema. Un manual de calidad puede referirse a la totalidad de actividades de una organización o sólo a una parte de ellas; el título y el alcance del manual reflejan el campo de aplicación.

Un manual de calidad contendrá o referirá como mínimo:

- Política de calidad
- Las responsabilidades, autoridades e interrelaciones del personal que administra, realiza, verifica o revisa el trabajo que afecta la calidad
- Los procedimientos e instrucciones del sistema de calidad.
- Una sección para revisar, actualizar y controlar el manual

Un manual de calidad puede variar en profundidad y formato para ajustarse a las necesidades de una organización.

Manual de procedimientos

Son el eje principal de la documentación del sistema de calidad en términos de responsabilidades y acciones que deben cumplirse. Aquí se indican los pasos para facilitar al usuario la comprensión de las actividades a realizar.

Estos procedimientos indican “cómo se debe hacer” y “quién lo debe hacer” y deberán contener los siguientes datos:

- Título
- Alcance
- Objetivo
- Ejecutantes y actividades
- Documentos de referencia
- Identificación
- Nivel de revisión
- Fecha
- Nombres de quién revisó y quién aprobó
- Formatos

Manual de operaciones

Son las instrucciones operativas y de trabajo de los procedimientos, que indican y desglosan en una forma clara las fases de fabricación, inspección y prueba del proceso productivo en cuestión, mencionando:

- La secuencia de la realización
- Los materiales y equipos necesarios
- Los criterios de aceptación y rechazo
- Los registros a generar

Aplicación del sistema de calidad

Si bien es cierto que la serie de Normas ISO 9000 constituye una guía acerca de los atributos necesarios para crear un sistema de calidad, las normas no indican en detalle el modo de poner éste en práctica. Una vez que se toma la decisión de adoptar las normas y aspirar a la certificación, los siguientes pasos generales pueden ser útiles para facilitar el cambio con éxito:

- Reconocer las necesidades del cambio y obtener el firme compromiso de la alta gerencia
- Incluir la calidad en el plan estratégico, como el eje maestro de la diferenciación
- Formular y adoptar una declaración holística de las políticas de calidad, de acuerdo con los requisitos ISO. Obtener el apoyo y el compromiso de todos los gerentes
- Determinar el alcance de los negocios que se van a certificar
- Determinar el estado del sistema de calidad vigente, por medio de una auditoría interna
- Definir la brecha entre la situación entre la cual se encuentra hoy y lo que será necesario hacer para cerrarla

- Estimar el costo del cambio, en tiempo y dinero, y poner en práctica el plan organizando los pasos necesarios para la acción

Beneficios de la implementación de un sistema de calidad

- Facilitar la comercialización de los productos o servicios de la empresa
- Reducción de costos de operación, debido a la disminución de desperdicios, rechazos, tiempos muertos e incumplimientos
- Comprensión y motivación del personal hacia los objetivos de la organización, su bienestar y participación en la mejora continua
- Confianza de las partes interesadas en la eficacia y eficiencia de la organización demostrada por beneficios financieros, sociales, de desempeño y reputación de la organización, así como entre los clientes y proveedores
- Asegurar la continuidad de la satisfacción de los clientes de tal manera que se propicie la lealtad de los mismos y, por lo tanto, el ciclo de ganancia y bienestar
- Elevar la capacidad de las empresas para competir y satisfacer, con éxito las demandas de los clientes, y su permanencia y mayor participación en el mercado
- Estandarizar los procesos

1.4 COSTOS DE LA CALIDAD

Anteriormente se creía que la mejor calidad exigía un costo mayor, y que de alguna manera haría más difícil la producción. Los hechos de la experiencia empresarial han demostrado repetidamente el principio básico de que la calidad significa la eficiente utilización de los equipos, materiales, información y recursos humanos sobre todo, y consiguientemente supone costos más bajos y productividad más elevada.

Actualmente se entiende como costos de calidad aquellos incurridos en el diseño, implementación, operación y mantenimiento de los sistemas de calidad de una empresa, aquellos costos de la organización comprometidos en los procesos de mejoramiento continuo de la calidad, y los costos de sistemas, productos y servicios frustrados o que han fracasado al no tener en el mercado el éxito que se esperaba. Los costos relativos a la calidad pueden involucrar a uno o más departamentos de la organización, así como a los proveedores o servicios subcontratados, al igual que a los medios de entrega del producto o servicio.

Los costos de la calidad son un medio para medir la efectividad de un sistema de calidad en términos financieros y nacen como una forma de comunicación entre las áreas de calidad y los directivos de las empresas con el fin de mejorar operaciones y reducir pérdidas, proporcionando una forma de identificar las actividades ineficientes y dar inicio a las actividades internas para su mejoramiento.

¿Por qué es importante el costo de la calidad?

El costo de la calidad no es exclusivamente una medida absoluta del desempeño, su importancia estriba en que indica dónde será más redituable una acción correctiva para una empresa.

En este sentido los costos de calidad representan alrededor de 5 al 25% sobre las ventas anuales. Estos costos varían según sea el tipo de industria, circunstancia en que se encuentre la empresa o servicio, la visión que se tenga en la organización acerca de los costos relativos a la calidad, su grado de avance en calidad total, así como las experiencias en mejoramiento de procesos.

Alrededor del 95% de estos costos, se desembolsan para cuantificar la calidad así como para estimar el costo de las fallas. Estos gastos se suman al valor de los productos o servicios que paga el consumidor, y aunque éste último sólo lo percibe en el precio, llega a ser importante para él, cuando a partir de la información que se obtiene se corrigen las fallas o se disminuyen los incumplimientos y reprocesos, y como consecuencia de estos ahorros se disminuyen los precios.

Costos, calidad, inversiones y mejoramiento

Existe una alta relación entre costos, calidad, inversiones y mejoramiento de la calidad. De ahí que la clasificación de costos más utilizada esté referida fundamentalmente a tres categorías: prevención, valoración o cuantificación y fallas/fracasos.

Las ventajas de ésta particular categorización, son primeramente que están universalmente aceptadas; segundo, cubre la mayoría de las clases de costos, y tercero, la más importante,

suministra un criterio generalizado que ayuda a precisar de qué costo se trata, en dónde se ubica y si está relacionado con la calidad.

Con el propósito de favorecer un acercamiento mayor a las decisiones de negocios, a esta clasificación, se han sumado otros elementos a ponderar, como son: los proveedores, la propia empresa y los consumidores.

A fin de auxiliar en la identificación de las categorías principales a continuación se presenta una clasificación de los costos de calidad:

Costos de prevención

Son el costo de todas las actividades llevadas a cabo para evitar defectos en el diseño y desarrollo; en las compras de insumos, equipos, instalaciones y materiales; en la mano de obra, y en otros aspectos del inicio y creación de un producto o servicio. Se incluyen aquellas actividades de prevención y medición realizadas durante el ciclo de comercialización, son elementos específicos los siguientes:

- Revisión del diseño
- Calificación del producto
- Revisión de los planos
- Orientación de la ingeniería en función de la calidad
- Programas y planes de aseguramiento de la calidad
- Evaluación de los proveedores
- Capacitación a proveedores sobre calidad
- Revisión de especificaciones
- Estudios sobre la capacidad y potencialidad de los procesos
- Entrenamiento para la operación
- Capacitación general para la calidad
- Auditorías de calidad a mantenimiento preventivo
- Documentación de procesos
- Reconocimiento al personal
- Mantenimiento preventivo

Costos de valoración o cuantificación de la calidad

Se incurre en estos costos al realizar: inspecciones, pruebas y otras evaluaciones planeadas que se usan para determinar si los productos, los programas o los servicios, cumplen con los requisitos establecidos. Se incluyen especificaciones de mercadotecnia y clientes, así como los documentos de ingeniería e información inherente a procedimientos y procesos. Son elementos específicos los siguientes:

- Inspección y prueba de prototipos
- Análisis del cumplimiento con las especificaciones
- Vigilancia de proveedores
- Inspecciones y pruebas de recepción
- Calibración de equipos de medición
- Acondicionamiento de laboratorios
- Actividades para la aceptación del producto
- Aceptación del control del proceso
- Inspección de embarque
- Estado de medición y reportes de progreso
- Auditorías de calidad

Costo de falla

Están asociados con productos o servicios que no se ajustan o que no se desempeñan conforme a los requisitos, así como con los relacionados con incumplimientos de ofrecimientos a los consumidores, se incluyen todos los materiales y mano de obra involucrada. Existen dos tipos de costos de falla; costo de falla interna y costo de falla externa.

Costo de falla interna

Son los costos en que incurre la empresa cuando un producto o proceso no cumple con los requisitos establecidos y se detecta antes de su envío al cliente o antes de la prestación del servicio, algunos ejemplos son:

- Desperdicio
- Retrabajo
- Reproceso
- Órdenes de cambio para ingeniería o compras
- Sobreinventario de protección
- Rechazo a proveedores
- Retrasos

Costo de falla externa

Son aquellos costos en los que se incurre cuando es el cliente el que detecta que un producto o proceso no cumple con los requisitos establecidos. Es por demás decir que estos costos son los más altos de todos ya que existirán efectos asociados a éste tipo de costos que no pueden medirse con

precisión, pero que tienen un alto impacto en los resultados de la empresa, traducidos en pérdida de prestigio, imagen o ventas futuras, puede llegarse hasta rubros relativos a la pérdida de confianza del cliente. Algunos ejemplos de costos de falla externa son:

- Devoluciones
- Desperdicio
- Costos de garantía
- Rebaja en los precios por problemas de calidad
- Costos de reparaciones
- Asuntos con el consumidor (reclamaciones, demandas, atención de quejas, negociaciones, etc.)

La suma de los costos agrupados en las tres categorías anteriores dará como resultado el costo total de la calidad, el cuál es el parámetro de los esfuerzos por mejorar.

Objetivo de la evaluación de los costos de calidad

- Cuantificar la importancia de los problemas de la calidad en un lenguaje que impacte a la alta Dirección
- Identificar oportunidades en la reducción de costos
- Identificar oportunidades de reducción en la insatisfacción de los clientes y otros similares para incrementar las ventas
- Ampliar el control presupuestario y de costos
- Estimular la mejora a través de la publicación de datos

Otra forma de ver el costo de calidad se denomina precio del incumplimiento o costo de la mala calidad y durante los años 60's y 70's, el costo de la mala calidad se utilizaba principalmente para medir los costos de la fabricación y garantía, y en resumen es lo que cuesta hacer mal las cosas, el precio del incumplimiento es el costo del desperdicio: tiempo, dinero y esfuerzo; es un precio que no es necesario pagar.

Debemos estar conscientes que el costo de la mala calidad es sólo una herramienta que ayuda a que la Dirección comprenda la magnitud del problema de calidad, determina con precisión las oportunidades para mejorar y mide los progresos que se están realizando con las actividades de mejora. El sistema del costo de la mala calidad tiene que ir acompañado de un proceso de mejora eficaz que reduzca los errores que se están cometiendo tanto en el área administrativa como en la productiva.

A medida que se profundiza en el costo de la calidad inevitablemente se tiene que avanzar en tres ámbitos:

- La naturaleza del sistema contable de la compañía, a fin de que las cuentas utilizadas respondan a los requerimientos de información para la calidad

- La identificación de todos los costos asociados con la función de calidad así como los reportes paralelos que apoyan a otras funciones
- El concepto para los costos de calidad

Bajo esta orientación, las dos fases más convenientes de un programa de mejora de costos de calidad serían los siguientes:

- Estimar los costos de calidad de un momento dado, a fin de utilizar la información para justificar un programa de mejora de costos de calidad, y disminución de sus propios costos.
- Medir los costos de calidad y difundirlos, buscando que su conocimiento por parte de los directivos estimule la toma de decisiones y la conciencia de aquéllos que deben ser evitados.

No debemos olvidar que:

- Para toda falla existe una causa
- Las causas son previsibles
- La prevención siempre es más barata

CAPÍTULO 2

REQUERIMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CALIDAD

2.1 ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS E INSTRUCCIONES DE TRABAJO

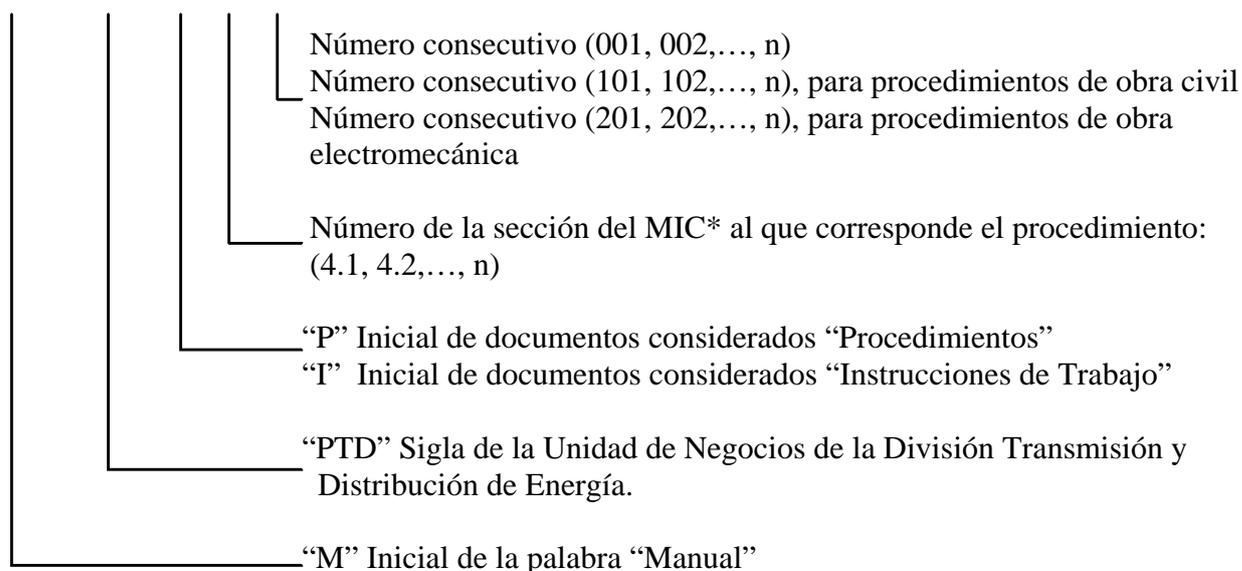
Este procedimiento aplica en la elaboración de procedimientos e instrucciones de trabajo, el jefe de implementación del sistema de calidad, es el responsable de que se lleve a cabo.

Los procedimientos e instrucciones de trabajo deben ser elaborados bajo la responsabilidad del director de proyecto y jefes de área, según corresponda. El emisor es responsable de:

Utilizar el formato llamado “hoja de portada” (ver anexo 2.1.2) y el formato llamado “hoja de aplicación” (ver anexo 2.1.3).

Se debe elaborar el texto final del documento y enviarlo al jefe de implementación del sistema de calidad, para su revisión, emisión final y asignación del código de identificación de acuerdo al siguiente criterio:

X – YYY – Z 0.000

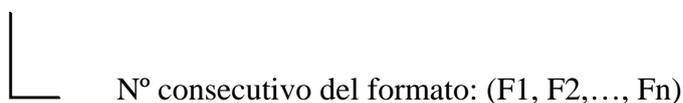


* MIC: Manual de Implementación de Calidad.

Código de formatos

Cuando se necesite elaborar un formato se debe tomar en cuenta de manera obligatoria el logo de la empresa y el código del procedimiento de acuerdo con el siguiente criterio:

M – PTD – X0.000 – F (Y)



Revisión de procedimientos e instrucciones de trabajo

El jefe de implementación del sistema de calidad, es responsable de revisar todos los procedimientos e instrucciones de trabajo para asegurar que se hayan aplicado los requisitos especificados de acuerdo a la cláusula de la norma correspondiente y revisar que no exista duplicidad con otros documentos del sistema. Los procedimientos elaborados por el jefe de implementación del sistema de calidad son revisados por el jefe de aseguramiento de calidad y firmados por el director de proyecto.

Los procedimientos elaborados por el director de proyecto son revisados y firmados por el jefe de implementación del sistema de calidad. Las instrucciones de trabajo son revisadas y firmadas por el jefe de aseguramiento de calidad.

Aprobación de procedimientos e instrucciones de trabajo

Todos los emisores de procedimientos, son los responsables de que sean aprobados debidamente de acuerdo como se indica en este documento. El director de proyecto, es responsable de aprobar todos los procedimientos de la unidad a excepción de los elaborados por él mismo, los cuales son aprobados y firmados por el jefe de implementación del sistema de calidad.

Contenido de los procedimientos e instrucciones de trabajo

Al elaborar un procedimiento o una instrucción de trabajo se debe respetar la integración de los elementos abajo indicados y en el orden siguiente:

Título: descripción clara del nombre del procedimiento o instrucción de trabajo

Objetivo: definición de los resultados que deben ser alcanzados con la implantación del procedimiento o instrucción de trabajo

Alcance: definición de los límites donde el procedimiento o instrucción de trabajo es puesto en práctica

Definiciones: (sólo en procedimiento) explicación de conceptos y términos que tienen un significado específico dentro del procedimiento

Responsables: (sólo en procedimiento) definición de los participantes en el procedimiento en función del puesto definido en el organigrama vigente de la unidad

Responsable: (sólo en instrucción de trabajo) definición del puesto de trabajo en función de las actividades que desempeña

Procedimiento: (sólo en procedimiento) especificación paso a paso de manera lógica y secuencial del desarrollo de las actividades que se deben realizar. Cada paso debe incluir el (los) puesto(s) del (los) responsable(s) que participa(n) en la actividad descrita. En el primer paso, se debe definir quién es el responsable del cumplimiento del procedimiento y en el último paso él o los

responsables de archivar, mantener y retener por el período que se especifica, los registros de calidad generados

Instrucción: (sólo en instrucción de trabajo) especificación paso a paso de manera lógica y secuencial del desarrollo de las actividades que se deben realizar. En el último paso se indica el responsable de archivar, mantener y retener por el período que se especifica, los registros de calidad generados

Documentos de referencia: (sólo en procedimiento) elemento donde se indican los documentos a los que se hace mención o que se utilizan para el desarrollo de las actividades del documento

Origen: (sólo en instrucción de trabajo) elemento en cual se indica el procedimiento de donde se desprende la instrucción de trabajo; asentando el código del procedimiento y nombre del mismo

Anexos: son formatos, tablas, dibujos, croquis, etc., que se mencionan en el documento

Registro de revisiones

Los responsables de los procedimientos, son los encargados de coordinarse con el jefe de implementación del sistema de calidad para mantener actualizado el registro de revisiones de los procedimientos e instrucciones de trabajo, (ver anexo 2.1.1), el cual se encuentra en el primer anexo de cada documento.

Asignación de documentos

El jefe de implementación del sistema de calidad, define la asignación de los procedimientos de acuerdo al elemento llamado “responsables”, donde se indica los puestos participantes de cada procedimiento, asimismo, se asignan los documentos mencionados en el elemento llamado “documentos de referencia”.

Anexo 2.1.1 Registro de revisiones

Rev. Nº	Fecha	Descripción
0	09.05.05	Emisión Inicial
1	10.05.05	Indicar las modificaciones que se vayan realizando por revisión al procedimiento.

Anexo 2.1.2

Tema

Nombre del documento

Nº	Autorizado por:	Revisado por:	Actualizado por:	Vigencia desde:
X -YYY - PZ .001	(Nombre del puesto)	(Nombre del puesto)	(Nombre del puesto)	XX.YY.ZZ

Distribución

Anula a:

Queda entendido que este documento es para uso interno.

Fecha	Elaboración	Ext.	Sección	(Nombre del Documento)		
XX.YY.ZZ	(Nombre)	XXXX	YYY	Responsable	Clave	
Nombre de la Empresa	Archivo de documentos			Sustituye Ed. XX	Edición: XX	Pàg. de

Anexo 2.1.3

Fecha	Elaboración	Ext.	Sección	(Nombre del Documento)		
XX.YY.ZZ	(Nombre)	XXXX	YYY	Responsable	Clave	
Nombre de la Empresa	Archivo de documentos			Sustituye Ed. XX	Edición: XX	Pág. de

2.2 PLANEACIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO

Este procedimiento aplica para el nombramiento del responsable del proyecto, así como para la junta de integración y para la junta de arranque.

Responsable del procedimiento

El gerente de proyecto es el responsable del cumplimiento de este procedimiento.

Interfase de licitaciones – desarrollo de proyectos (Proyectos CFE)

Una vez emitido el fallo de la oferta para la ejecución del proyecto, el jefe de licitaciones transmite al coordinador de control de documentos, la información que se enuncia a continuación, a través del formato llamado “relación de documentos e informes a entregar para el desarrollo y ejecución del proyecto” (ver anexo 2.2.2) y entrega una copia de la relación al gerente de proyecto para su información.

- Bases de licitación y sus anexos
- Oferta técnica
- Oferta económica
- Cotizaciones
- Cálculo de oferta
- Correspondencia con el cliente previa al fallo de la oferta
- Convenio del consorcio (si aplica)
- Documentos varios
- Modelo del contrato/carta intención, pedido o acta de fallo

Con el objeto de dar a conocer la información generada en la oferta y que el gerente de proyecto conozca el alcance de ésta, así como para la elaboración y revisión de presupuestos y programas de trabajo de los diferentes departamentos correspondientes.

Interfase de ofertas – desarrollo de proyectos (proyectos industriales)

Una vez que el gerente de ventas ha obtenido un pedido o acta de fallo, entrega al director de proyecto a través del jefe de ofertas, los siguientes documentos, los cuales no son limitativos a:

- Bases de licitación y sus anexos
- Oferta técnica
- Oferta económica
- Cotizaciones
- Cálculo de oferta
- Correspondencia con el cliente previa al fallo de la oferta
- Convenio del consorcio (si aplica)
- Documentos varios
- Contrato

Lo anterior con el objeto de dar a conocer la información generada en la oferta a través de la relación de documentos antes mencionada para el desarrollo y ejecución del proyecto así como al gerente de proyecto para que conozca el alcance de ésta (ya que según se requiera su participación puede ser o no necesaria para el cierre de la negociación).

Nombramiento de los responsables

Proyectos CFE

El director de proyecto una vez que conoce el resultado de la licitación y éste es favorable, emite un comunicado para dar a conocer de manera formal al gerente de proyecto a los siguientes involucrados, los cuales no son limitativos a:

- Gerente de construcción
- Gerente de ingenierías
- Jefe de implementación del sistema de calidad
- Jefe de control de calidad
- Jefe comercial
- Jefe de licitaciones
- Jefe de compras
- Coordinador comercial

Proyectos industriales

El director de proyecto, designa al gerente de proyecto que fungirá como el responsable del desarrollo del proyecto en cuestión ante el cliente, una vez nombrado le transfiere los documentos relacionados con el proyecto.

Distribución de oferta

Asimismo, el gerente de proyecto acuerda con el coordinador de control de documentos, la cantidad de copias y su distribución para cada responsable de departamento por medio del formato llamado “tabla de distribución de documentos de la oferta” (ver anexo 2.2.3).

Junta de integración

Una vez que ha sido nombrado el gerente de proyecto y ha conocido y estudiado los alcances del proyecto, convoca a la “junta de integración”, con la finalidad de tratar los siguientes temas, los cuales no son limitativos y han sido integrados a la oferta:

- Generalidades del proyecto
- Ubicación geográfica de la(s) obra(s)
- Alcance técnico (ingeniería, compras, construcción) y comercial (finanzas) del proyecto
- Confirmación de planes y programas de trabajo de cada involucrado para su entrega en la próxima reunión
- Cálculo de oferta, riesgos y metas
- Presentación del organigrama del proyecto

Asimismo, establece compromisos con los involucrados para llevar a cabo la revisión y entrega de los programas de trabajo de contrato y presupuestos previamente entregados en la oferta para elaborar un recálculo económico del proyecto y para presentación del mismo en la junta de arranque.

Como último tema de la junta de integración, se define en consenso, la fecha de entrega de los compromisos, la cual debe llevarse a cabo en un período que fije el gerente de proyecto dependiendo de la magnitud de proyecto y la definición de la fecha de realización de la junta de arranque para la entrega de compromisos, los cuales son asentados en la minuta correspondiente.

Los responsables de cada departamento cuyo alcance es, el llevar a cabo la definición de sus presupuestos, de los análisis de riesgos y flujos de efectivo, integran y concilian con el gerente de proyecto.

Programas de trabajo, presupuestos y nombramientos

Previo a la junta de arranque, los diferentes involucrados llevan a cabo el nombramiento de sus coordinadores, quienes en lo sucesivo, hacen la entrega de los organigramas funcionales de cada área involucrada, los programas de trabajo, los presupuestos recálculados, previamente autorizados por el responsable de proyecto y la comunicación con el gerente de proyecto.

Junta de arranque

Una vez que el gerente de proyecto ha recibido la información y ha elaborado el recálculo económico del proyecto, lleva a cabo la elaboración de una presentación general del proyecto, en conjunto con cada coordinador de departamento involucrado, así como, la emisión de la invitación a la reunión denominada “junta de arranque”.

En la junta de arranque, el director de proyecto inicia la ponencia con la lectura de la agenda de la junta, la cual es moderada por el gerente de proyecto, donde cada responsable presenta su organigrama matricial incluyendo funciones y responsabilidades y sus alcances en el proyecto. Asimismo, el responsable del proyecto presenta el primer programa general del proyecto, indicando fechas y eventos críticos.

Al finalizar la presentación, el director de proyecto anuncia de manera formal el inicio del proyecto. Posteriormente, el gerente de proyecto, distribuye una copia de la presentación a cada responsable de departamento invitado para su información.

Seguimiento del proyecto con el cliente

El gerente de proyecto (proyectos CFE), con la finalidad de llevar una comunicación fluida entre el cliente y la empresa o bien por el gerente de proyecto (proyectos de industria), elabora el documento llamado “procedimiento de coordinación de proyecto”, el cual, por su esencia y contenido es considerado como un documento de carácter administrativo, en el cual se pueden integrar tópicos tales como los que se enuncian en el anexo 2.2.4, para su entrega al cliente (según lo requiera).

Asimismo, el gerente de proyecto, se coordina con el jefe de control de calidad para la emisión del documento llamado “plan de calidad del proyecto”, de acuerdo como se indica en el documento llamado “procedimiento para la elaboración de planes de calidad”, para delimitar el alcance técnico y operativo del proyecto.

Registros de calidad

Los nombramientos de los gerentes de proyecto asignados a proyectos de CFE y de industria respectivamente, originales, son resguardados por el director de proyecto durante la vigencia del proyecto más dos años al cual están asignados. Posteriormente se destruyen.

La minuta de la junta de integración y el procedimiento de coordinación de proyecto, originales, son resguardados por el gerente de proyecto, durante la vigencia del proyecto más dos años a partir de la aceptación final del proyecto. Posteriormente se destruyen.

La copia de la minuta de la junta de integración y del procedimiento de coordinación de proyecto, son resguardados por los coordinadores de proyecto de los diferentes departamentos involucrados, durante la vigencia del proyecto más dos años a partir de la aceptación final del proyecto. Posteriormente se destruyen.

Anexo 2.2.1 Registro de revisiones

Rev. Nº	Fecha	Descripción
0	09.05.05	Emisión Inicial
1	10.05.05	Indicar las modificaciones que se vayan realizando por revisión al procedimiento.

Fecha	Elaboración Ext.	Sección	Planeación de la Calidad del Proyecto		
XX.YY.ZZ	(Nombre)	XXXX	YYY	Responsable	Clave
Nombre de la Empresa	Archivo de documentos			Sustituye Ed. XX	Edición: XX
				Pág. de	

Anexo 2.2.3

Tabla de distribución de documentos de la oferta.

Proyecto: _____

Nº	Descripción	Nº. Carpetas	Ingeniería	Construcción	Compras	Comercial	Proyectos	Calidad	Pruebas	Total
1	Correspondencia varias									
2	Bases de Licitación (técnica y económica)									
3	Adenda									
4	Oferta Legal*									
5	Oferta Técnica*									
6	Oferta Económica*									
7	Cotizaciones*									
8	Recálculo de la oferta*									
9	Contrato*									
* Esta documentación se entrega en original, únicamente a proyectos.										
Transmitió:					Recibió:					
_____					_____					
(Puesto)					(Puesto)					
_____					_____					
(Nombre)					(Nombre)					
_____					_____					
(Fecha, Firma)					(Fecha, Firma)					

Fecha	Elaboración	Ext.	Sección	Planeación de la Calidad del Proyecto		
XX.YY.ZZ	(Nombre)	XXXX	YYY	Responsable	Clave	
Nombre de la Empresa	Archivo de documentos			Sustituye Ed. XX	Edición: XX	Pág. de

Anexo 2.2.4
Procedimiento de coordinación del proyecto

Introducción.

Contrato.

A. Datos principales de la obra.

1. Datos técnicos.
2. Alcance de las obras.
3. Planos de localización de las obras.

B. Organización.

1. Organización del cliente.
2. Organización del contratista.
3. Descripción de funciones y responsabilidades.
 - 3.1 Del representante unico del cliente.
 - 3.2 Del Gerente del Proyecto o Lider de Proyecto y sus asistentes.
 - 3.3 Residente de Supervision.

C. Directrices del proyecto.

1. Programa de ejecución del proyecto.
2. Control del plazo y desarrollo del proyecto.
 - 2.1 Definiciones y metodología.
 - 2.2 Reporte de avance mensual.
3. Cambios de las obras.
4. Comunicación entre el cliente y el contratista.
5. Entrega - Recepción de documentos técnicos.
6. Bitàcora.
7. Reuniones.
8. Implementación de calidad.
9. Registro de pruebas y puesta en servicio.
10. Aceptación provisional del producto.
11. Control de documentos.
12. Entrega final del proyecto.

Fecha	Elaboración	Ext.	Sección	Planeación de la Calidad del Proyecto		
XX.YY.ZZ	(Nombre)	XXXX	YYY	Responsable	Clave	
Nombre de la Empresa	Archivo de documentos			Sustituye Ed. XX	Edición: XX	Pàg. de

2.3 PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

Datos de entrada

Previamente a la junta de integración, el gerente de proyecto le proporciona al coordinador de control de documentos la información de los datos de entrada correspondientes al proyecto y para el posterior desarrollo de éste, el coordinador de control de documentos, entrega al gerente de ingenierías, a través de un oficio, los requisitos de los datos de entrada del proyecto con documentos como: descripción del proyecto, normas y especificaciones técnicas, requisitos regulatorios, contrato y aclaraciones al mismo.

Posteriormente, el gerente de ingenierías revisa estos documentos y aclara en caso necesario, si los requisitos, se han recibido incompletos, ambiguos o con algún conflicto, esto lo manifiesta al gerente de proyecto en la junta de integración.

En caso de que exista alguna modificación a la revisión del contrato, se tomará en consideración en los datos de entrada que se vean afectados.

Una vez recibida la información mencionada en este apartado, el jefe de ingeniería electromecánica elabora el documento llamado “bases de diseño para el control de calidad de subestaciones eléctricas”, el cual tiene la finalidad de indicar los requisitos del cliente, para utilizarlo como documento de referencia para el desarrollo de ingeniería del proyecto.

Planeación

El gerente de ingenierías elabora el plan para el desarrollo del proyecto describiendo las actividades de diseño a elaborar e indicando el personal calificado con recursos adecuados, que será responsable de cada una de estas actividades.

Posteriormente gerente de proyecto proporciona al gerente de ingenierías el programa integral del proyecto, este programa integral es el resultado del análisis del orden y secuencia que se lleva en el proceso del proyecto donde interactúan el jefe de ingenierías y el gerente o coordinador de construcción, el jefe de compras, el gerente de proyecto, con el fin de definir el programa integral, considerando fechas de entrega de información, prioridades, ruta crítica y fechas contractuales.

Desarrollo

El orden y la secuencia del desarrollo de las actividades en el diseño de la ingeniería, se indica en el documento llamado “secuencia de actividades” (ver anexo 2.3.1), éste documento involucra las actividades de las tres disciplinas: electromecánica, civil y coordinación de ingenierías.

Cada proyecto debe tener definido el número de planos y documentos por elaborar, esta información debe ser emitida por el jefe de ingenierías, a través del documento llamado “lista de documentos de ingeniería”, (ver anexo 2.3.2), la cual se entrega al coordinador de control de documentos para su control y distribución cuando se requiera.

La metodología para llevar a cabo la actualización y revisión de avance de los programas de trabajo de ingeniería, es a través de la actualización mensual de los mismos, donde se muestra de manera clara el estado del proyecto.

Descripción de actividades

Las actividades se agrupan en cuatro etapas de acuerdo como se ilustra en la secuencia de actividades de ingeniería las cuales se explican a continuación:

Etapa 1

Las primeras actividades por desarrollar en un proyecto de ingeniería deben ser los estudios del terreno como: mecánica de suelos, topografía y medición de la resistividad del terreno. Estas actividades son prioritarias y de ruta crítica para el proyecto y deben iniciarse una vez que se conoce el fallo del proyecto a favor de la empresa.

Se elabora un diagrama unifilar en el que se asientan los requerimientos del cliente, indicando todo el equipo mayor que forma parte de la instalación y niveles de tensión de operación de sus equipos.

Los estudios de mecánica de suelos, topografía y medición de la resistividad del terreno, se llevan a cabo a través de la contratación de un proveedor de servicios especializado en estos temas, el jefe de ingenierías es el responsable de dar seguimiento a las actividades de los proveedores hasta la entrega de los reportes, los cuales se utilizan como una base de información para el diseño de las ingenierías.

Etapa 2

Consiste en la elaboración de memorias de cálculo de distancias dieléctricas, de los planos de arreglo general, planta y cortes, así como la localización estratégica de equipos, y se incluye la ingeniería de cálculo para el diseño del sistema de tierras. Se elaboran los planos civiles de terracerías, bardas perimetrales y caminos de acceso (si aplica), para poder ingresar los equipos al punto de instalación.

Con relación a la información que proporcionan los proveedores de equipos y materiales se llevan a cabo las siguientes actividades:

El jefe de compras les solicita a los proveedores de los equipos, el listado de los documentos correspondientes a los equipos que se van a solicitar para aprobación e información, y el jefe de compras envía esta documentación al gerente de ingeniería, al gerente de proyecto y al coordinador de control de documentos para su información.

El jefe de compras, es responsable de recibir los documentos y planos enviados por los diferentes proveedores para su revisión y aprobación. El jefe de compras envía estos documentos al gerente de proyecto quién a su vez, los entrega al coordinador de proyecto a través del gerente de ingenierías, para emitir sus comentarios marcándolos con un sello con la leyenda “aprobado, aprobado con notas y no aprobado” (ver anexo 2.3.6), según sea el caso, asimismo, conserva una

copia de los planos comentados y el original lo devuelve al jefe de compras a través del gerente de proyecto, para ser enviados al proveedor.

En caso de que existan planos aprobados, el coordinador de proyecto envía los originales al coordinador de control de documentos para su control y distribución a través de la hoja de transmisión.

Etapa 3

Se define la ubicación del cuarto de tableros y sus dimensiones generales con base a la disposición de tableros de control, protección, medición y de los servicios propios de corriente alterna, directa y comunicaciones. Se elaboran las memorias de cálculo estructural y cimentaciones de las casetas y edificios en conjunto con el plano arquitectónico e hidrosanitario. Se coordina la ingeniería del sistema contraincendio, sistema de seguridad y aire acondicionado, así como el proyecto de comunicaciones.

Se elabora el detalle de montaje del transformador, su cimentación y su tanque colector. Se elaboran planos de estructuras mayores y menores, así como el de caminos interiores.

Etapa 4

Se elaboran memorias de cálculo con su respectivo plano así como sus listas de materiales: de ductos y trincheras, alumbrado exterior e interior, detalles de aisladores de buses y herrajes con su lista de materiales, diagramas unifilares de los tableros de servicios propios de corriente alterna y corriente directa, las cuales se desarrollan tomando como base las necesidades de alimentación eléctrica, control y fuerza de los equipos eléctricos primarios y las listas de comunicaciones. Se elaboran las listas de cables de control y fuerza, el drenaje pluvial, el muro cortafuego y la cimentación de la antena de radiocomunicaciones.

Interrelaciones organizacionales y técnicas

El gerente de ingenierías, el jefe de ingeniería civil o electromecánica y el coordinador de proyecto, tienen interrelaciones organizacionales con el gerente de proyecto, con el gerente de construcción y el jefe de compras, con los responsables asignados de protección y control y con el jefe de control de calidad, para el manejo de los datos de entrada del proceso de diseño, la cual se revisa, documenta y se distribuye entre los participantes, asimismo, se hace extensiva las interrelaciones de trabajo con los proveedores de servicios para la ingeniería.

Resultados

Los resultados de la elaboración de actividades del proyecto se concretan a la edición de documentos como: memorias de cálculo, planos y listas de materiales, asimismo el ingeniero de diseño, es responsable de identificar en el desarrollo de memorias de cálculo, las características de diseño cruciales mediante la comparación de los valores obtenidos contra los valores mínimos especificados en los documentos y datos de entrada.

Revisión

Una vez elaborados los planos en general, el coordinador de proyecto o el jefe de ingeniería civil o electromecánica, llevan a cabo una revisión del diseño donde revisa los datos de entrada considerados y los criterios de aceptación o rechazo de éste, asegurándose de que está cumpliendo con los datos de entrada, a través de la revisión de las memorias de cálculo.

Verificación y aprobación

La verificación es realizada a través de una actividad denominada “revisión cruzada” a los planos emitidos de ingeniería.

Los documentos que se envían para revisión cruzada, son los indicados en el documento llamado “tabla de documentos para revisión cruzada” (ver anexo 2.3.7).

El coordinador de proyecto, el jefe de ingeniería electromecánica o el jefe de ingenierías, es el responsable de editar los planos iniciales o subsecuentes para llevar a cabo el proceso de la revisión cruzada, marcando con un sello con la leyenda “revisión cruzada” (ver anexo 2.3.6), donde define cuáles disciplinas requiere que efectúe esta revisión, respectivamente y la fecha límite de entrega de sus comentarios.

Los participantes de la revisión cruzada, son el coordinador de proyecto, el jefe de ingeniería civil, ingeniería electromecánica y el jefe de ingenierías, asimismo, se envía al coordinador de proyecto para sus comentarios, los cuales asientan sus comentarios utilizando el código de colores que se indica a continuación:

- Rojo Para indicación de elaborar, cambiar o corregir.
- Verde Para indicación de borrar.
- Amarillo Para indicación de datos correctos que no se modifican.
- Negro Para firma y/o rúbrica de documentos.
- Azul Para comentarios, observaciones y notas.

Cuando exista un comentario en la revisión cruzada por alguna de las disciplinas y este comentario se aclare y no proceda, se coloca la leyenda “no aplica”.

Una vez que el coordinador de proyecto ha recibido los comentarios de la revisión cruzada de los diferentes involucrados en el proceso, los entrega al ingeniero de diseño para integrarlos a los planos, a través del dibujante y procede a editar la revisión cero (0).

Así mismo cuando el ingeniero de diseño elabore un plano e inicie la obtención de firmas de verificación y aprobación del diseño, debe presentar el plano original junto con la copia de la revisión cruzada para el que realizó algún comentario se asegure que fue considerado, y en caso de que no proceda su comentario, se indique con la leyenda escrita de “no aplica”.

Los planos originales para su edición en revisión cero los firma de “ejecutó” el ingeniero de diseño, “revisó” el coordinador de proyecto, “verificó” el jefe de ingeniería y el gerente de construcción y “aprobó” el gerente de ingeniería. Una vez firmado el plano por todos los responsables se marcan todos los planos con un sello con la leyenda “aprobado para construcción” (ver anexo 2.3.6).

En la junta de integración, es responsabilidad del gerente de construcción, gerente de proyecto, jefe de control de calidad y del gerente de ingenierías, determinar por medio de un escrito, de manera oportuna y clara el personal responsable al cual se le hará entrega, la cantidad y el origen de las copias de los diferentes tipos de documentos que van a requerir, para que el jefe de implementación del sistema de calidad a través del coordinador de control de documentos prepare la distribución.

El coordinador de proyecto, utiliza el formato llamado “hoja de transmisión de documentos de ingeniería” (ver anexo 2.3.3), para entregar los documentos originales al coordinador de control de documentos, el cual los distribuye a los diferentes responsables.

Validación

El gerente de proyecto, lleva a cabo la supervisión final en el sitio donde se ubica la subestación que comprende el proyecto. El residente de obra civil o electromecánica, integra los cambios o modificaciones efectuadas en campo y lo entrega al coordinador de control de documentos, a través de un escrito firmado y éste a su vez, lo entrega al coordinador de proyecto.

El coordinador de proyecto integra a los documentos los datos modificados por el residente de obra civil o electromecánica y los marca con el sello con la leyenda “tal como se construyó” (ver anexo 2.3.6), y recopila la firma del gerente de proyecto para asentar su validación, posteriormente los entrega al coordinador de control de documentos, con la hoja de transmisión para entregar los documentos de ingeniería, al cliente, y se le entrega a ingeniería también una copia controlada.

Modificaciones de datos de diseño

Durante la etapa de construcción pueden surgir dos tipos de necesidades de cambio a los diseños emitidos, los cuales son por cambios en gabinete o por cambios en campo.

Los cambios en gabinete, son propuestos por el gerente de proyecto, o por los jefes de ingenierías.

Los cambios en campo, son propuestos por el residente de obra civil o por el residente de obra electromecánica, los cuales son notificados al jefe de ingenierías o al coordinador de proyecto.

En ambos casos, los solicitantes antes mencionados utilizan el formato llamado “solicitud de modificación de datos de diseño” (ver anexo 2.3.4), donde el solicitante describe el motivo y la descripción del cambio. La revisión es efectuada por el jefe de ingenierías y la aprobación por parte del gerente de ingeniería y en caso de proceder, el jefe de ingeniería civil o electromecánica o el coordinador de ingenierías edita el formato llamado “boletín de cambio” (ver anexo 2.3.5).

Cuando existe un cambio mayor y muy representativo, el gerente o jefe de ingenierías valoran si es conveniente editar una nueva revisión del plano en vez de editar un boletín.

Específicamente, el que elabora el boletín de cambio es el ingeniero de diseño, el que lo revisa es el jefe de ingenierías en conjunto con el coordinador de proyecto y el que lo aprueba es el gerente de ingenierías.

Los cambios propuestos por el cliente en gabinete o en campo, son canalizados a través de los responsables mencionados anteriormente.

Para cambios de trabajos adicionales de ingeniería fuera del alcance del proyecto, el coordinador de proyecto emite el formato llamado “solicitud de trabajos adicionales de ingeniería” (ver anexo 2.3.8) con la finalidad de documentarlas, así como los costos adicionales en que incurren estos cambios, el cual lo transmite al gerente de proyecto para su aprobación, a través del coordinador de control de calidad.

Registros de calidad

La lista de documentos de ingeniería, y las hojas de transmisión de documentos de ingeniería, originales, son resguardadas por el coordinador de proyecto, durante la vigencia del proyecto aplicable. Posteriormente se destruyen.

Las hojas de solicitud de modificaciones de diseño y los boletines de cambio originales, son resguardadas por el coordinador de control de documentos, durante la vigencia del proyecto aplicable. Posteriormente se destruyen.

Las copias de las modificaciones de datos de diseño, son resguardadas por el residente de obra civil o electromecánica y el gerente de proyecto, durante la vigencia del proyecto aplicable. Posteriormente se destruyen.

Los estudios de mecánica de suelos, son resguardados por el coordinador de control de documentos, durante la vigencia del proyecto. Posteriormente se incluyen en el libro final de proyecto.

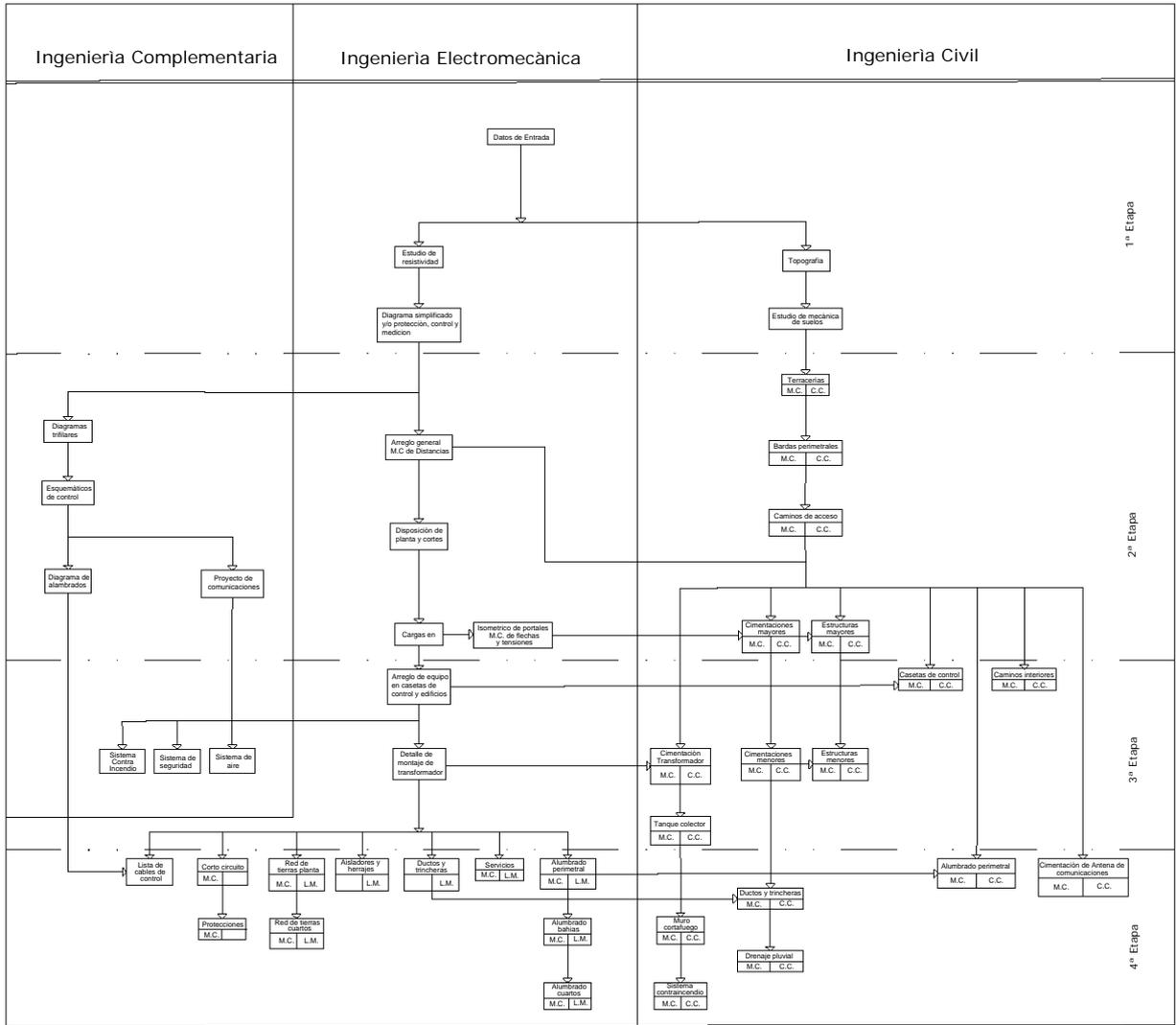
Los estudios de medición de la resistividad del terreno, son resguardados por el jefe de ingeniería electromecánica, durante la vigencia del proyecto. Posteriormente se destruyen.

Los estudios de topografía son resguardados por el jefe de ingenierías, durante la vigencia del proyecto. Posteriormente se destruyen.

La solicitud de trabajos adicionales de ingeniería, es resguardada por el coordinador de control de calidad, durante la vigencia del proyecto. Posteriormente se destruyen.

Los sellos, son resguardados por el gerente de ingenierías. Permanentemente.

Anexo 2.3.1
Secuencia de actividades de ingeniería



VALIDACIÓN DE DOCUMENTACIÓN



NOMENCLATURA

- M.C. Memoria de Cálculo
- C.C. Catálogo de Conceptos
- L.M. Lista de Materiales

Fecha	Elaboración	Ext.	Sección	Control de Calidad de Subestaciones Eléctricas		
XX.YY.ZZ	(Nombre)	XXXX	YYY	Responsable		
				Clave		
Nombre de la Empresa	Archivo de Documentos			Sustituye Ed.	XX	Edición XX
				Pág.	de	

Anexo 2.3.2
Lista de documentos de ingeniería

Proyecto: _____
S.E.: _____
Zona: _____

Fecha Emisión: _____
Página: _____
de: _____

Nº	Código del documento	Título	Origen del documento

Transmite: _____ Puesto: _____ _____ (Nombre, Firma)	Recibe: _____ Puesto: _____ _____ (Nombre, Firma)
---	--

Fecha	Elaboración	Ext.	Sección	Control de Calidad de Subestaciones Eléctricas		
XX.YY.ZZ	(Nombre)	XXXX	YYY	Responsable		Clave
Nombre de la Empresa	Archivo de documentos			Sustituye Ed. XX	Edición: XX	Pág. de

Anexo 2.3.3
Hoja de transmision de documentos de Ingenieria

Proyecto: _____
S.E.: _____
Zona: _____

Fecha Emisión: _____
Página: _____
de: _____

Nº	Código del documento	Título	Rev.	Origen del documento	Fecha de entrega
----	----------------------	--------	------	----------------------	------------------

Transmite: _____ Fecha: _____
Puesto: _____

Recibe: _____ Fecha: _____
Puesto: _____

(Nombre, Firma)

(Nombre, Firma)

Fecha	Elaboración	Ext.	Sección	Control de Calidad de Subestaciones Eléctricas		
XX.YY.ZZ	(Nombre)	XXXX	YYY	Responsable		Clave
Nombre de la Empresa	Archivo de documentos			Sustituye Ed. XX	Edición: XX	Pág. de

Anexo 2.3.4

Solicitud de modificación de datos de diseño

Datos de diseño		
Proyecto: _____	Nº Modificación: _____	
S.E.: _____		
Zona: _____		
Descripción de datos a modificar (Estado actual)		
_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____		
Motivo y descripción de la modificación		
_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____		
Información complementaria		
Croquis: Si () No ()		
Documentos técnicos: _____		

Solicitante: Fecha: _____ Puesto: _____ _____ (Nombre, Firma)	Revisò: Fecha: _____ Puesto: _____ _____ (Nombre, Firma)	Aprobò: Fecha: _____ Puesto: _____ _____ (Nombre, Firma)

Fecha	Elaboración	Ext.	Sección	Control de Calidad de Subestaciones Eléctricas		
XX.YY.ZZ	(Nombre)	XXXX	YYY	Responsable		Clave
Nombre de la Empresa	Archivo de documentos			Sustituye Ed. XX	Edición: XX	Pàg. de

Anexo 2.3.5

Boletín de cambio

(Nombre y Logo del Cliente)						c.c.p.
Proyecto:						
Cambio al plano:			Solicitado por:			
			Descripción:			
Título:						
			Modificò:	Revisò:	Aprobò:	Nombre de la Empresa
Nº Mod	Hoja de	Boletín Nº	Fecha:	Fecha:	Fecha:	Hoja de

Fecha	Elaboración Ext.	Sección	Control de Calidad de Subestaciones Eléctricas			
XX.YY.ZZ	(Nombre)	XXXX	YYY	Responsable		Clave
Nombre de la Empresa	Archivo de documentos			Sustituye Ed. XX	Edición: XX	Pàg. de

Anexo 2.3.6

NOMBRE DE LA EMPRESA

**APROBADO PARA
CONSTRUCCIÓN**

* FECHA *

GERENCIA DE INGENIERIA

NOMBRE DE LA EMPRESA

TAL COMO SE CONSTRUYÒ

* FECHA *

GERENCIA DE INGENIERIA

Nombre de la Empresa

Ha revisado en cuanto a la compatibilidad de los requerimientos de diseño.

La aprobaci3n del documento no exime de su responsabilidad al fabricante/diseñador.

Condiciones del plano:

Aprobado

Aprobado con notas

No aprobado (Nueva entrega)

Revisado por:

Nombre de la Empresa

REVISI3N CRUZADA

Revisi3n Ingenieria Civil
Fecha Limite: _____
Firma: _____
Fecha: _____
Entrega: _____

Revisi3n Ingenieria Electromecànica
Fecha Limite: _____
Firma: _____
Fecha: _____
Entrega: _____

Revisi3n Ingenierias Complementarias
Fecha Limite: _____
Firma: _____
Fecha: _____
Entrega: _____

Revisi3n Construcci3n
Fecha Limite: _____
Firma: _____
Fecha: _____
Entrega: _____

Fecha XX.YY.ZZ	Elaboraci3n Ext. (Nombre)	Ext. XXXX	Secci3n YYY	Control de Calidad de Subestaciones Elèctricas		
				Responsable	Clave	
Nombre de la Empresa	Archivo de documentos			Sustituye Ed. XX	Edici3n: XX	Pàg. de

Anexo 2.3.7

Tabla de documentos para revisión cruzada
(Ingeniería Civil)

PARTIDA	CONCEPTO	ING. ELECTROMECÁNICA	INGENIERÍAS COMPLEMENTARIAS	CONSTRUCCIÓN
1	ARREGLO GENERAL	X		X
2	TOPOGRAFÍA	X		X
3	TERRACERÍAS	X		X
4	BARDA PERIMETRAL	X		X
5	CIMENTACIONES MAYORES	X		X
6	CIMENTACIONES MENORES	X		X
7	CIMENTACIÓN DE TRANSFORMADOR	X	X	X
8	MUROS CORTAFUEGO	X		X
9	TANQUE COLECTOR	X	X	X
10	ESTRUCTURAS MAYORES	X		
11	ESTRUCTURAS MENORES	X		
12	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	X		X
13	CANALIZACIONES (Trincheras, Ductos y Registros)	X		X
14	CASETA DE CONTROL	X	X	X
15	CAMINOS DE ACCESO INTERIORES	X		X
16	SISTEMA CONTRAINCENDIO	X		X
17	CIMENTACIÓN ANTENA DE RADIO - COMUNICACIÓN	X		X
18	PISOS TERMINADOS	X		X
19	CATÁLOGO DE CONCEPTOS			X

Fecha	Elaboración	Ext.	Sección	Control de Calidad de Subestaciones Eléctricas		
XX.YY.ZZ	(Nombre)	XXXX	YYY	Responsable	Clave	
Nombre de la Empresa	Archivo de documentos			Sustituye Ed. XX	Edición: XX	Pág. de

Anexo 2.3.7

Tabla de documentos para revision cruzada
(Ingenieria Electromecànica)
(Continuaciòn)

PARTIDA	CONCEPTO	ING. ELECTROMECÀNICA	INGENIERIAS COMPLEMENTARIAS	CONSTRUCCIÒN
1	DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO		X	X
2	ARREGLO GENERAL PLANTA	X	X	X
3	LISTA DE EQUIPOS PRIMARIOS		X	
4	DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO PCYM		X	X
5	DISPOSICIÒN DE EQUIPO, PATIO DE ALTA TENSIÒN, PLANTA Y CORTE	X	X	X
6	ISOMÈTRICO CON CARGAS	X		
7	LOCALIZACIÒN DE CLAROS, FLECHAS Y TENSIONES	X		
8	CANALIZACIONES EXTERIORES, PLANTA	X	X	X
9	CANALIZACIONES EXTERIORES, CORTES Y CABLEADO	X	X	X
10	ALUMBRADO EXTERIOR	X		X
11	RED DE TIERRAS, PLANTA			X
12	MEMORIA DE CÀLCULO, TRANSFORMADOR DE SERVICIOS PROPIOS		X	
13	DISPOSICIÒN DE EQUIPO, SUBESTACIÒN DE SERVICIOS PROPIOS, PLANTA Y CORTE	X		X
14	DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS PROPIOS, CA Y CD		X	X
15	CÈDULA (O LISTA) DE CABLES PARA SERVICIOS PROPIOS CA		X	
16	CÈDULA (O LISTA) DE CABLES PARA SERVICIOS PROPIOS CD		X	
17	CÈDULA (O LISTA) DE CABLES PCYM		X	
18	CUADROS DE CARGA		X	
19	LISTA DE EQUIPOS, CUARTO(S) ELÈCTRICOS		X	
20	DISPOSICIÒN DE EQUIPO, CUARTO(S) ELÈCTRICOS, PLANTA Y CORTES	X	X	X
21	CANALIZACIONES Y CABLEADO, CUARTO(S) ELÈCTRICO(S), PLANTA Y CORTES	X	X	X
22	ALUMBRADO, CUARTO(S) ELÈCTRICO(S)			X
23	RED DE TIERRAS Y BLINDAJE, CUARTO(S) ELÈCTRICO(S), PLANTA Y CORTES			X

Fecha	Elaboraciòn	Ext.	Secciòn	Control de Calidad de Subestaciones Elèctricas		
XX.YY.ZZ	(Nombre)	XXXX	YYY	Responsable		Clave
Nombre de la Empresa	Archivo de documentos			Sustituye Ed. XX	Ediciòn: XX	Pàg. de

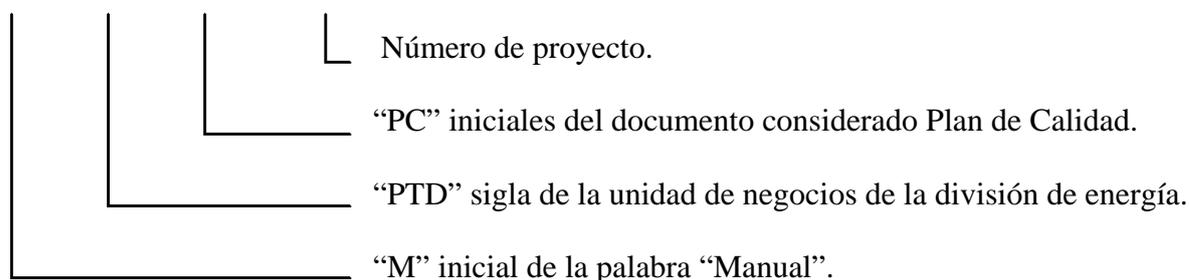
2.4 ELABORACIÓN DEL PLAN DE CALIDAD

Los planes de calidad de los proyectos deben ser elaborados de una manera coordinada entre el gerente de proyecto, quién es responsable de proporcionar las características técnicas del proyecto y el jefe de control de calidad.

El emisor es responsable de utilizar el formato llamado “hoja de portada” (ver anexo 2).

El jefe de control de calidad, elabora un borrador final y se reúne con el gerente de proyecto para su revisión, emisión final y asignación del código de identificación, de acuerdo al siguiente criterio:

X – YYY – ZZ – 0000



Revisión del plan de calidad del proyecto

El gerente de proyecto, es responsable de revisar y de firmar de revisado el plan de calidad del proyecto correspondiente, una vez que asegura de que se ha incluido correctamente la información que proporcionó el cliente.

Aprobación del plan de calidad del proyecto

El director de proyecto, es responsable de aprobar el los plan de calidad del proyecto a desarrollar.

Contenido del plan de calidad del proyecto

Al elaborar el plan de calidad, se debe respetar la integración de los elementos abajo indicados y en el orden siguiente:

Generalidades: elemento en el cual se señala quién es el cliente, el número de contrato, número de obras y la localización oficial en donde se desarrollará el producto.

Ubicación geográfica: croquis donde se indica el estado y la ubicación geográfica donde se desarrollará el producto.

Alcance técnico: formato donde se incluye una tabla, el número del producto, nombre genérico del producto, alcance técnico y procesos constructivos de obra civil.

Secuencia de actividades: diagrama donde se incluye el flujo de actividades de obra civil y de manera global el posible orden del proceso de elaboración del producto, incluyendo las actividades de pruebas hasta su entrega.

Documentos de referencia: texto donde se indican los documentos que se utilizarán para el desarrollo del documento.

Anexos: es el registro de revisiones del documento y la sección donde se integra el programa de inspección y prueba de obra civil entre otros documentos que sean referidos por parte del cliente.

Registro de revisiones: el jefe de control de calidad, es responsable de coordinarse con el jefe de implementación del sistema de calidad para actualizar el registro de revisiones del plan de calidad (ver anexo 2.4.1).

Asignación de documentos: el jefe de implementación del sistema calidad, define la asignación del plan de calidad de acuerdo a los procedimientos donde se hace mención como documento de referencia, adicionalmente lo entrega a los involucrados, según corresponda.

Anexo 2.4.1 Registro de revisiones

Rev. Nº	Fecha	Descripción
0	09.05.05	Emisión Inicial
1	10.05.05	Indicar las modificaciones que se vayan realizando por revisión al procedimiento.

Fecha	Elaboración	Ext.	Sección	Elaboración del plan de calidad		
XX.YY.ZZ	(Nombre)	XXXX	YYY	Responsable	Clave	
Nombre de la Empresa	Archivo de documentos			Sustituye Ed. XX	Edición: XX	Pág. de

Anexo 2.4.2

Nº	Autorizado por:	Revisado por:	Actualizado por:	Vigencia desde:
X -YYY - PZ .001	(Nombre del puesto)	(Nombre del puesto)	(Nombre del puesto)	XX.YY.ZZ

En este espacio se indica la instrucción o procedimiento de trabajo correspondiente.

Nombre de la Empresa	Plan de Calidad del Proyecto	Sustituye Ed. XX	Edición: XX	Pàg. de
-----------------------------	-------------------------------------	-------------------------	--------------------	----------------

Fecha	Elaboración	Ext.	Sección	(Nombre del Documento)	
XX.YY.ZZ	(Nombre)	XXXX	YYY	Responsable	Clave
Nombre de la Empresa	Archivo de documentos	Sustituye Ed. XX	Edición: XX	Pàg. de	

2.5 CONTROL DE DOCUMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD

Transmisión de documentos del sistema de calidad

Una vez que los documentos del sistema de calidad son elaborados, revisados, aprobados y autorizados para su distribución, se transmiten en su versión original y son actualizados por el jefe de implementación del sistema de calidad utilizando el formato llamado “hoja de transmisión de documentos del sistema de calidad” (ver anexo 2.5.1), al coordinador de control de documentos, el cual es responsable de mantenerlos protegidos, ordenados y archivados de tal manera que se evite su deterioro, extravío o daño causado por fuego o humedad.

El coordinador de control de documentos recibe y verifica la distribución, asimismo revisa que los documentos estén completos y aprobados para poder firmar de recibido en la hoja de transmisión de documentos del sistema de calidad. En caso de cualquier discrepancia establece contacto con el jefe de implementación del sistema de calidad para su aclaración.

Es responsabilidad del director de proyecto, gerentes, jefes y coordinadores de área, notificar al jefe de implementación del sistema calidad, del ingreso de nuevos integrantes o cambios en las áreas, con la finalidad de conocer las necesidades de transmisión de documentos del sistema de calidad.

Matriz de distribución de documentos del sistema de calidad

Una vez recibidos los documentos del sistema de calidad, el coordinador de control de documentos elabora y/o actualiza el formato llamado “matriz de distribución de documentos del sistema de calidad” (ver anexo 2.5.2), la cual es revisada por el jefe de implementación de calidad para su posterior firma de aprobación. El coordinador de control de documentos, entrega una copia de la matriz de distribución de documentos del sistema de calidad al jefe de implementación del sistema de calidad.

Revisión de documentos del sistema de calidad

El coordinador de control de documentos, utiliza el formato llamado “hoja de revisión de documentos del sistema de calidad” (ver anexo 2.5.3), para controlar el nivel de revisión de todos los documentos del sistema de calidad y así impedir el uso de documentos y datos obsoletos, la cual es revisada por el jefe de implementación del sistema de calidad para su posterior firma de aprobación.

Una vez revisada y aprobada la hoja de revisión de documentos del sistema de calidad, el coordinador de control de documentos entrega una copia mensualmente al jefe de implementación del sistema de calidad y al residente de control de calidad con la finalidad de asegurar que se tienen los documentos actualizados en las oficinas y en campo.

Distribución de documentos

Sobre la base de la matriz de distribución de documentos del sistema de calidad, el coordinador de control de documentos, marca en todas sus hojas con un sello con la leyenda “copia controlada” (ver anexo 2.5.5) y distribuye a cada responsable e involucrado correspondiente, utilizando el formato de “hoja de distribución de documentos del sistema de calidad” (ver anexo 2.5.4).

El residente de control de calidad, es responsable de devolver al coordinador de control de documentos a través del coordinador de control de calidad, los acuses de recibo de las diferentes hojas de distribución de documentos del sistema de calidad proporcionados al personal involucrado en campo, así como solicitar los procedimientos y formatos cada vez que se integre personal de nuevo ingreso en las obras.

Es responsabilidad del coordinador de control de calidad comunicarse con el coordinador de proyecto para notificar al coordinador de control de documentos sobre las necesidades de transmitir documentos y formatos del sistema de calidad, tanto del personal de control de calidad, como de construcción y contratista en obra, cada vez que surja un cambio o se incremente el número de personas en la misma.

Cuando el cliente solicite copia de algún documento del sistema de calidad, el gerente de proyecto es responsable de solicitar por medio de un oficio al coordinador de control de documentos la información requerida, la cual entrega al gerente de proyecto acompañada de un oficio donde se detalla la información requerida. Asimismo, para la entrega de los documentos del sistema de calidad, en este caso los marca en todas sus hojas, con un sello con la leyenda “copia controlada” (ver anexo 2.5.5).

Control de documentos del sistema de calidad obsoletos

El coordinador de control de documentos y el residente de control de calidad, son responsables de que a la entrega de una nueva revisión de los documentos del sistema de calidad, recoger y destruir las copias de los documentos de las revisiones anteriores. El coordinador de control de documentos, es responsable de mantener los documentos originales identificándolos con un sello con la leyenda “obsoleto” (ver anexo 2.5.5), en todas las hojas.

Los documentos del sistema de calidad son resguardados por el coordinador de control de documentos, únicamente en revisión vigente y una anterior a ésta, las anteriores se destruyen, sucesivamente.

Documentos para información

Cuando se requiere algún documento del sistema de calidad para uso informativo se solicita al coordinador de control de documentos a través de un oficio. Asimismo, para la entrega de los documentos del sistema de calidad en este caso los marca en todas sus hojas, con un sello con la leyenda “sólo para información”, (ver anexo 2.5.5).

Préstamo de documentos

Cuando un empleado de la empresa, tenga la necesidad de consultar o llevarse fuera del área algún documento, lo solicita al coordinador de control de documentos y se registra en la “bitácora de préstamo”.

Registros de calidad

Las hojas de transmisión de documentos del sistema de calidad originales, son resguardadas por el jefe de implementación del sistema de calidad, durante un año a partir de la fecha de emisión. Posteriormente las destruye.

Las copias de las hojas de transmisión de documentos del sistema de calidad, originales son resguardadas por el coordinador de control de documentos, durante un año a partir de la fecha de emisión. Posteriormente se destruyen.

La matriz de distribución de documentos del sistema de calidad y la hoja de revisión de documentos del sistema de calidad, originales así como los sellos, son resguardados por el coordinador de control de documentos, permanentemente.

La copia de la matriz de distribución de documentos del sistema de calidad y las hojas de revisión de documentos del sistema de calidad, vigente y previa, son resguardadas por el jefe de implementación del sistema de calidad, permanentemente.

Las hojas de distribución de documentos del sistema de calidad originales, son resguardadas por el coordinador de control de documentos, durante la estancia laboral de los empleados. Posteriormente se destruyen.

Las copias de las hojas de distribución de documentos del sistema de calidad, son resguardadas por el personal de oficinas, durante su estancia laboral en la empresa y son resguardadas por el personal de campo, durante la vigencia de la obra. Posteriormente se destruyen.

Anexo 2.5.5

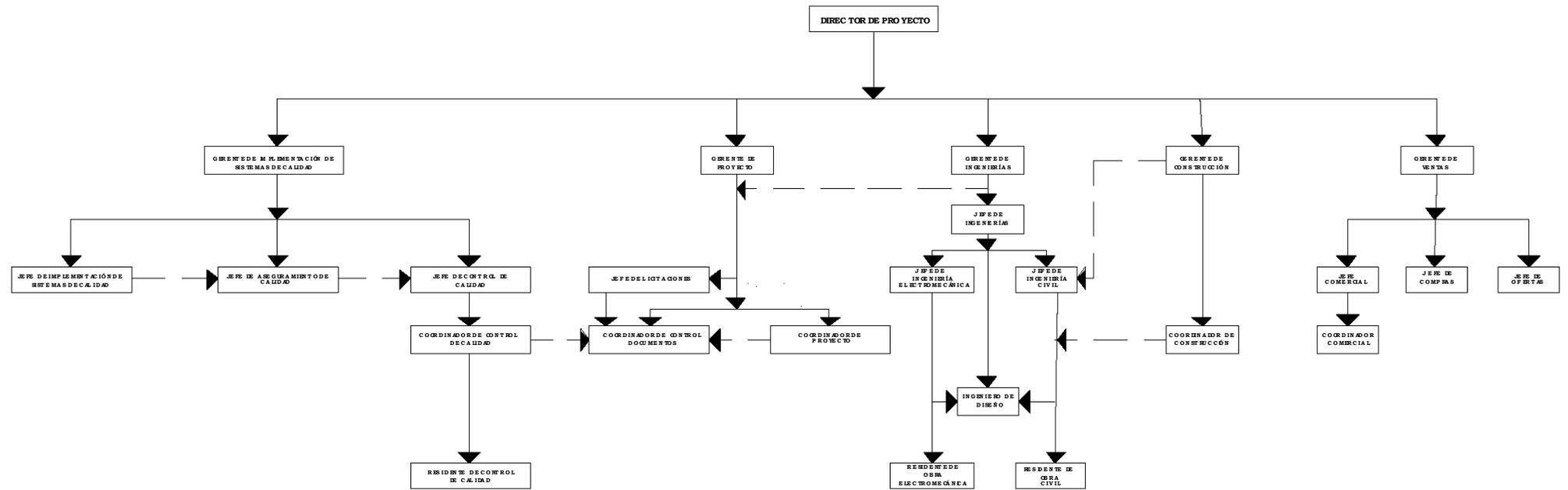
NOMBRE DE LA EMPRESA
COPIA CONTROLADA
CONTROL DE DOCUMENTOS

NOMBRE DE LA EMPRESA
OBSOLETO
CONTROL DE DOCUMENTOS

NOMBRE DE LA EMPRESA
SÒLO PARA INFORMACIÒN
CONTROL DE DOCUMENTOS

Fecha	Elaboraciòn	Ext.	Secciòn	Control de Calidad de Subestaciones Elèctricas		
XX.YY.ZZ	(Nombre)	XXXX	YYY	Responsable		Clave
Nombre de la Empresa	Archivo de documentos			Sustituye Ed. XX	Ediciòn: XX	Pàg. de

ANEXO 2.5.6 ORGANIGRAMA DEL PROYECTO



Anexo 2.5.7

Objetivo y funciones del residente de control de calidad

Puesto: Residente de control de calidad

Objetivo: Coordinar la implementación del sistema de calidad en la subestación Cozumel

Funciones:

- Planear, organizar y controlar las actividades de implementación de calidad
- Identificar y registrar cualquier problema de calidad
- Iniciar, recomendar o aportar soluciones a través de los canales establecidos
- Comprobar que se ponen en práctica las soluciones
- Reportar mensualmente los avances de la implementación del sistema de calidad

CAPÍTULO 3

PROCEDIMIENTO PARA LA SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

3.1 TRAZO Y NIVELACIÓN

El residente de obra civil, es el responsable del cumplimiento de este procedimiento de trazo y nivelación, así como de comparar los datos establecidos en los planos de diseño correspondientes con los resultados obtenidos en las actividades a realizar físicamente y en caso de existir diferencias, se emite una modificación al diseño para su corrección, la cual es responsabilidad del departamento de ingeniería, y la hace llegar a través del coordinador de obra.

Localización y verificación de vértices de la poligonal del predio

Los trabajos para la localización y verificación de los vértices del predio son coordinados por el residente de obra civil, en base a los lineamientos especificados en los planos de topografía.

El residente de obra civil con apoyo de la brigada de topografía localiza los vértices de los ejes primarios y secundarios para la ubicación y trazo de la zona que conforma la subestación eléctrica. Así mismo, verifica la coincidencia de las longitudes de los lados del predio, así como la coincidencia de los ángulos establecidos en los planos, determinando así la ubicación exacta de los ejes principales, secundarios y banco de nivel que toma como referencia para el desplante de la estructura a construir.

Localización y verificación de ejes

El residente de control de calidad, es responsable de vigilar que el equipo topográfico esté calibrado antes de iniciar las actividades correspondientes.

El residente de obra civil, verifica topográficamente las coincidencias de los ejes principales y secundarios de acuerdo como se indica en los planos de ingeniería. Asimismo verifica de manera aleatoria las curvas de nivel que se localizan en la plataforma y la barda.

Verifica la ubicación de los ejes que delimitan las plataformas, así como la disposición que guarden los ejes en los planos, los cuales se marcan con mojoneras y estacas y vigila su permanencia durante el periodo de ejecución.

Para obras de ampliación, el residente de obra civil es responsable de identificar el nivel de las estructuras o edificaciones existentes, alineamiento y ejes definidos de la subestación construida, los cuales son referencia para la ampliación.

Ubicación y localización de estructuras

El residente de obra civil con apoyo de la brigada de topografía, localiza los ejes principales y secundarios y el centro de los elementos para definir la ubicación exacta de los mismos. Para definir la trayectoria de trincheras o guarniciones, verifica su coincidencia con los ejes establecidos en los planos de diseño. Se utilizan estacas e hilo para señalar la sección de los elementos que integran la subestación para su posterior excavación, haciendo referencia al banco de nivel y se monitorea permanentemente la ubicación de los ejes con los marcados en los planos con la finalidad de corregir posibles desfases de los trazos establecidos.

Inspección de control de calidad

El residente de control de calidad, es responsable de registrar los datos obtenidos de la inspección en el formato llamado “hoja de inspección de trazo y nivelación” (ver anexo 3.1.1), las hojas de inspección de trazo y nivelación originales, son resguardados por el residente de control de calidad, durante la vigencia de la obra. Posteriormente los transfiere al coordinador de control de documentos, a través del jefe de control de calidad.

Registro de calidad

Las hojas de inspección de trazo y nivelación, originales son resguardadas por el residente de control de calidad, durante la vigencia de la obra. Posteriormente los transfiere al coordinador de control de documentos, a través del jefe de control de calidad.

Anexo 3.1.1

Hoja de inspección de trazo y nivelación

Proyecto: _____	Fecha de Emisión: _____
S.E.: _____	Nº Reporte: _____
Zona: _____	
Documento de referencia: _____	

En este espacio debe de ir el dibujo de la poligonal de planimetría o altimetría según corresponda.

Poligonal de Planimetría () Ejes primarios: _____ Ejes secundarios: _____ Área poligonal: _____ Unidad de medición: _____ Ubicación del banco de nivel: _____	Poligonal de Altimetría () Banco de nivel: _____ Puntos de apoyo: _____ Coordenadas: X: _____ Y: _____
Elaboró: _____ (Puesto) Nombre: _____ Firma: _____	Revisó: _____ (Puesto) Nombre: _____ Firma: _____

3.2 CIMENTACIONES

Modificación de planos

El residente de obra civil, es responsable de comparar los datos establecidos en los planos de diseño correspondientes con los resultados obtenidos de las actividades a realizar físicamente y en caso de existir diferencias, se emite una modificación de diseño de acuerdo como se indica en el “procedimiento para el control de calidad de subestaciones eléctricas” (ver subcapítulo 2.3), para su corrección, la cual es responsabilidad del departamento de ingeniería, y la hace llegar a través del coordinador de obra.

Localización y trazo

El residente de obra civil con apoyo de la brigada de topografía, define y localiza los trazos, líneas y niveles de referencias dentro de un área previamente definida, con el objeto de ubicar las cimentaciones mayores y menores de acuerdo como se indica en “trazo y nivelación” (ver subcapítulo 3.1).

Excavación

El residente de obra civil, es responsable de supervisar que se lleven a cabo las excavaciones de acuerdo a las cotas establecidas en los planos de diseño y de acuerdo a los niveles del terreno, en esta fase se deja en todo el perímetro de la excavación, cuando se requiera una berma, lo necesaria para facilitar los trabajos posteriores y se ejecuta un afine de las paredes y del fondo de la excavación en forma manual, en terrenos rocosos utiliza equipo mecánico, en terrenos inestables se realiza un talud con un ángulo de reposo del mismo material para evitar derrumbes. El material removido, es probado en el laboratorio y analizado para determinar su posible reutilización y es colocado a un costado de la excavación y en caso de que no cumpla con los parámetros, es retirado del lugar. Una vez que se ha excavado, se realiza la compactación hasta cumplir con lo indicado en los planos de diseño.

Plantilla

Cuando se han concluido los trabajos de compactación, se coloca una plantilla de concreto con el espesor, dimensiones y materiales indicados en el plano de diseño para las cimentaciones mayores y menores y se verifica el nivel de desplante. Para verificar el espesor de concreto se utiliza un escantillón de varilla.

Durante los periodos de lluvia, el residente de obra civil, debe prever un cárcamo de bombeo en el vértice de la excavación para evitar la acumulación de agua.

Zapatatas

El residente de obra civil, es responsable de verificar la preparación total o parcial del armado del acero el cual puede ser dentro o fuera de la excavación, asimismo se arma el acero de refuerzo

principal de los dados y contratraves (cimentaciones mayores) y dados (cimentaciones menores), de acuerdo como se indica en “preparación y colocación de acero” (ver subcapítulo 3.3), cimbrar de acuerdo como se indica en “preparación y colocación de cimbra” (ver subcapítulo 3.4) y el colado de las zapatas, de acuerdo como se indica en “colocación y curado de concreto” (ver subcapítulo 3.5).

Para vaciar el concreto, se utiliza un canalón de acero o madera para deslizar el concreto cuidando que el vaciado sea continuo. El vaciado de concreto no debe exceder de 1.50 m de caída, para evitar su segregación. El vibrado es efectuado con el equipo apropiado para evitar oquedades, se descimbra y se aplica un curado en toda la superficie del elemento.

Dados y contratraves

El residente de obra civil es el responsable de supervisar la colocación, armado, cimbrado y colado de los dados (cimentaciones menores) de acuerdo como se indica en los planos de diseño y se colocan chaflanes de madera en caso de requerirse.

Colocación de concreto

El residente de obra civil, supervisa la fabricación y colocación del concreto y verifica que se hayan realizado ventanas en la cimbra del elemento a colar y cuyas dimensiones permitan la entrada de un canalón. Al finalizar la construcción de las cimentaciones se debe realizar una limpieza del elemento con la finalidad de eliminar los residuos de materiales utilizados para su construcción.

Finalmente se realizan las actividades de rellenos compactados del elemento construido con el material autorizado por el laboratorio cumpliendo con lo especificado en los planos de diseño.

Inspección de control de calidad

El residente de control de calidad, es responsable de registrar e informar al residente de obra civil los datos obtenidos de la inspección en el formato llamado “hoja de inspección de cimentaciones” (ver anexo 3.2.1), en caso de que se detecten datos fuera de los parámetros especificados en los documentos aplicables, el residente de control de calidad emite una hoja de componente.

Anexo 3.2.1

Hoja de inspección de cimentaciones

Proyecto: _____
 S.E.: _____
 Zona: _____

Fecha de Emisión: _____
 Nº de Reporte: _____
 Elemento: _____

Actividades	Dato Especificado	Cumple		Observaciones
		Sì	No	
Trazo (dimensiones)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Excavación				
Largo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Ancho	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Nivel de desplante	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Concreto				
Volumen	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Armados				
Zapata	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Dado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Contratrabe	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Cimbra				
Apariencia	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Desmoldante	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Chaflanes	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Relleno				
Grado de compactación	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Elaborò: _____ (Puesto)	Revisò: _____ (Puesto)
Nombre: _____ Firma: _____	Nombre: _____ Firma: _____

3.3 PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO

El acero de refuerzo total para cada una de las cimentaciones del equipo o estructuras, debe corresponder a cada concepto, siendo los diámetros y disposición que se indican en los planos de diseño.

Almacenaje

Se seleccionan atados de varillas de acero con el mismo diámetro y se colocan sobre polines de madera, evitando así el contacto con el suelo y se ubican en zonas que no interfieran con el proceso constructivo, asimismo, estas áreas se techan o se cubren con lonas para no tener contacto con los agentes físicos, manteniéndolos limpios y libres de óxido, aceites o cualquier recubrimiento no metálico que afecte su capacidad de adherencia cuando se coloque el concreto.

Corte

Efectuar los cortes con equipo adecuado, (cortadora manual o eléctrica), se colocan bancos de habilitado con marcas o tapas preestablecidas para doblez de ganchos, estribos y se tipifican las medidas de corte para industrializar el proceso. Para el caso de los estribos se realiza una muestra inicial de la sección para estandarizar las medidas requeridas en los elementos, asimismo se realizan los cortes requeridos en cada elemento a conformar. Posteriormente, se almacenan indicando el número de piezas y tipo de estructura.

Armado

Los elementos se arman fuera de su sitio final y se trasladan previniendo que no se expongan a deformaciones, por ejemplo: parrillas, dados, columnas registros, trincheras, y se etiquetan y almacenan dentro del área del taller de preparación sobre polines de madera, cuidando que los amarres sean los adecuados y firmes para mantener estable el armado.

Para el caso de los armados de superficies amplias como por ejemplo, losas de fondo, muros, losas (techo) se arman en el lugar de sitio final, habiendo realizado los cortes en el área de preparación definidos de acuerdo a los planos de diseño, es importante revisar los bastones, traslapes o refuerzo adicionales establecidos en los mismos.

Colocación

Para la colocación de elementos armados, se ponen en la superficie de desplante de acuerdo al trazo preestablecido la cual debe encontrarse limpia de polvo o material de derrumbes de la excavación. La colocación del armado de un elemento a construir, asimismo, en el caso de los elementos que contengan otro se anclan y son sujetados firmemente por medio de tensores de alambre para que impidan su movimiento.

En la juntas traslapadas, la longitud de traslape de varillas corrugadas es la indicada en los planos, en caso de que no se indique, no debe ser menor de 36 diámetros para varillas hasta de 19.05 mm y para mayores a este diámetro debe apegarse a las normas publicadas más recientes del ACI-318.

Todos los dobleces, ganchos, anclajes y traslapes deben ajustarse a los indicados en los planos de diseño; todos los dobleces de las varillas se hacen en frío.

Asimismo, se debe vigilar el esparcimiento y verticalidad entre estribos, el alineamiento del armado y la correcta distribución de la varilla y los elementos de anclaje. Todo armado debe permanecer limpio y sin oxidación, cuando un elemento conformado por 2, 3 o más secciones, requiera colocarse en varias etapas, según el proceso constructivo, debe estar libre de escorias de concreto, usando un cepillo de alambre para limpiarlo, también se debe vigilar que el recubrimiento entre el acero y la cimbra sea el adecuado.

3.4 PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DE LA CIMBRA

Las cimbras deben diseñarse, construirse e instalarse en tal forma que proporcionen seguridad cuando se les someta a las cargas previsible durante el tiempo suficiente, para que el concreto de las estructuras alcance la resistencia para soportar las cargas, además deben tener las dimensiones, forma, alineamiento, elevación y posición en las áreas de contacto de los elementos indicados en los planos de diseño.

Las cimbras para concreto no aparente deben presentar superficies planas y herméticas para evitar fuga de mortero. La cimbra para concreto aparente, debe construirse de madera contrachapada de 16 mm de espesor mínimo, ambos tipos deben ser tratados para resistir la humedad. Queda estrictamente prohibido utilizar las paredes o taludes de excavaciones como cimbra.

Ejecución

Para la construcción de las cimbras se deben observar las siguientes recomendaciones:

- 1) Se deben ajustar a la forma, líneas y niveles especificados en los planos de los elementos de concreto
- 2) Deben estar contra venteadas y unidas adecuadamente entre si para mantener su posición y forma de uso
- 3) Los moldes deben tener la rigidez suficiente para evitar las deformaciones debidas a la presión del colado, al efecto de los vibradores y demás cargas y operaciones relacionadas con la colocación del concreto
- 4) Los moldes deben ser herméticos para evitar la fuga de la lechada, durante la colocación y vibrado del concreto
- 5) Todos los moldes se construyen de manera que puedan desarmarse, una vez cumplido el tiempo de descimbrado
- 6) No se permite la iniciación de un colado sin que se haya verificado el nivel, plomeado y alineamiento
- 7) Los pies derechos deben ir sobre rastras y deben estar colocados sobre cuñas de madera de tal forma que se puede controlar y corregir cualquier asentamiento. Los pies derechos del piso superior deben coincidir con los del piso inferior en lo que se refiere el eje vertical
- 8) Las esquinas de los concretos en las superficies expuestas, deben achaflanarse (eliminar aristas) a 45° y a 2.5 cm. por lado
- 9) Queda prohibido el uso de separadores de madera en el interior de los moldes que puedan desplazar el concreto

De acuerdo al elemento a colar si éste sobrepasa alturas mayores a 1.50 m se prevé la construcción de ventanas a una altura de 1.00 m.

Todas las caras de la cimbra que estén en contacto directo con el concreto, se impregnan de un material desencofrante o descimbrante antes de su colocación, una vez colocada la cimbra para su envolvimiento del elemento se debe asegurar la sujeción y troquelamiento con tensores de alambón o puntales de polines.

Se debe vigilar el número de usos de la cimbra, cuidando que después de 3 usos, no presenten fracturas, hoyos, etc., si es el caso debe cambiarla toda o reponer las piezas afectadas. Cuando la cimbra sea de otro material debe cumplir con las características técnicas para darle un acabado uniforme.

Descimbrado

Posterior al fraguado del concreto, se retira la cimbra cuidando que esta no sea maltratada al momento de desprenderla, toda la cimbra que sea reutilizable es limpiada y almacenada adecuadamente para iniciar de nuevo con el proceso, en caso contrario es removida a un lugar fuera de las áreas de trabajo designada como área de material o desperdicio, posteriormente es retirada fuera del predio de la construcción.

3.5 COLOCACIÓN Y CURADO DE CONCRETO

Con el apoyo del laboratorio el residente de obra civil supervisa el muestreo de los materiales de acuerdo a las normas, los agregados del concreto, grava y arena deben de ser de bancos autorizados para el suministro de los mismos, previamente el laboratorio diseña los proporcionamientos de las mezclas a usar, en el caso del cemento, éste se suministra de acuerdo al tipo requerido para dar cumplimiento con las especificaciones del diseño.

Los agregados de grava y arena, deben ser separados para evitar la mezcla entre ellos, para el almacenamiento del agua, se tiene que contar con un tanque o cisterna adecuado, si se requiere agua en camión colector, se verifica que el agua a utilizar no se encuentre contaminada y sea la adecuada para la fabricación del concreto, por medio de un análisis químico y a través del laboratorio.

Para la fabricación de los diferentes concretos estipulados en planos se debe contar con el equipo apropiado como son revolvedoras, vibradores, herramientas, canalones, etc., así como los equipos de respaldo necesario y personal capacitado para las diferentes actividades a realizar.

El residente de control de calidad, es responsable de revisar previo al inicio de los trabajos que correspondan al laboratorio, que éste cuente con el equipo necesario y sus respectivos certificados de calibración de los equipos a utilizar, así como contar con los certificados de calidad del cemento, varilla y aditivos que se utilicen.

La revolvedora en donde se prepara la mezcla de concreto, debe habilitarse inicialmente con una mezcla de mortero o concreto proporcionada aproximadamente igual a la de la mezcla por preparar, el mortero que se adhiere a las paredes de la revolvedora evita la pérdida de mortero en las revolturas siguientes. Realizada la operación anterior, y una vez detenida la revolvedora, se añade el agregado grueso, parte del agua de mezclado y la solución de aditivos, que se requieran, cuando es factible, el aditivo se mezcla con el agua de mezclado, si de acuerdo al tipo de revolvedora no es posible la adición de estos últimos agregados cuando la revolvedora está en operación, se podrán adicionar con la revolvedora detenida, una vez que se ha permitido girar a la revolvedora conteniendo parte del agua de mezclado y la grava.

Se mezcla el concreto durante 5 minutos después de haber cargado los componentes, una vez terminado el tiempo de mezclado se verifica visualmente que la mezcla presente una consistencia homogénea, terminada esta actividad se inicia con el vaciado del concreto, todo lo anterior debe cumplir con las especificaciones técnicas plasmadas en los planos de diseño, se debe de verificar que la zona en donde se va a depositar el concreto sea lo más cercana posible a el lugar donde se está preparando la mezcla.

Concreto premezclado

El residente de obra civil, supervisa que el laboratorio realice la prueba de revenimiento, obteniendo una medida de acuerdo a los planos de diseño, exceptuando los concretos no sujetos a trabajo estructural, como por ejemplo las plantillas.

Se debe vigilar que el tiempo de traslado y colado no exceda de 90 minutos. Para el caso que se prevea un tiempo de traslado y colocación mayor a 90 minutos se considera el uso de aditivos

retardantes que mantengan las características de trabajabilidad y resistencias solicitadas en el proyecto.

El residente de control de calidad, es responsable de recopilar la documentación que avale a la compañía concretera como una empresa certificada o acreditada por algún organismo autorizado, en el caso de que no cuente con esta información, el residente de control de calidad es responsable de recopilar los certificados de calidad de los materiales con los cuales se lleva a cabo la fabricación del concreto, así como los certificados de calibración de los equipos con los cuales se lleva a cabo la fabricación del mismo.

Colocación del concreto

El residente de obra civil es responsable de supervisar que se cuente con los recursos humanos, equipos, herramientas y materiales para la correcta colocación del concreto hecho en obra o premezclado, apoyado con la brigada de topografía, verifica que los niveles del elemento a colar estén de acuerdo a lo indicado en planos, así como la posición correcta de las varillas, armado y alineación de la cimbra, el acero de refuerzo deberá estar limpio antes del proceso de vaciado, todas las superficies que van a quedar en contacto con el concreto fresco, deben estar libres de polvo, basuras o cualquier otro material, debiendo de humedecerse ligeramente, evitándose la formación de charcos. No se debe colocar concreto durante las lluvias fuertes o prolongadas con el fin de evitar el lavado de la mezcla que dañe el acabado final en elementos expuestos a la intemperie, no se debe vaciar concreto en lugares que contengan agua, ni permitirse el escurrimiento de líquidos sobre superficies recién coladas. Cuando el molde sea alto, deben hacerse aberturas en los costados del mismo por donde se pueda introducir el concreto, evitando de esta manera que caiga libremente.

Una vez verificado lo anterior el residente de obra civil emite la “hoja de inspección, fabricación y curado de concreto” (ver anexo 3.5.1), una vez firmada por topografía y el residente de obra civil es transferida al residente de control de calidad para su inspección y autorización para llevar a cabo el colado del elemento, en caso de que el colado no sea autorizado por algún incumplimiento con lo indicado en los planos del proyecto, el residente de obra civil supervisa que se lleven a cabo las correcciones necesarias con el fin de solicitar una nueva inspección para la autorización del colado. Para la unión de concreto fresco y concreto endurecido, se precisa una adherencia adecuada y una junta hermética, para lo cual se observan las siguientes prácticas:

- 1) Escarificar la superficie del concreto ya endurecido, desbastándolo para quitar la capa superficial y dejar expuesta una superficie de concreto inalterado.
- 2) Enseguida se limpia y antes de iniciar la colocación de concreto fresco, debe de ir precedido de una capa de mortero rico en cemento o lechada de cemento aplicada sobre la superficie de la junta, la proporción del mortero debe ser igual al del concreto quitando el agregado grueso, debe ser lo suficientemente blando para que pueda extenderse fácilmente en la superficie de la junta, lo anterior con la finalidad de garantizar la adherencia entre ambos.

Para el vaciado del concreto, es recomendable la utilización de un canalón, mangas de lona o embudo para caídas, el vaciado se realiza de forma continua y a velocidad moderada, colocando el concreto en capas de 20 a 30 cm. para que penetre en todos los espacios del armado y cimbra y evitar así su dispersión, todo concreto debe ser compactado con equipo de vibración del tipo de

inmersión, éste debe de ser de acuerdo al elemento a colar, con la finalidad de compactar el concreto sin dejar oquedades o provocar dispersión de los agregados, la penetración del equipo de vibrado debe ser vertical y espaciada de 15 a 30 cm. penetrando por lo menos 10 cm. de la capa inferior y retirándolo lentamente para asegurar una mejor compactación del concreto. El residente de obra civil es responsable de proteger las áreas de colado de concreto en los periodos de lluvia, con la finalidad de asegurar que la composición del concreto no se altere por la inclusión de agua de lluvia, para el caso de que el colado se extienda a horarios nocturnos, se debe asegurar el suministro continuo de energía eléctrica y la seguridad para contar con visibilidad aceptable.

Curado

El residente de obra civil supervisa se realice el descimbrado del elemento y que se lleve a cabo el curado del concreto por medio de la aplicación de humedad o de una membrana de curado, la cual es colocada de manera uniforme en la proporción que se especifique en la ficha técnica del fabricante, monitoreando permanentemente la aplicación del curado en los elementos, los detalles como fugas de lechada, botaduras, daños en el retiro de la cimbra y oquedades que no excedan de 10 cm. que se detecten en el momento del descimbrado, deben ser reparadas de inmediato, todas las reparaciones efectuadas al concreto, dependen del tipo de daño y son reparadas utilizando materiales con las mismas características del concreto empleado. Posteriormente procede a los rellenos compactados respetando lo establecido en planos de diseño.

Inspección de control de calidad

El residente de control de calidad, es responsable de registrar e informar al residente de obra civil, los datos obtenidos de la inspección de las diferentes actividades establecidas en el formato llamado “hoja de inspección, fabricación y curado de concreto” (ver anexo 3.5.1).

Registros de calidad

Las hojas de inspección de fabricación, colocación y curado de concreto originales son resguardadas por el residente de control de calidad durante la vigencia de la obra. Posteriormente las transfiere al coordinador de control de documentos, a través del jefe de control de calidad.

Anexo 3.5.1

Hoja de inspección de fabricación, colocación y curado de concreto.

Proyecto: _____
 S.E: _____
 Zona: _____

Fecha de Emisión: _____
 N° de Reporte: _____
 Elemento: _____
 Página: 1
 de: 2

Actividades	Dato Especificado	Cumple		Observaciones
		Sí	No	
Verificación de Topografía				
Ejes Verticales	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Ejes Horizontales	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Nivel de desplante	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Nivel de enrase	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Ubicación de anclas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Verticalidad y alineación cimbra	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Autorización	Nombre (Topógrafo) : _____ Firma: _____			
Verificación de Obra Civil				
Ubicación	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Armado del acero	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Acero de refuerzo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Recubrimientos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Ubicación, diámetro y N° anclas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Troquelado y hermeticidad cimbra	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Colocación de red de tierra	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Junta fría	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Equipo, herramienta y personal	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Muestreo del laboratorio	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Alumbrado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Protección contra lluvia	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Autorización	Nombre (Rte. Obra Civil) : _____ Firma: _____			

Hoja de Inspección de fabricación, colocación y curado de concreto.

Nº de Reporte: _____
 Elemento: _____

Página: 2
 de: 2

Verificación de Control de Calidad

Plantilla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Limpieza de acero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Escarificado de juntas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Cimbra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Posición de anclas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Materiales para el concreto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Proporcionamiento de mezcla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Funcionamiento de equipo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Inspección de Colocación de Concreto

Hoja de transporte de concretera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Revenimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Resistencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Colocación (caída, vibrado)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Apariencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Curado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Elaboró: _____ (Puesto) Nombre: _____ Firma: _____	Revisó: _____ (Puesto) Nombre: _____ Firma: _____
--	---

3.6 BARDA PERIMETRAL

El residente de obra civil, es responsable de cotejar los datos establecidos en los planos de diseño correspondiente a las actividades a realizar físicamente y en caso de existir diferencias, se emite una modificación de diseño de acuerdo como se indica en el “procedimiento para el control de calidad de subestaciones eléctricas” (ver subcapítulo 2.3), para su corrección, la cual es responsabilidad del departamento de ingeniería, y las hace llegar a través del coordinador de obra.

Localización y trazo

El residente de obra civil con apoyo de la brigada de topografía, localiza dentro de un área previamente definida, la ubicación de la barda perimetral de acuerdo como se indica en “trazo y nivelación” (ver subcapítulo 3.1).

Excavación

El residente de obra civil, es responsable de llevar a cabo la supervisión de las excavaciones de acuerdo a las cotas establecidas en los planos de diseño y de acuerdo a los niveles del terreno, una vez que se ha excavado se realiza una compactación hasta cumplir con lo indicado en los planos de diseño. Posteriormente se coloca una plantilla de concreto con el espesor, dimensiones y materiales indicados para la barda perimetral.

Cimentaciones de bardas

El residente de obra civil, es responsable de supervisar la construcción de la cimentación de la barda respetando la forma geométrica y las dimensiones de la misma, así como de utilizar los materiales indicados, Cuando los cimientos sean de piedra, los materiales a utilizar se deben limpiar con la finalidad de que cumplan con una adecuada consistencia, así como de vigilar que en su colocación no existan oquedades. Al finalizar la actividad, se coloca el relleno con material sano previamente evaluado por el laboratorio. Las bardas perimetrales para subestaciones que se ubiquen en áreas urbanas deben tener altura de 3.2 m o 5.0 m o bien lo que permita la normativa municipal del lugar donde de construirá la subestación y debe ser acorde al entorno arquitectónico del lugar.

Barda de block

El residente de obra civil, supervisa el armado de la dala de desplante y la cimbra, para dar inicio a la actividad del colado de la dala, una vez que termina esta actividad, se descimbra el elemento y se cura el concreto. Para el anclaje de los castillos, en las preparaciones dejadas en los cimientos, se colocan los castillos armados, se cimbra y se cuela estas preparaciones procurando dejar entre los castillos subsecuentes una junta de celotex.

Para la construcción del muro se debe verificar que se humedezca la dala de desplante para la colocación del block con el fin de que exista una adherencia adecuada con los materiales, las juntas

a base de mortero deben ser uniformes y no mayores a 2 cm. de espesor, conservando una verticalidad (plomeo) y horizontalidad adecuada.

Para el colado de los castillos se debe supervisar el armado y cimbrado de los mismos, el colado se debe realizar cada dos paneles de muro terminado hasta su nivel de enrase de acuerdo como se indica en los planos de diseño. Todas las aristas deben contemplar un chaflán y una junta constructiva. Posteriormente se coloca la dala de cerramiento y se deja la preparación para el anclaje del ángulo galvanizado de protección.

Los portones de acceso deben ser metálicos y diseñados de tal forma que no permitan la visibilidad hacia el interior de la subestación, reforzados para que soporten las presiones del viento que se presenten en el lugar, el acabado debe ser de acorde con el entorno y formado por dos hojas de 3.0 m. de ancho cada una y una altura igual a la de la barda, una de esta hojas debe tener puerta entrada-hombre, tanto la puerta entrada-hombre como el portón deben ser seguros contra la entrada de intrusos. La colocación de los soportes en los castillos o columnas establecidas deben ser ahogadas en el concreto con la finalidad de que se puedan abrir y cerrar sin dificultad. Al finalizar la construcción de la barda se debe realizar una limpieza gruesa en ambos lados de la barda para eliminar los materiales excedentes.

Inspección de control de calidad

El residente de control de calidad, es responsable de registrar e informar al residente de obra civil los datos obtenidos de la inspección en el formato llamado “hoja de inspección de barda perimetral”, (ver anexo 3.6.1).

Registros de calidad

Las hojas de inspección de barda perimetral originales, son resguardados por el residente de control de calidad, durante la vigencia de la obra. Posteriormente los transfiere al coordinador de control de documentos, a través del jefe de control de calidad.

Anexo 3.6.1

Hoja de inspección de barda perimetral.

Proyecto: _____
 S.E: _____
 Zona: _____

Fecha de Emisión: _____
 N° de Reporte: _____
 Elemento: _____
 Página: 1
 de: 3

Actividades	Dato Especificado	Cumple		Observaciones
		Sì	No	
Trazo				
Dimensiones	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Excavación				
Sección	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Mejoramiento del suelo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Compactación	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Cimentación				
Material	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Base	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Altura	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Paso de drenaje	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Dala de Desplante o Zapata de Concreto				
Sección	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Acero de refuerzo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Armado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Cimbrado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Muros				
Material	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Junteo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Dimensiones	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Limpieza	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Apariencia	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Junta de Celotex	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Hoja de inspección de barda perimetral.

Nº de Reporte: _____
Elemento: _____

Página: 2
de: 3

Castillos

Dimensiones	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Acero de refuerzo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Armado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Cimbrado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Chaflán	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Anclaje	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Dala de Cerramiento

Sección	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Acero de refuerzo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Armado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Cimbrado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Chaflán	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Soportes de Ángulo Galvanizado

Distancia entre soportes	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Sección	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Altura	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Nº de hilos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Sujeción	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Tensado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Hoja de inspección de barda perimetral.

Nº de Reporte: _____
Elemento: _____

Página: 3
de: 3

Puerta de Acceso

Material	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Dimensiones	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Anclaje	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Pintura	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Elaborò: _____ (Puesto) Nombre: _____ Firma: _____	Revisò: _____ (Puesto) Nombre: _____ Firma: _____
--	---

3.7 BANCO DE TRANSFORMADOR

El residente de obra civil, es responsable de comparar los datos establecidos en los planos de diseño correspondiente a las actividades a realizar físicamente y en caso de existir diferencias, se emite una modificación de diseño de acuerdo como se indica en el “procedimiento para el control de calidad de subestaciones eléctricas” (ver subcapítulo 2.3), para su corrección, la cual es responsabilidad del departamento de ingeniería, y las hace llegar a través del coordinador de obra.

Localización y trazo

El residente de obra civil con apoyo de la brigada de topografía, localiza dentro de un área previamente definida, la ubicación del banco de transformador de acuerdo como se indica en “trazo y nivelación” (ver subcapítulo 3.1).

Excavación

El residente de obra civil, es responsable de llevar a cabo la supervisión de las excavaciones de acuerdo a las cotas establecidas en los planos de diseño y de acuerdo a los niveles del terreno, una vez que se ha excavado se realiza una compactación hasta cumplir con lo indicado en los planos de diseño. Posteriormente se coloca una plantilla de concreto con el espesor, dimensiones y materiales indicados para el banco de transformador.

Armado, cimbrado y colado de concreto

Es responsabilidad del residente de obra civil de coordinar las actividades para la colocación del acero de refuerzo, respetando las cantidades de piezas, diámetros, traslapes, ganchos y espaciamientos, refuerzo de las columnas y elementos embebidos de acuerdo a los planos de diseño.

Los trabajos de colocación de la placa de arrastre deben cumplir con lo especificado en los documentos de diseño, se debe tener especial cuidado en que este elemento no tenga movimiento durante las actividades de colocación del concreto, se debe verificar la colocación de un anticorrosivo en la placa de arrastre para evitar la corrosión en la unión de la placa de acero y el concreto a colocar, por otro lado todas las uniones entre placas deben estar biseladas y se deberá aplicar un cordón de soldadura para garantizar su alineamiento previo al colado del concreto.

La colocación de la cimbra se lleva a cabo de acuerdo a los descrito en “preparación y colocación de cimbra” (ver subcapítulo 3.4) y con apoyo de la brigada de topografía se verifica el alineamiento y la verticalidad de la misma, así como el troquelamiento y la estanqueidad, se verifica el paso de los cables de tierra, pasos de tubería de drenaje aceitoso, dado que el colado debe ser monolítico, para cimbras mayores a 1.0 m se deben considerar la colocación de ventanas para el vaciado de concreto. Para el colado del concreto el vaciado debe ser continuo para evitar su segregación y evitar la formación de juntas frías a menos que esto se indique en los planos de ingeniería, con el equipo adecuado se efectúa el vibrado con la finalidad de facilitar el acomodo de concreto y evitar la aparición de oquedades en la superficie del mismo. Para el descimbrado se

tiene cuidado de no dañar el elemento, aplicando inmediatamente después la membrana de curado para proceder a las actividades de rellenos compactados.

Losa de arrastre

Se realiza el relleno de contrarabes de la cimentación del transformador con material apto para su uso en rellenos, posteriormente se coloca el refuerzo y se lleva a cabo el colado y curado de la losa de acuerdo a lo estipulado en planos de diseño.

Colocación de rejilla Irving y piedra bola

Una vez terminada la estructura principal de la cimentación y una vez realizada una limpieza integral del elemento, se fijan los ángulos galvanizados que sirven de soporte a la rejilla Irving y se procede a colocar la misma, para recibir la piedra bola, el residente de control de calidad verifica el tamaño y las características de la piedra cumpla con lo especificado en los planos de diseño.

Inspección de control de calidad

El residente de control de calidad, es responsable de registrar e informar al residente de obra civil los datos obtenidos de la inspección en el formato llamado “hoja de inspección de banco de transformadores” (ver anexo 3.7.1).

Registros de calidad

Las hojas de inspección de banco de transformadores originales, son resguardadas por el residente de control de calidad, durante la vigencia de la obra. Posteriormente los transfiere al coordinador de control de documentos, a través del jefe de control de calidad.

Anexo 3.7.1

Hoja de inspección de banco de transformador.

Proyecto: _____
 S.E: _____
 Zona: _____

Fecha de Emisión: _____
 N° de Reporte: _____
 Elemento: _____
 Página: 1
 de: 2

Actividades	Dato Especificado	Cumple		Observaciones
		Sì	No	
Trazo				
Ancho	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Largo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Excavación				
Sección de desplante	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Nivel de desplante	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Pendiente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Plantilla				
Espesor	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Armado				
Losa de fondo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Muros	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Contratrabes	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Columnas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Trabes de Cerramiento	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Capiteles	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Dimensiones				
Losa de fondo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Muros	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Contratrabes	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Columnas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Trabes de Cerramiento	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Capiteles	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Hoja de inspección de banco de transformador.

Nº de Reporte: _____
Elemento: _____

Página: 2
de: 2

Cimbra (apariencia, chaflanes)

Losa de fondo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Muros	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Contratrabes	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Columnas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Trabes de Cerramiento	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Capiteles	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Anclas

Diámetro	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Nº de Piezas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Rellenos

Grado de Compactación	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
-----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-------

<p>Elaborò:</p> <p>_____</p> <p>(Puesto)</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Firma: _____</p>	<p>Revisò:</p> <p>_____</p> <p>(Puesto)</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Firma: _____</p>
---	--

3.8 CASETAS DE CONTROL

El residente de obra civil, es responsable de comparar los datos establecidos en los planos de diseño correspondiente a las actividades a realizar físicamente y en caso de existir diferencias, se emite una modificación de diseño de acuerdo como se indica en el “procedimiento para el control de calidad de subestaciones eléctricas” (ver subcapítulo 2.3), para su corrección, la cual es responsabilidad del departamento de ingeniería, y las hace llegar a través del coordinador de obra.

Localización y trazo

El residente de obra civil con apoyo de la brigada de topografía, es responsable de localizar los ejes principales, cotas y niveles así como el banco de nivel que sirve de base y los trazos requeridos para la ubicación de estructura de cimentación de la caseta de acuerdo a los establecido en los planos de diseño y de acuerdo como se indica en “trazo y nivelación” (ver subcapítulo 3.1).

Excavación

El residente de obra civil coordina los trabajos para llevar a cabo la excavación que alojará la cimentación, hasta la cota de desplante y de acuerdo al nivel y sección del elemento indicado en los planos de diseño, el fondo y las paredes de la excavación son afinados de manera manual, considerando una sobreexcavación lateral para el área de maniobras para el habilitado y troquelamiento de la cimbra, una vez terminada la excavación se lleva a cabo una compactación del terreno, alcanzando el grado de compactación indicado. Posteriormente se coloca una plantilla de concreto con el material, espesor y resistencia, especificada en los planos de diseño para la cimentación de la caseta, se verifica el espesor con un escantillón y se nivela con una regla de madera.

Zapatas y dados

Es responsabilidad del residente de obra civil coordinar las actividades para el armado del acero de refuerzo para las zapatas y dados de la cimentación respetando cantidad de piezas, diámetros, traslapes, ganchos, espaciamientos, acero de las columnas y elementos embebidos de acuerdo a los planos de diseño.

Para el caso en que la cimentación sea a base de zapatas corridas, el acero de refuerzo se arma dentro de la excavación, dejando las preparaciones para el armado posterior de las contratrabes y demás elementos, para el caso de zapatas aisladas, el armado de éstas y de los dados podrá llevarse a cabo fuera de la cimentación y colocarse posteriormente en su lugar definitivo. Con apoyo de la brigada de topografía se verifica el alineamiento y la verticalidad de la misma, así como el troquelamiento y la estanqueidad, verificar el paso de los cables de tierra, pasos de tuberías de drenaje, y demás elementos que de acuerdo a los planos de diseño deban quedar ahogados en la cimentación.

Para el colado del concreto, se procede de acuerdo a lo estipulado en colocación y curado de concreto el vaciado del concreto debe ser de manera continua para evitar su segregación y la formación de juntas frías a menos que esto se indique en los planos de ingeniería, con el equipo

adecuado se efectúa el vibrado con la finalidad de facilitar el acomodo del concreto y evitar la aparición de oquedades en la superficie del mismo.

Para el caso de las zapatas y los dados, el colado se podrá llevar a cabo en dos etapas, iniciando con el colado de las zapatas, para el colado del dado, la junta se debe escarificar para posteriormente aplicar un aditivo que mejore la unión del concreto endurecido con concreto fresco para el descimbrado se tiene cuidado de no dañar el elemento, aplicando inmediatamente después la membrana de curado, se retiran clavos, alambres y escorias de la superficie del elemento, para posteriormente proceder a las actividades de rellenos compactados.

Contratraves

El residente de obra civil supervisa la colocación del acero de refuerzo de manera integral en todo el perímetro de la cimentación, una vez colocado el acero de refuerzo de acuerdo a lo estipulado en los planos de diseño, debe tener especial cuidado en su colocación del acero de las columnas, quedará ahogado desde la zapata de la cimentación, así como el acero de refuerzo para los castillos de los muros de block, posteriormente se procede a la colocación, troquelamiento y alineación de la cimbra. Se debe verificar la colocación de elementos como cables del sistema de tierras, tuberías de drenajes y demás elementos especificados en los planos de diseño, posteriormente se cuela.

El vaciado del concreto debe ser continuo para evitar su segregación y evitar la formación de juntas frías a menos que esto se indique en los planos de ingeniería, para este caso, se debe contemplar preparar una junta fría a 45° y de preferencia a un tercio del claro del elemento, la junta se deberá tratar con un aditivo que mejore la unión del concreto endurecido con concreto fresco, el vibrado se lleva a cabo con el equipo adecuado con la finalidad de facilitar el acomodo del concreto y evitar la aparición de oquedades en la superficie del mismo.

Para el descimbrado se tiene cuidado de no dañar el elemento, aplicando inmediatamente después la membrana de curado, se retiran los clavos, alambres y escorias de la superficie del elemento. Posteriormente se realiza una limpieza integral a toda el área excavada de la cimentación y se procede a llevar a cabo los rellenos de la cimentación, verificando el espesor de las capas a compactar y que estará de acuerdo con el tipo de equipo y grado de compactación especificado en los planos de diseño.

Columnas

El residente de obra civil revisa su logística constructiva en el sentido de atacar los elementos para la conformación de marcos. Asimismo supervisa la colocación del acero en cantidad, diámetros, traslapes, anillos y demás elementos que conforman el acero de refuerzo de las columnas, así como las preparaciones necesarias para el armado posterior y colado de las trabes de cerramiento.

Posteriormente se procede a la colocación, troquelamiento y alineación de la cimbra, si los planos de diseño lo consideran se procede a la colocación de los chaflanes en las aristas de las columnas, así como la colocación de "pollos" de concreto para el recubrimiento considerado en los planos de diseño, se deberán colocar ventanas para el vaciado del concreto, con el apoyo de la brigada de topografía se verifica el alineamiento de los elementos previo al colado de los mismos.

Una vez terminada la actividad anterior se procede a colar, verificando que el vaciado del concreto sea de forma continua para evitar la formación de juntas frías, con el equipo adecuado se efectúa el vibrado con la finalidad de facilitar el acomodo del concreto y evitar la aparición de oquedades en la superficie del mismo, se deberá contar en la obra con equipo de respaldo para las actividades de vibrado, el colado de la primera sección de la columna se lleva a cabo por ventanas que previamente se dejaron en la cimbra, esto con la finalidad de evitar caídas de concreto a distancias muy grandes evitando su segregación.

Muros, castillos y dalas de cerramiento

Los muros son desplantados de acuerdo al avance de las columnas, el residente de obra civil debe asegurarse que la construcción de los muros en cuanto a materiales, acabados, dimensiones, plomeo y verticalidad corresponda a lo establecido en los planos de diseño.

En su construcción se debe cuidar que las piezas de block no tengan imperfecciones y que guarden una apariencia uniforme, en el caso de que algunas piezas sean perforadas para el troquelamiento de la cimbra para los castillos, éstas piezas deben ser restituidas o en su caso reparadas de inmediato.

Una vez que se ha alcanzado el nivel del muro de block de acuerdo a los planos de diseño, se procede a la colocación de la cimbra para el colado de los castillos, y dalas de cerramiento, una vez alineada y troquelada dicha cimbra se procede a colar el concreto, en caso de que los planos de diseño consideren la colocación de una junta de celotex, ésta deberá ser colocada entre la superficie de la columna y el castillo. Posteriormente se descimbra y se continúa con el curado del concreto.

Se deberá considerar de acuerdo con los planos de diseño las preparaciones para el paso de los cables en la intersección del muro con la llegada de las trincheras.

Trabes y losas

El residente de obra civil supervisa la colocación del acero de refuerzo de acuerdo a lo estipulado en los planos de diseño, se tendrá especial cuidado para la colocación del acero en cantidad, diámetros, traslapes, anillos y demás elementos que conforman el refuerzo de las trabes, y de los amarres y traslapes con el acero de refuerzo de la losa.

Posteriormente se procede a la colocación, troquelamiento y alineación de la cimbra, si los planos de diseño lo consideran, se procede a la colocación de los chaflanes en las aristas de las trabes, así como la colocación de "pollos" de concreto para el recubrimiento considerado en los planos de diseño, con el apoyo de la brigada de topografía se verifica el alineamiento de los elementos previo al colado de los mismos, supervisar de acuerdo a los planos de diseño todos los elementos que quedarán ahogados en la losa, de acuerdo a lo indicado, así como preparaciones para pasos de tuberías a través de las trabes, para la colocación de la cimbra que soportará la losa, se debe tener especial cuidado en que la cimbra se coloque por módulos y soportada por un sistema de andamiaje que garantice su funcionalidad y seguridad, debe estar sellada para evitar la fuga de lechada, así como las fronteras de los bordes deben estar perfectamente alineadas para lo cual se apoya en la brigada de topografía. Una vez ejecutada dicha actividad se inicia con la colocación de la preparación de la instalación eléctrica.

El colado y vaciado del concreto debe ser continuo para evitar la formación de juntas frías, con el equipo adecuado se efectúa el vibrado con la finalidad de facilitar el acomodo del concreto y evitar la aparición de oquedades en la superficie del mismo, se deberá contar en la obra con equipo de respaldo para las actividades de vibrado, no se permitirán juntas frías en el colado de la losa, por lo que se deberá asegurar del suministro continuo del concreto, se iniciará la colocación del concreto por las trabes de cerramiento para continuar con la colocación del concreto en la superficie de la losa.

Losa de piso

El residente de obra civil, supervisa los trabajos para llevar a cabo el relleno de las áreas interiores de la caseta, con el fin de recibir el acero de refuerzo, con el apoyo del laboratorio verifica que la calidad del material de relleno cumpla con lo especificado en los planos de diseño, así como el uso del equipo de compactación adecuada, el residente de control de calidad con apoyo del laboratorio, verifica que el grado de compactación sea el especificado en los planos de diseño.

El residente de obra civil coordina los trabajos para la colocación del acero de refuerzo en la losa de piso, de acuerdo a lo estipulado en los planos de diseño, el cual se tiene especial cuidado para la colocación del acero en cantidad, diámetros, traslapes, anillos y demás elementos que conforman el refuerzo de la losa de piso, el armado deberá contar con “pollos” o calzas que garanticen el recubrimiento del acero, se deberá proveer de las preparaciones de canalizaciones para la instalación de los equipos de acuerdo con lo especificado en los planos de diseño. Asimismo coordina los trabajos de las preparaciones de las instalaciones hidráulicas.

Antes del colado del concreto, se realiza un cruce de información entre el residente de obra civil y el residente de obra electromecánica con el fin de verificar la colocación de todos los elementos que quedarán ahogados en la losa como lo son tuberías, canalizaciones, etc., para el caso de la ubicación de la red de tierras, se dejarán las colas en los puntos especificados en el plano electromecánico correspondiente.

Una vez verificada la actividad anterior se procede al vaciado del concreto cuidando su continuidad para evitar su segregación y evitar la formación de juntas frías, con el equipo adecuado se efectúa el vibrado con la finalidad de facilitar el acomodo del concreto y evitar la aparición de oquedades en la superficie del mismo, se deberá contar en la obra con equipo de respaldo para las actividades de vibrado, posteriormente se le darán los acabados a la losa como se indique en el plano correspondiente, después se procede con la aplicación de la membrana de curado.

Acabados el losa de piso

El residente de obra civil supervisa los trabajos para dar los acabados a los pisos de la caseta, si el acabado especificado en los planos de diseño contempla piso de concreto, éste se deberá dar en la última fase de la colocación del concreto.

Pintura

La pintura se aplicará en las capas especificadas en los planos de diseño, y deberá ser de color uniforme y aplicada una vez que han sido retiradas de las superficies de los muros clavos, alambres, escorias y demás elementos ajenos a los mismos, se deberá iniciar la aplicación de pintura empezando por el plafón de la caseta, para continuar con la trabes de cerramiento, muros y columnas, al finalizar la aplicación de pintura se deberá realizar una limpieza integral a todo el piso de la caseta con el fin de retirar las manchas ocasionadas por la aplicación de la pintura.

Cancelaría, puertas y herrería

El residente de obra civil vigila que las puertas queden perfectamente alineadas, niveladas y selladas, en el caso de las ventanas, éstas deberán sellarse con el producto adecuado para evitar filtraciones de polvo y agua, se revisa que la herrería de protección tenga las dimensiones, formas y acabados de acuerdo a los planos de diseño.

Sistema de seguridad

Dentro de las casetas de control se deberá instalar extintores portátiles de bióxido de carbono, detectores de humo tipo ionización, detector de intrusos, unidades de alumbrado a prueba de explosión, asimismo se debe considerar en la puerta de acceso a la caseta chapa de alta seguridad, debe contar con lámparas automáticas de emergencia, formadas por un par de lámparas incandescentes de 40 watts, integradas a un cargador de 12 volts de operación autónoma durante 4 horas continuas mínimo.

La climatización de las casetas de control es justificable únicamente en zonas con alto contenido de humedad relativa de 70 % mínimo y a partir de una temperatura de 30° C. Las casetas de control no deben incluir sanitario.

Impermeabilización

Los trabajos de impermeabilización se ajustan a lo indicado en los planos de diseño, verificándose que las pendientes del entortado así como el número de bajantes pluviales, se supervisa que los trabajos se efectúen de acuerdo a la ficha técnica del fabricante, al término de las actividades se deberá limpiar todas las superficies o elementos manchados por la aplicación del producto.

Inspección de control de calidad

El residente de control de calidad, es responsable de registrar e informar al residente de obra civil los datos obtenidos de la inspección en el formato llamado “hoja de inspección de casetas de control” (ver anexo 3.8.1).

Registros de calidad

Las hojas de inspección de casetas de control originales, son resguardadas por el residente de control de calidad, durante la vigencia de la obra. Posteriormente los transfiere al coordinador de control de documentos, a través del jefe de control de calidad.

Anexo 3.8.1

Hoja de inspección de casetas de control.

Proyecto: _____
 S.E.: _____
 Zona: _____

Fecha de Emisión: _____
 N° de Reporte: _____
 Elemento: _____
 Página: 1
 de: 4

Actividades	Dato Especificado	Cumple		Observaciones
		Si	No	
Trazo				
Ancho	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Largo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Excavación				
Nivel de desplante	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Recompactación de fondo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Plantilla				
Espesor	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Zapatatas				
Nivel de desplante	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Sección	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Peralte	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Acero de refuerzo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Armado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Recubrimiento	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Cimbra (apariencia)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Dados				
Nivel de desplante	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Sección	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Altura	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Acero de refuerzo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Armado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Recubrimiento	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Hoja de inspección de casetas de control.

Nº de Reporte: _____
 Elemento: _____

Página: 2
 de: 4

Chañlàn en aristas				
Cimbra (apariencia)				
Anclaje de contratrabes y/o trabes				
Columnas				
Sección				
Altura				
Acero de refuerzo				
Armado				
Recubrimiento				
Cimbra (apariencia)				
Anclaje de contratrabes y/o trabes				
Relleno				
Grado de compactación				
Castillos y dalas				
Sección				
Cimbra				
Armado				
Losa				
Àrea				
Cimbra				
Troquelamiento				
Nivelación				
Instalaciones elèctricas				
Desmoldante				
Acero				
Acero de refuerzo				
Armado				

Hoja de inspección de casetas de control.

Nº de Reporte: _____
 Elemento: _____

Página: 3
 de: 4

Recubrimiento				
Concreto				
Espesor				
Pendiente				
Vibrado				
Instalaciones (interiores y exteriores)				
Instalaciones hidráulicas				
Instalaciones eléctricas				
Emboquillados				
Pisos				
Sistema de tierras				
Recompactación y afine				
Colocación de malla				
Colocación de loseta				
Colocación de zoclo				
Pintura interior				
Aplicación de sellador				
Color de pintura				
Pintura exterior				
Aplicación de sellador				
Color de pintura				
Cancelería y vidrios				
Tipo de perfil				
Tipo de vidrios				

Hoja de inspección de casetas de control.

Nº de Reporte: _____
Elemento: _____

Página: 4
de: 4

Impermeabilizante

Entortado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Aplicación de membrana	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Impermeabilizante	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Protección de herreria

Dimensiones	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Colocación y sujeción	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Aplicación primario	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Aplicación pintura	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Banquetas

Sección	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Espesor	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Acabados	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

<p>Elaborò: _____ (Puesto)</p> <p>Nombre: _____ Firma: _____</p>	<p>Revisò: _____ (Puesto)</p> <p>Nombre: _____ Firma: _____</p>
--	---

3.9 DRENAJES

El residente de obra civil, es responsable de comparar los datos establecidos en los planos de diseño correspondiente a las actividades a realizar físicamente y en caso de existir diferencias, se emite una modificación de diseño de acuerdo como se indica en el “procedimiento para el control de calidad de subestaciones eléctricas” (ver subcapítulo 2.3), para su corrección, la cual es responsabilidad del departamento de ingeniería, y las hace llegar a través del coordinador de obra.

Localización y trazo

El residente de obra civil con apoyo de la brigada de topografía, es responsable de localizar las líneas de drenaje, ubicando el banco de nivel de referencia, así como la colocación de mojoneras en los ejes longitudinales y transversales marcando sus trayectorias así como los registros de acuerdo a los establecido en los planos de diseño y como se indica en “trazo y nivelación” (ver subcapítulo 3.1).

Excavación

El residente de obra civil coordina los trabajos para llevar a cabo la excavación ya sea por medio de equipos mecánicos o equipos manuales, así como el afine del fondo de la excavación de manera manual, éste debe estar exento de roca, calzas y soportes de cualquier índole debajo de la tubería, debe tener especial cuidado en verificar que los niveles de desplante, pendientes y sección de la excavación sean los señalados en los planos de ingeniería.

Tendido de tubería y fabricación de registros

El residente de obra civil supervisa las actividades de colocación y elaboración de registros de acuerdo a los planos de diseño y posterior a la excavación se extiende y humedece una cama de arena de acuerdo al diseño marcado en los planos, la campana de la tubería se coloca aguas arriba y el junteo entre macho y hembra debe garantizar su hermeticidad, el proporcionamiento del mortero para el junteo será de acuerdo a lo estipulado en los planos de proyecto, el residente de obra civil debe verificar que las tuberías usadas para la construcción del drenaje no se encuentren dañadas o fracturadas en su cuerpo o en la campana, una vez terminado un tramo entre registro y registro, se verifica que no existan fugas de agua causadas por un mal junteo entre tuberías o porosidad de los mismos, de detectarse fugas deberán ser reparadas de inmediato.

Registros pluviales

Los registros pluviales son armados, cimbrados y colados de acuerdo a lo indicado en los subcapítulos: 3.3, 3.4 y 3.5 respectivamente, y de acuerdo a los planos de diseño, debiendo revisar que el emboquillado de llegada y de salida del tubo sea el adecuado, los marcos y contramarcos deben ser invariablemente de acero galvanizado.

Los rellenos perimetrales de los registros y la trayectoria del drenaje se llevan a cabo de manera mecánica, verificando con apoyo del laboratorio el grado de compactación de acuerdo a lo

solicitado en los planos de diseño, los rellenos se efectúan una vez realizadas las pruebas hidrostáticas a cada tramo y se hayan llevado a cabo la limpieza de los elementos.

Cunetas, contracunetas y canales

El residente de obra civil es el responsable de efectuar la supervisión de los trabajos de trazo y localización de las cunetas, contracunetas y canales de acuerdo a lo especificado en los planos de diseño, la excavación se efectúa de manera mecánica o manual, el afine del fondo se llevará a cabo de manera manual, recompactando el fondo y las paredes con pisón de madera, los niveles, pendientes y taludes deben estar de acuerdo a los planos de diseño. Posteriormente se cimbra y se humedece la superficie y se procede al colado de concreto su colocación se lleva a cabo en losas y de manera alternada, con el espesor, resistencia y acabados indicados.

Inspección de control de calidad

El residente de control de calidad, es responsable de registrar e informar al residente de obra civil los datos obtenidos de la inspección en el formato llamado “hoja de inspección de drenajes” (ver anexo3.9.1).

Registros de calidad

Las hojas de inspección de banco de drenajes originales, son resguardadas por el residente de control de calidad, durante la vigencia de la obra. Posteriormente los transfiere al coordinador de control de documentos, a través del jefe de control de calidad.

Anexo 3.9.1

Hoja de inspección de drenajes

Proyecto: _____
 S.E.: _____
 Zona: _____

Fecha de Emisión: _____
 Nº de Reporte: _____
 Elemento: _____

Actividades	Dato Especificado	Cumple		Observaciones
		Sí	No	
Trazo				
Trayectoria	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Excavación				
Sección	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Pendiente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Cama de Arena	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Tendido de tubería				
Espesor	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Junteo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Pruebas hidrostáticas				
Hermeticidad	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Relleno				
Tendido en capas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Grado de compactación	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Registros				
Sección	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Tapa	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Relleno	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Elaborò: _____ <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">_____</div> (Puesto) Nombre: _____ Firma: _____	Revisò: _____ <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">_____</div> (Puesto) Nombre: _____ Firma: _____
--	---

3.10 TRINCHERAS, DUCTOS Y REGISTROS

El residente de obra civil, debe de comparar la información contenida en los planos de diseño relacionados a las actividades a realizar físicamente y en caso de existir diferencias, se emite una modificación de diseño de acuerdo como se indica en el “procedimiento para el control de calidad de subestaciones eléctricas” (ver subcapítulo 2.3), para su corrección, la cual es responsabilidad del departamento de ingeniería, y las hace llegar a través del coordinador de obra.

Localización y trazo

El residente de obra civil con apoyo de la brigada de topografía, supervisa la localización e identificación de los ejes principales, cotas y niveles tomando como base el banco de nivel para la ubicación de trincheras de acuerdo a los planos de diseño y a lo indicado en “trazo y nivelación” (ver subcapítulo 3.1).

Excavación

El residente de obra civil supervisa los trabajos de excavación ya sea por medio de equipos mecánicos o equipos manuales, así como el afine del fondo de la excavación de manera manual, cuidando que no rebase de la cota de desplante en el caso de que ésta se lleve a cabo con el uso de maquinaria, su afine del fondo es manual considerando el área necesaria para alojar la cimbra y troquelamiento, se recompacta el fondo de la excavación, para el caso de trincheras es llevada a cabo con equipo neumático, para ductos y registros con pisón de madera.

Plantilla de concreto

El residente de obra civil verifica en la plantilla las cotas de desplante, la trayectoria, nivelación y pendientes, una vez verificados los puntos anteriores se procede a humedecer la superficie antes de la colocación de concreto, durante su proceso se debe extender a regla y se afina con cuchara o llana en la parte superior de las dimensiones, espesor y resistencia de la plantilla de acuerdo a los planos de diseño, para el desplante de los ductos eléctricos no se considera plantilla.

Trincheras

El residente de obra civil supervisa los trabajos de armado de acuerdo a lo especificado en “preparación y colocación de acero” (ver subcapítulo 3.3), el cual debe trabajarse en tramos similares a la longitud total de la varilla y limpio de cualquier material contaminante, el cimbrado es diseñado de tal forma que soporte las presiones del vibrado y la colocación del concreto para asegurar su verticalidad y estanqueidad, permitiendo su movilidad y ajustes de manera manual, respetando el trazo y trayectoria, así como las previsiones para la tubería de PVC, drenajes y juntas de acuerdo a lo indicado en los planos de diseño, el cimbrado y el colado del elemento se lleva a cabo como se indica en los subcapítulos 3.4 y 3.5 respectivamente.

Para el caso del ángulo galvanizado, el residente de obra civil debe vigilar y supervisar el diseño, anclaje y especificaciones técnicas en trincheras y tapas para que previo al colado cumplan con lo

especificado en el proyecto; en el caso de las tapas, éstas se cuelan por separado y se cuida que las agarraderas sean funcionales y prácticas. Posteriormente al fraguado del concreto, se procede al descimbrado, curado y resanado del elemento, el acabado en los resanes debe efectuarse respetando el acabado indicado en los planos de diseño. Una vez completada la fabricación de las trincheras, se realiza una prueba hidrostática con el fin de verificar que el desagüe de los elementos es adecuado. En lo referente a la red de tierras, ésta debe ser instalada antes de la construcción de la trinchera a fin de que quede debajo de la misma.

Con el fin de evitar filos cortantes se debe emboquillar con cemento pulido las entradas de los conductos a las trincheras en un acabado redondeado en todo el perímetro del tubo.

Para el drenaje de las trincheras se dejan pendientes de 0.5% como mínimo en el piso, que se conectará el drenaje pluvial.

Las trincheras deben sobresalir del piso terminado 10.0 cm. para evitar que se introduzca el agua de lluvia.

Ductos

Una vez localizadas las trayectorias de los ductos, se procede llevar a cabo la excavación, considerando la profundidad de desplante de acuerdo a lo estipulado en los planos de diseño, asegurándose de humedecer la superficie donde se desplantará los tubos, la cimbra podrá ser fabricada con madera o polines de 3^a. Para los laterales una vez verificada la cantidad de tubos y diámetros se procede a la colocación del concreto, cuidando que todos los ductos lleguen a los registros y trincheras.

Invariablemente es necesario drenar los ductos por lo que siempre se les debe dejar una pendiente mínima de 0.5%, esto con el objeto de no tener agua estancada dentro de los mismos, y no propiciar una zona de corrosión y contaminación de los ductos, además es necesario coordinar las salidas en un mismo registro evitando con esto dobleces pronunciados que puedan dañar los cables.

Se debe evitar los filos cortantes, para esto se recomienda emboquillar con cemento pulido las entradas de los ductos a los registros o trincheras, con un acabado redondeado en todo el perímetro del tubo.

Al localizar los registros se debe procurar que la trayectoria de los ductos sea lo más recta posible, asimismo se debe cuidar de que no se introduzcan elementos extraños en la instalación de los ductos, como pueden ser piedras o trozos de concreto u otro material de construcción, los cuales pueden causar daños a los cables en el momento de ser tendidos, es por ello que se debe limpiar con el fin de expulsar los cuerpos extraños que puedan encontrarse. La profundidad de los ductos con respecto al nivel de piso terminado, debe ser como mínimo de 60.0 cm. con respecto al paño superior de la primera cama de ductos.

Se debe considerar un recubrimiento de 5.0 cm. como mínimo entre los mismos y las paredes de la excavación, debiendo utilizar separadores de fibra de vidrio o plástico con la separación indicada en los planos.

Registros eléctricos

El residente de obra civil es responsable de supervisar que los trabajos de construcción de los registros cumplan con las especificaciones técnicas estipuladas en los planos de diseño, vigilando sus actividades de armado, cimbrado, colado y curado de concreto, se deberán dejar las ventanas para el paso de cables, mismas que se emboquillan como acabado final. Posteriormente se colocan las tapas las cuales se fabrican de acuerdo a las especificaciones técnicas especificadas en los planos y deben ser coladas por separado.

Al localizar los registros se debe procurar que la trayectoria de los ductos sea lo más recta posible. El acabado de los registros debe ser aparente y las cimbras de madera, de modo que se obtengan las dimensiones y alineamientos sin pandeos ni salientes notables. En la llegada de ductos a registros estos deben ser colocados antes del colado con el fin de que queden ahogados en el concreto monolíticamente, para evitar introducción de agua por filtración o animales.

Los rellenos perimetrales de las trincheras, ductos y registros se lleva a cabo de manera manual, verificando con apoyo del laboratorio el grado de compactación de acuerdo a lo solicitado en los planos de diseño.

Inspección de control de calidad

El residente de control de calidad, es responsable de registrar e informar al residente de obra civil los datos obtenidos de la inspección en el formato llamado “hoja de inspección de trincheras, ductos y registros” (ver anexo3.10.1).

Registros de calidad

Las hojas de inspección de trincheras, ductos y registros originales, son resguardadas por el residente de control de calidad, durante la vigencia de la obra. Posteriormente los transfiere al coordinador de control de documentos, a través del jefe de control de calidad.

Anexo 3.10.1

Hoja de inspección de trincheras, ductos y registros

Proyecto: _____
 S.E.: _____
 Zona: _____

Fecha de Emisión: _____
 N° de Reporte: _____
 Elemento: _____
 Página: 1
 de: 2

Actividades	Dato Especificado	Cumple		Observaciones
		Sí	No	
Trazo				
Largo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Ancho	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Excavación				
Sección	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Nivel de fondo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Pendiente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Plantilla				
Espesor	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Nivel de desplante	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Acero				
Armado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Cimbra				
Apariencia	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Ángulo				
Sección	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Galvanizado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Sujeción	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Drenaje				
Ubicación	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Tipo y diámetro	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Emboquillado (ductos y drenaje)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Relleno compactado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Hoja de inspección de trincheras, ductos y registros

Nº de Reporte: _____
 Elemento: _____

Página: 2
 de: 2

Ductos eléctricos

Tipo y diámetro del tubo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Profundidad de desplante	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Encofrado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Ductos de potencia

Cimbra	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Colocación de tubos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Encofrado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Registro eléctricos

Sección	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Emboquillado de tubos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Galvanizado de marco y tapa	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Acabado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Elaboró: _____ (Puesto) Nombre: _____ Firma: _____	Revisó: _____ (Puesto) Nombre: _____ Firma: _____
--	---

3.11 FOSA CAPTADORA DE ACEITE

El residente de obra civil, tiene la obligación de cotejar los datos establecidos en los planos de diseño correspondiente a las actividades a realizar físicamente y en caso de existir diferencias, se emite una modificación de diseño de acuerdo como se indica en el “procedimiento para el control de calidad de subestaciones eléctricas” (ver subcapítulo 2.3), para su corrección, la cual es realizada por el departamento de ingeniería, y las hace llegar a través del coordinador de obra.

Trazo y nivelación

El residente de obra civil con apoyo de la brigada de topografía, supervisa la localización e identificación de los ejes principales, cotas y niveles tomando como base el banco de nivel para la ubicación de la estructura de cimentación de la fosa captadora de aceite de acuerdo a los planos de diseño y a lo indicado en “trazo y nivelación” (ver subcapítulo 3.1).

Excavación

El residente de obra civil supervisa los trabajos de excavación que aloja la fosa, ésta se lleva a cabo por medio de equipo mecánico hasta la cota de desplante y de acuerdo al nivel y la sección del elemento indicado en los planos de diseño, el fondo y las paredes de la excavación son afinados de manera manual, considerando la sobreexcavación lateral para el área de maniobras para el habilitado y troquelamiento de la cimbra, para el caso de terrenos que presente materiales inestables, se debe considerar el apuntalamiento de las paredes de la excavación o en su caso la conformación de taludes con el ángulo de reposo del material que asegure su estabilidad. Una vez terminada la excavación se lleva a cabo la compactación del terreno con el grado de compactación estipulado en los planos.

Plantilla de concreto

El residente de obra civil es responsable de supervisar la colocación de una plantilla de concreto con el material, espesor y resistencia especificada en planos de diseño para el desplante de la fosa, se verifica el espesor con un escantillón y se nivela con una regla.

Acero de refuerzo

El residente de obra civil supervisa las actividades para el armado del acero de refuerzo para la losa de desplante, respetando la cantidad de varillas, diámetros, traslapes, ganchos, espaciamientos, elementos embebidos y cárcamos de acuerdo a lo indicado en los planos de diseño, el armado del acero se lleva a cabo en el fondo de la excavación iniciando por el armado de la losa de fondo y continuando con los muros de la fosa.

Cimbra

La colocación de la cimbra se lleva a cabo de acuerdo a “preparación y colocación de cimbra” (ver subcapítulo 3.4), con apoyo de la brigada de topografía se verifica el alineamiento y la verticalidad de la misma, así como el troquelamiento y la estanqueidad, asegurándose de dejar los pasos o preparaciones necesarias para la llegada del tubo del drenaje a la fosa y demás elementos como peldaños de escaleras marinas, etc., de acuerdo a los planos de diseño deban quedar ahogados en los elementos. Se debe considerar la colocación de ventanas en las paredes de la cimbra de los muros, para llevar el vaciado del concreto con el fin de evitar la segregación del concreto.

Colocación de concreto

Para el colado del concreto, se procede de acuerdo a lo indicado en el subcapítulo 3.5, el vaciado del concreto debe ser continuo para evitar la formación de juntas frías, la colocación del concreto es llevado de acuerdo a las especificaciones estipuladas en los planos de diseño, en el caso de que se considere el colado monolítico de la losa de fondo y de los muros de la fosa, se inicia la colocación del concreto por la losa de fondo, se deberá tener especial cuidado en el revenimiento del concreto, el cual es el más bajo posible con el fin de acelerar el fraguado de la losa de fondo y que ésta pueda soportar las presiones a que se verá sujeta una vez que se inicie el colado de concreto de los muros, se debe considerar la inclusión de un producto impermeabilizante que se integre con el concreto, su dosificación será la considerada en la ficha técnica del fabricante.

Para el caso en que las especificaciones permitan el colado de la losa de fondo y de los muros de manera separada, se debe llevar a cabo la preparación de los bordes de la losa con un escarificado y considerar una banda ojillada en la unión de la losa con el muro y la aplicación de un aditivo para unir concreto endurecido y concreto fresco.

Para el caso del colado de los muros de la fosa, estos se deben de colar de preferencia monolíticamente, en caso de que el proyecto permita las juntas frías en los muros, se deben considerar las juntas a 45° y de preferencia a un tercio del claro del elemento, así como la aplicación de un aditivo para unir concreto endurecido con concreto fresco.

Con el equipo adecuado se efectúa el vibrado con la finalidad de facilitar el acomodo del concreto y evitar la aparición de oquedades en la superficie del mismo.

Para el descimbrado se tiene cuidado de no dañar las paredes de la fosa, aplicando inmediatamente después la membrana de curado, se retiran clavos, alambres y escorias de la superficie del elemento, para posteriormente proceder a las actividades de rellenos compactados.

Losa tapa

Para la colocación de la cimbra el residente de obra civil es responsable de llevar a cabo la supervisión del cimbrado y con apoyo de la brigada de topografía verificar el alineamiento, verticalidad y niveles de la misma, así como el troquelamiento y la estanqueidad, verificar la instalación de cualquier elemento que deba quedar ahogado o embebido en la losa tapa como marcos galvanizados y tuberías, se debe tener especial cuidado en que la cimbra se coloque por módulos y soportada por un sistema de andamiaje que garantice su funcionalidad y seguridad, debe

estar sellada para evitar la fuga de lechada, así como las fronteras de los bordes deben estar perfectamente alineadas para lo cual debe contar con el apoyo de la brigada de topografía. Terminada dicha actividad se procede, al vaciado del concreto el cual debe ser continuo para evitar la formación de juntas frías a menos que esto se indique en los planos de diseño, con el equipo adecuado se efectúa el vibrado con la finalidad de facilitar el acomodo del concreto y evitar la aparición de oquedades en la superficie del mismo. Para el descimbrado se tiene cuidado de no dañar el elemento, aplicando inmediatamente después la membrana de curado.

Rellenos

Una vez terminadas todas las actividades anteriores, se procede a realizar los rellenos, verificando el espesor de las capas a compactar y que el equipo sea el adecuado para realizar esta actividad, con ayuda del laboratorio se comprueba el grado de compactación de acuerdo a lo señalado en los planos de diseño.

Inspección de control de calidad

El residente de control de calidad, es responsable de registrar e informar al residente de obra civil los datos obtenidos de la inspección en el formato llamado “hoja de inspección fosa captadora de aceite” (ver anexo 3.11.1).

Registros de calidad

Las hojas de inspección de fosa captadora de aceite originales, son resguardadas por el residente de control de calidad, durante la vigencia de la obra. Posteriormente los transfiere al coordinador de control de documentos, a través del jefe de control de calidad.

Anexo 3.11.1
Hoja de inspección de fosa captadora de aceite

Proyecto: _____
 S.E: _____
 Zona: _____

Fecha de Emisión: _____
 Nº de Reporte: _____
 Elemento: _____
 Página: 1
 de: 2

Actividades	Dato Especificado	Cumple		Observaciones
		Sì	No	
Trazo				
Largo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Ancho				
Excavación				
Profundidad	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Nivel de desplante	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Compactación de fondo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Losa de fondo				
Acero de refuerzo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Armado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Cimbra (apariciencia)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Recubrimiento	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Carcàmo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Muros				
Dimensiones	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Acero de refuerzo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Armado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Escalera marina	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Juntas frías	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Espesor del concreto	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Cimbra (apariciencia)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Paso de drenaje aceitoso	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Hoja de inspección de fosa captadora de aceite

Nº de Reporte: _____
 Elemento: _____

Página: 2
 de: 2

Losa tapa

Dimensiones	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Acero de refuerzo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Armado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Anclaje de marco y contramarco	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Galvanizado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Cimbra

Apuntalamiento	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Nivelación (plomo)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Troquelamiento	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Apariencia	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Aplanados

Acabado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Mezcla	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Chañán	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Elaboró: <div style="text-align: center; border-top: 1px solid black; width: 80%; margin: 0 auto;"> _____ (Puesto) </div> Nombre: _____ Firma: _____	Revisó: <div style="text-align: center; border-top: 1px solid black; width: 80%; margin: 0 auto;"> _____ (Puesto) </div> Nombre: _____ Firma: _____
---	--

3.12 PISOS TERMINADOS.

Es responsabilidad del residente de obra civil, de comparar los datos y la información establecida en los planos de diseño correspondiente a las actividades a realizar físicamente y en caso de existir diferencias, se emite una modificación de diseño de acuerdo como se indica en el “procedimiento para el control de calidad de subestaciones eléctricas” (ver subcapítulo 2.3), para su corrección, la cual es responsabilidad del departamento de ingeniería, y las hace llegar a través del coordinador de obra.

Actividades previas

El residente de obra civil debe verificar que en las áreas de construcción las actividades de ductos, trincheras, registros eléctricos, sistemas de drenaje, sistema de red de tierras, cimentaciones, guarniciones, pasos vehiculares, trabajos de subbase y base de caminos de ingreso interior hayan sido terminadas en su totalidad, para dar inicio con la construcción de los pisos terminados.

Trazo y nivelación

El residente de obra civil con apoyo de la brigada de topografía, revisa el área a construir para localizar y trazar las pendientes o contrapendientes de acuerdo a lo establecido en los planos de diseño y a lo indicado en “trazo y nivelación” (ver subcapítulo 3.1), tomando como base los ejes principales, cotas, niveles especificados, así como la ubicación del banco de nivel, posteriormente se conforma y compacta las zonas de relleno. Posteriormente se realiza una limpieza general de la zona de trabajo.

Construcción de pisos de grava

El residente de obra civil supervisa que se realice la elaboración de la mezcla de protección antihierba en la proporción adecuada y que sea colocada en los espesores de acuerdo a lo estipulado en los planos de diseño, para la verificación de los espesores de las capas de material, se verificará con la ayuda de un escantillón, posterior a esta verificación se inicia la colocación del material de grava limpia y del diámetro indicado en los planos de diseño a lo largo de las áreas liberadas para esta actividad.

Piso de concreto hidráulico

El residente de obra civil es responsable de supervisar las actividades para el armado y colocación del acero de refuerzo y de la cimbra, así como de la colocación del concreto apegándose a las especificaciones técnicas estipuladas en los planos de diseño y a lo que se indica en los subcapítulos 3.3, 3.4 y 3.5 respectivamente. Se deberá vigilar las pendientes de las losas a colar con el fin de evitar futuros encharcamientos.

Las losas de concreto en la superficie del piso a cubrir, son colocadas de manera alternada y el acabado es de acuerdo a lo estipulado en los planos de ingeniería, posteriormente se aplica el curado a base de membrana o de agua, además de vigilar durante el periodo de fraguado del

concreto la aparición de fisuras originadas por efectos de la temperatura, estas fisuras deben sellarse de inmediato.

Inspección de control de calidad

El residente de control de calidad, es responsable de registrar e informar al residente de obra civil los datos obtenidos de la inspección en el formato llamado “hoja de inspección de pisos terminados” (ver anexo3.12.1)

Registros de calidad

Las hojas de inspección de pisos terminados originales, son resguardadas por el residente de control de calidad, durante la vigencia de la obra. Posteriormente los transfiere al coordinador de control de documentos, a través del jefe de control de calidad.

Anexo 3.12.1 Hoja de inspección de pisos terminados

Proyecto: _____
 S.E.: _____
 Zona: _____

Fecha de Emisión: _____
 N° de Reporte: _____
 Elemento: _____
 Página: 1
 de: 2

Actividades	Dato Especificado	Cumple		Observaciones
		Sí	No	
Trazo				
Largo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Ancho	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Terracería				
Afine	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Pendiente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Tratamiento contra hierba				
Mezcla	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Espesor	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Pisos de Grava				
Tamaño del agregado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Espesor de piso terminado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Piso de Concreto				
Acero	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Espesor de concreto	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Pendiente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Juntas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Acabados de losas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Pisos de asfalto				
Riego de impregnación	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Mezcla para carpeta	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Espesor de carpeta	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Compactación	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

Hoja de inspección de pisos terminados

Nº de Reporte: _____
Elemento: _____

Página: 2
de: 2

Pendiente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Material riego de sello	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____
Tamaño de agregado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	_____

<p>Elaboró:</p> <p>_____</p> <p>(Puesto)</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Firma: _____</p>	<p>Revisó:</p> <p>_____</p> <p>(Puesto)</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Firma: _____</p>
---	--

CAPÍTULO 4

PROCEDIMIENTO PARA LA INSPECCIÓN DEL EQUIPO EN LA RECEPCIÓN, PUESTA EN MARCHA Y PRODUCTO TERMINADO

4.1 RECEPCIÓN DE EQUIPO

Se debe asegurar que los equipos recibidos no sean usados hasta que sean inspeccionados y se verifique que cumplan con los requisitos especificados, y debe realizarse de acuerdo con el plan de calidad o procedimientos documentados. Si por razones de urgencia se pone en circulación un equipo antes de su verificación, debe ser perfectamente identificado y registrado de modo que sea posible recuperarlo inmediatamente y reemplazarlo en caso de no estar conforme a los requisitos especificados.

El residente de obra electromecánica junto con el residente de control de calidad son responsables de identificar e inspeccionar en la etapa de recibo en campo los equipos electromecánicos de instalación permanente verificando que los documentos correspondan al componente en recibo. El residente de control de calidad registra los resultados obtenidos de la inspección del informe “inspección de recibo en campo”, para evaluar las condiciones físicas del traslado del componente y de los documentos que a continuación se mencionan, así como el estado de almacenaje en sitio.

- Informe de inspección del componente en planta
- Certificado de calidad
- Reportes de pruebas aplicadas
- Información técnica
- Lista de embarques detallada

Los equipos recibidos en campo deben de identificarse con la “tarjeta de identificación” (ver anexo 4.1.1), dando origen a la posible rastreabilidad del equipo.

El residente de obra electromecánica es responsable de revisar los documentos proporcionados por el proveedor contra lo físico, con la facilidad de comparar lo solicitado con lo enviado, asimismo es responsable de supervisar las actividades de descarga, de acuerdo como lo indique el proveedor, para efectuar las maniobras se utiliza el equipo adecuado.

El residente de control de calidad, es responsable de llevar a cabo la identificación de los equipos electromecánicos de instalación permanente a través de las “tarjetas de estado de identificación”, para ubicar en tiempo y forma las condiciones que guarda de conformidad en relación con los parámetros establecidos en los planos de diseño, órdenes de compra o contratos, normas o especificaciones del cliente, y así asegurar que el equipo que se libera ha pasado las inspecciones y pruebas requeridas.

Tarjeta de identificación de no conforme

El residente de control de calidad, es responsable de utilizar la tarjeta de color “rojo” con la leyenda “no conforme” (ver anexo 4.1.2), cuando un proceso, elemento o equipos y accesorios electromecánicos no cumpla con los requisitos establecidos en los procedimientos, instrucciones de trabajo, planos de diseño, órdenes de compra o contratos, normas o especificaciones, significando que el producto ha sido rechazado, en este caso se deberá de informar de manera inmediata al jefe de control de calidad, para que este a su vez notifique al gerente de proyecto para que se proceda a la aplicación de la garantía del equipo con el fabricante del mismo.

Tarjeta de identificación de detenido

El residente de control de calidad, es responsable de utilizar la tarjeta de color “amarillo” con la leyenda “detenido” (ver anexo 4.1.2), cuando un proceso, elemento o equipos y accesorios electromecánicos no ha sido inspeccionado o cuando los equipos y accesorios electromecánicos no cuenten con todas sus partes o documentos suficientes para su uso adecuado y poder emitir una tarjeta de aceptación o de no conforme.

Tarjeta de identificación de aceptado

El residente de control de calidad, es responsable de utilizar la tarjeta de color “verde” con la leyenda “aceptado” (ver anexo 4.1.2), cuando un proceso, elemento o equipos y accesorios electromecánicos cumpla con lo especificado en los procedimientos, instrucciones de trabajo, planos de diseño, órdenes de compra, contratos o normas, significando que el producto ha sido aceptado.

El residente de obra electromecánica es responsable de supervisar que se utilicen los equipos de instalación permanente que únicamente se encuentren identificados con la tarjeta de aceptado y si alguno está identificado con la tarjeta de detenido, se coordina con el residente de control de calidad para su posible autorización, con el acuerdo de mantener la tarjeta colocada hasta que se haya corregido el problema.

ANEXO 4.1.1

TARJETA DE IDENTIFICACIÓN

14 cm

TARJETA DE IDENTIFICACIÓN	
PROYECTO :	_____
S.E. :	_____
CANTIDAD :	_____
Nº DE FOLIO :	_____
COMPONENTE :	_____
CÓDIGO, ID :	_____
Nº CONTRATO, ORDEN COMPRA :	_____
Nº EMBARQUE :	_____

11 cm

ANEXO 4.1.2

TARJETAS DE ESTADO DE INSPECCIÓN

14 cm

NO CONFORME

PROYECTO : _____

S.E. : _____

ETAPA : **RECIBO ()** **PROCESO ()** **PROD. TERMINADO ()**

PROCESO : _____

COMPONENTE: _____

CÓDIGO, ID : _____

(NOMBRE, FIRMA)

(PUESTO)

11 cm

ANEXO 4.1.2

TARJETAS DE ESTADO DE INSPECCIÓN

(CONTINUACIÓN)

14 cm

DETENIDO			
PROYECTO :	_____		
S.E. :	_____		
ETAPA :	RECIBO ()	PROCESO ()	PROD. TERMINADO ()
PROCESO :	_____		
COMPONENTE:	_____		
CÓDIGO, ID :	_____		
_____ (NOMBRE, FIRMA)			
_____ (PUESTO)			

11 cm

ANEXO 4.1.2

TARJETAS DE ESTADO DE INSPECCIÓN

(CONTINUACIÓN)

14 cm

ACEPTADO			
PROYECTO :	_____		
S.E. :	_____		
ETAPA :	RECIBO ()	PROCESO ()	PROD. TERMINADO ()
PROCESO :	_____		
COMPONENTE:	_____		
CÒDIGO, ID :	_____		

(NOMBRE, FIRMA)			

(PUESTO)			

11 cm

4.2 INSTALACIÓN DEL EQUIPO Y PUESTA EN MARCHA

Instalación del equipo

Se entiende por montaje, el conjunto de trabajos para instalar o armar los equipos y accesorios que lo integran. No se deben de instalar por ningún motivo aquellos que no cumplan con las especificaciones marcadas en los planos de proyecto.

El contratista es responsable del armado e instalación del equipo, obligándose a reponer a entera satisfacción del cliente, todos los daños o pérdidas imputables al mismo. Al iniciar el armado e instalación de los equipos, se revisan interna y externamente, estando presente el residente de supervisión del cliente y el contratista, para verificar o confirmar si no tiene daños.

Procedimiento

El residente de obra electromecánica, es responsable de realizar una revisión cruzada con la ingeniería civil y electromecánica para comparar los datos establecidos en los planos de diseño correspondientes a las actividades a realizar físicamente y en caso de existir diferencias, emite una modificación al diseño para su corrección, y la hace llegar a través del coordinador de obra.

El residente de obra electromecánica en conjunto con el residente de control de calidad verifica la identificación del equipo, en cuanto a su estado de inspección antes de su traslado al lugar definitivo; asimismo verifica que el elemento donde el equipo será colocado cuente con la liberación de la etapa de obra civil para asegurar su instalación permanente.

El residente de obra electromecánica verifica que el sitio en donde van a ser instalados los equipos ya sea de manera individual o en grupo, coincida con las bases de los mismos y cumpla con las dimensiones, niveles, alineación, fijación y nombre correspondiente para evitar errores y en lo futuro un mal funcionamiento.

Asimismo el residente de obra electromecánica es responsable de supervisar y coordinar durante las actividades de traslado y montaje de los equipos al sitio definitivo se realicen utilizando los aparatos o mecanismos apropiados y con la capacidad de carga suficiente para soportar el peso, respetando los puntos de izaje preestablecidos por el proveedor y la utilización correcta para evitar daños a los mismos, una vez izados se procede a colocarlos en el lugar designado, con la posición y orientación correcta cuidando que coincidan los barrenos de la base superior del piso con la base inferior de los equipos, una vez colocados se nivelan y alinean independientemente y en grupo con respecto a los ejes y cimentaciones construidas.

Posteriormente a su montaje, coloca la tornillería y da el apriete definitivo para su fijación, empleando equipo con calibración vigente, una vez fijo procede a conectar el equipo al sistema de tierra, verificando que la conexión coincida correctamente con el equipo instalado y con los documentos del fabricante.

Registros de control de calidad

Las hojas de inspección con los resultados obtenidos de los montajes de los equipos son resguardadas por el residente de control de calidad, durante la vigencia del proyecto. Posteriormente los transfiere al coordinador de control de documentos, a través del jefe de control de calidad.

Puesta en marcha

La puesta en marcha o puesta en servicio es el conjunto de verificaciones y pruebas selectivas, que se realizan a los equipos en forma individual y en conjunto para poner en operación comercial una subestación eléctrica, para lo cual se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- Las pruebas de puesta a punto de los equipos eléctricos son responsabilidad del contratista, considerando el atestiguamiento del cliente
- Las pruebas de puesta en servicio de los equipos eléctricos son responsabilidad del cliente, para lo cual el contratista debe proporcionar personal y materiales suficientes, de acuerdo a un programa acordado entre las partes
- Con una antelación mínima de 30 días calendario al inicio de las pruebas de puesta a punto, el contratista debe confirmar al cliente el programa detallado, indicando los especialistas que se harán cargo de los trabajos y el equipo de prueba a utilizar, para que el cliente provea con oportunidad la supervisión correspondiente
- El cliente debe verificar el cumplimiento del programa de puesta a punto de la obra y los trabajos y valores de prueba de los equipos con la normativa de referencia y valores mínimos indicados en el procedimiento, como requisito indispensable para su aceptación. Cualquier resultado de las pruebas realizadas que no esté dentro de los rangos de aceptación indicados, será motivo de la no aceptación del equipo
- Los trabajos de puesta a punto realizados por la contratista, invariablemente deben ser atestiguados durante su desarrollo por personal del cliente, cumpliendo con lo establecido
- Una vez que los trabajos y/o pruebas son ejecutadas en forma satisfactoria bajo la supervisión del cliente, éste debe de firmar de Visto Bueno (Vo.Bo.) los formatos donde se indiquen los trabajos realizados y valores de prueba obtenidos
- En caso de que los valores de las pruebas de puesta a punto no sean satisfactorios, el contratista debe proceder a la corrección de las causas que los originen, hasta obtener resultados satisfactorios
- Durante los trabajos de puesta a punto de la obra ejecutada por el contratista, el cliente debe de asignar al supervisor correspondiente para atestiguar los trabajos y pruebas de puesta a punto, dicho supervisor será el representante del cliente ante el contratista en estos trabajos
- El contratista debe contar con el equipo suficiente e idóneo para realizar los trabajos de ajuste, calibración y pruebas correspondientes a los equipos en puesta a punto

- Previo al inicio de los trabajos de puesta a punto, el contratista debe mostrar al cliente la documentación que avale que el equipo de prueba se encuentra en condiciones de servicio satisfactorias (estado físico, calibración vigente, etc.), esto con el fin de asegurar que los resultados obtenidos de las pruebas se encuentren dentro de los rangos de aceptación
- Para el caso de subestaciones que por algún motivo no sean energizadas inmediatamente después de la terminación de la puesta a punto, el cliente deberá informar de esta situación al contratista y acordar con el mismo la fecha probable en que se llevarán a cabo los trabajos de energización, con el fin de prever, si así se requiere, el apoyo correspondiente del personal de la contratista
- Cuando se trate de ampliaciones de subestaciones que ya se encuentren en operación, la interconexión con los equipos existentes y la realización de las propias interconexiones, son responsabilidad del contratista. En caso de que el cliente no pueda otorgar las libranzas para la ejecución de estos trabajos, el contratista debe suministrar los equipos y materiales necesarios, para ser ejecutados por el cliente en línea energizada
- La entrega-recepción de la(s) subestación(es) por parte del contratista al cliente, debe realizarse en un plazo no mayor de 30 días calendario a partir de la energización de la(s) instalación(es), para su aceptación provisional

Ejecución de pruebas

El residente de control de calidad, en conjunto con el residente de obra electromecánica, revisa que los documentos que se enuncian a continuación, se encuentren en campo, previo a la ejecución de las pruebas, los cuales no son específicos, ya que depende del alcance de la obra:

- Características particulares de la obra
- Lista de pruebas
- Planos de obra electromecánica
- Lista de materiales
- Diagramas esquemáticos de protección, control y medición
- Manuales de equipos
- Manuales de instalaciones y mantenimiento
- Registros de pruebas de equipos de fábrica

Asimismo, el residente de obra electromecánica, se coordina con el ingeniero de puesta en servicio para asegurar que cuente con las instrucciones de trabajo inherentes al alcance de las pruebas a realizar en la obra y en caso de faltar algún documento o formato lo solicita al residente de control de calidad para su entrega. Y en forma paralela, el residente de obra electromecánica, notifica al cliente el programa de actividades de pruebas de los equipos para su conocimiento, una vez que cuenta con toda la información, el ingeniero de puesta en servicio, lleva a cabo la ejecución de las pruebas y asienta los resultados.

En forma paralela, el residente de obra electromecánica, es responsable de atestiguar las actividades de pruebas con la finalidad de asegurar que se está cumpliendo con los alcances técnicos y documentales enunciados en los documentos arriba mencionados

Organización

Para realizar una puesta a punto y puesta en servicio de forma correcta, se requiere que exista una buena coordinación entre el cliente y la contratista, para lo cual debe nombrarse un residente de supervisión para esta actividad por parte del cliente, que será el responsable de supervisar y dar seguimiento al desarrollo de todas las pruebas correspondientes. El contratista debe nombrar el especialista que realizará los trabajos de puesta a punto.

El supervisor por parte del cliente debe ser responsable de:

- Atestiguar las pruebas de puesta a punto y puesta en servicio, apegados a procedimiento
- Solicitar y coordinar con el área de control correspondiente, las licencias para energización y pruebas necesarias para la entrada en operación comercial de la(s) instalación(es)

El responsable por parte del contratista debe de:

- Coordinar las actividades de los especialistas del cliente que intervendrán en la aprobación de los trabajos de puesta a punto
- Elaborar la memoria técnica que incluya los resultados de las pruebas de puesta en servicio, de las especialidades mencionadas
- Coordinar con el cliente, los programas semanales de actividades y la revisión de los resultados de las pruebas de puesta a punto
- Solicitar al cliente con una semana de anticipación como mínimo las licencias o libranzas
- Entregar al cliente la memoria técnica que incluya los resultados de las pruebas de puesta a punto

Previo a las pruebas de puesta en servicio, se debe contar con la siguiente información:

- Diagrama unifilar
- Diagrama unifilar de la subestación, con indicación de las protecciones
- Diagramas trifilares
- Diagramas esquemáticos y de control
- Localización del terreno y barda perimetral
- Localización de bases
- Ductos y/o registros
- Red de tierras
- Alumbrado
- Diseño de bases mayores y menores
- Caseta de control
- Diseño de barda perimetral
- Planos de planta y perfiles
- Estructuras mayores y menores
- Planos de disposición física de equipo
- La documentación correspondiente a permisos de construcción (municipales y estatales)

- Los permisos ante las autoridades correspondientes para los servicios propios requeridos durante la construcción
- Listado de cables global
- Instructivos técnicos originales de todos los equipos
- Listado de equipos y materiales, con indicación del tipo y marca. Los reportes de las pruebas de puesta a punto
- Planos definitivos de la construcción

4.3 VERIFICACIÓN DEL PRODUCTO TERMINADO

Se deben llevar a cabo todas las inspecciones y pruebas finales de acuerdo como se establece en el plan de calidad, manual de calidad o procedimientos documentados para verificar que el producto final cumple con los requisitos especificados.

Procedimiento para inspección y pruebas

Este procedimiento aplica a todos los materiales, equipos y accesorios que conforman el producto.

El jefe de control de calidad es responsable de que el residente de control de calidad cuente con su evaluación conforme a las actividades a realizar, previo al inicio de las actividades en campo, para contar con los siguientes documentos, los cuales no son limitativos a:

- Documentos del sistema de calidad, tales como el manual de aseguramiento de calidad, procedimientos e instrucciones de trabajo, así como los formatos aplicables
- Plan de calidad del proyecto
- Programa de inspección y pruebas
- Normas y especificaciones técnicas del cliente
- Características particulares de obra civil, obra electromecánica y pruebas
- Contratos
- Tarjetas de estado de inspección y pruebas y tarjetas de identificación de equipos
- Etiquetas de equipos
- Copia de las evaluaciones de los proveedores, tales como laboratorios de pruebas de materiales, entre otras
- Copia de la evaluación del personal
- Planos de diseño, memorias de cálculo, etc.

El residente de control de calidad, es responsable de coordinar y supervisar las actividades del laboratorio de materiales en los diferentes procesos, así mismo solicita al laboratorio los reportes de pruebas generales, verificando que incluyan los siguientes datos:

- Número de reporte
- Número de identificación de la prueba
- Tipo de prueba
- Norma de referencia con la cual se está calificando la prueba
- Resultado obtenido de la prueba
- Fecha de la prueba
- Firma del reporte del responsable del laboratorio de materiales
- Área o lugar en que fue instalado o colocado el material
- Patrón con el cual fueron comparados los resultados

Los cuales, son utilizados como criterios de aceptación o rechazo de los componentes.

El residente de control de calidad, es responsable de llevar a cabo las actividades de inspección en las diferentes etapas del proceso, de acuerdo como se indica en el plan de calidad del proyecto,

liberando los procesos hasta que la inspección o prueba se concluya satisfactoriamente, así como de utilizar los formatos de inspección incluidos en los procedimientos e instrucciones de trabajo aplicables a las etapas de obra civil, electromecánica y de pruebas.

Verificación de los trabajos de obra civil y obra electromecánica por parte del cliente

El cliente debe verificar, para fines de aceptación de la subestación las condiciones de terminación de los trabajos de obra civil y electromecánica, las cuales deben estar de acuerdo a los planos de proyecto, normas y especificaciones establecidas y verificará como mínimo los siguientes aspectos.

- Niveles de terreno de la instalación
- Acceso y áreas de rodamiento vehicular dentro de la subestación
- Conexión a tierra de cercas perimetrales
- Trincheras y ductos
- Cimentación para el transformador
- Sistema contra incendio
- Cimentaciones para estructuras
- Cimentaciones para equipos electromecánicos
- Verificación documental de las pruebas de control de calidad (de compactación y del concreto), realizadas por un laboratorio externo
- Conexión a tierra de estructuras
- Herrajes de tensión, suspensión y tornillería adecuada
- Montaje de equipo de acuerdo a especificaciones del fabricante
- Conexión a tierra de equipos y registros
- Calibre de conductores en el sistema de tierras
- Soldaduras adecuadas
- Medición de la resistencia del sistema de tierras
- Aire acondicionado en caseta de control
- Red de drenajes
- Alumbrado y contactos

Etapas de liberación

Al término de los trabajos de la obra civil, el residente de control de calidad, en coordinación con el residente de obra civil, emite el formato llamado “hoja de liberación” (ver anexo 4.3.1) tomando como base los siguientes requisitos:

- Hojas de inspección
- Hojas de componentes no conformes internas y externas
- Tarjetas de estado de inspección, debidamente colocadas
- Planos de ingeniería y memorias de cálculo, completos
- Reportes de prueba del laboratorio de materiales
- Certificados de calidad y calibración de equipos
- Reportes de pruebas de equipos

Asimismo el citado procedimiento en conjunto con los requisitos es aplicado durante la etapa de liberación de los trabajos de la obra electromecánica en coordinación con el residente de la misma. En caso de existir algún requisito de obra civil y obra electromecánica incompleto, el residente de control de calidad, en coordinación con el residente de obra civil o el residente de obra electromecánica, según aplique, emite el formato llamado “hoja de pendientes de obra” (ver anexo 4.3.2).

Al término de cada liberación, el residente de control de calidad anexa la hoja de pendientes y envía una copia al gerente de construcción, gerente de ingenierías, jefe de implementación del sistema de calidad y al gerente de proyecto, a través del jefe de control de calidad, para la toma de decisiones.

Registros de calidad

Las hojas de liberación de la obra civil, obra electromecánica y de pendientes de obra, originales, son resguardadas por el residente de control de calidad, durante la vigencia de la obra. Posteriormente se destruyen.

Las copias de las hojas liberación de obra civil, de obra electromecánica y la de pendientes de obra, son resguardadas por el gerente de ingenierías, el gerente de construcción, el gerente de proyecto, el jefe de implementación del sistema de calidad y el jefe de control de calidad, durante la vigencia del proyecto. Posteriormente se destruyen.

Procedimiento de inspección de prueba en producto terminado

El residente de obra electromecánica, una vez que se ha coordinado con el residente de control de calidad, para la emisión de la hoja de liberación, notifica al gerente de construcción, a través de un escrito, la solicitud de iniciar las actividades de pruebas. El gerente de construcción a su vez notifica al gerente de proyecto la fecha de inicio de las actividades por medio de la entrega de programa de pruebas, previamente elaborado en conjunto con el coordinador de puesta en servicio.

Liberación del producto terminado

El gerente de construcción notifica al gerente de proyecto para llevar a cabo una reunión en conjunto con el residente de control de calidad, el residente de obra electromecánica y el cliente, para la aceptación del producto y únicamente si el cliente acepta, el gerente de proyecto asienta su firma en la hoja de liberación.

En el caso de que el cliente detecte la necesidad de llevar a cabo algunos cambios, se asientan en la hoja de pendientes para su seguimiento a cargo del residente de obra electromecánica en conjunto con el ingeniero de puesta en servicio y el residente de control de calidad, y sólo hasta el cumplimiento de los mismos, el gerente de proyecto firma la hoja de liberación.

Validación de los documentos de ingeniería

Una vez que se libera el producto, el gerente de proyecto solicita al gerente de ingenierías la emisión de los documentos de ingeniería “tal como se construyó”, para solicitar al gerente de construcción y al gerente de ingenierías su firma para la validación de diseño de cada uno de los elementos.

Preparación de documentos del proyecto

El gerente de proyecto, notifica a través de un escrito al jefe de control de calidad, la necesidad de preparar todos los documentos que requiere entregar al cliente, así como la fecha de entrega, y éste último solicita al residente de control de calidad el envío de los documentos.

Una vez que el coordinador de control de documentos tiene lista la información, notifica al gerente de proyecto a través del jefe de implementación del sistema de calidad, para llevar a cabo la entrega de los paquetes de información al cliente.

Registros de calidad

Los registros de pruebas originales, los conserva el ingeniero de puesta en servicio, durante la vigencia de ejecución de las pruebas, posteriormente las entrega al residente de control de calidad para su envío al coordinador de control de documentos.

Procedimiento para la entrega del producto (subestación eléctrica)

Terminación de los trabajos de construcción

El gerente de construcción es responsable de verificar la terminación de los trabajos constructivos de la obra civil, de la obra electromecánica, de puesta a punto y puesta en servicio, si aplica. Una vez terminados los trabajos, notifica al gerente de proyecto a través de un oficio. Asimismo, el gerente de proyecto notifica al gerente de ingenierías, la emisión de los planos, memorias y listas de materiales tal como se construyó.

Terminación de los trabajos de control de calidad

El residente de control de calidad, es responsable de la compilación de todos los registros de calidad emitidos en campo, documentos de ingeniería e información técnica del producto, que se han utilizado en campo para el desarrollo del mismo. Una vez terminados los trabajos, los envía al coordinador de control de documentos para su integración final.

Entrega documental

Una vez que ha sido recopilada la información general del proyecto, el gerente de proyecto notifica al jefe de implementación del sistema de calidad a través de un oficio, los documentos que se requieren integrar en el libro final de proyecto, para llevar a cabo los preparativos y entrega al cliente, de acuerdo como se indica en el contrato correspondiente.

Supervisión del producto terminado

El gerente de proyecto, lleva a cabo una supervisión en la obra en conjunto con el residente de obra electromecánica, el residente de obra civil y el residente de control de calidad y en caso de detectar algunas desviaciones las documenta en la hoja de pendientes.

En caso de que el gerente de proyecto acepte las condiciones contractuales del producto y el estatus de los documentos, notifica al cliente, al residente de obra civil, al residente de obra electromecánica y al residente de control de calidad a realizar una visita final al producto. Si el cliente o gerente de proyecto solicita que se lleven a cabo la ejecución de actividades contractuales que a su juicio no se hayan realizado, las documenta en una minuta que se levanta en sitio.

Notificación de solicitud de aceptación provisional

El gerente de proyecto solicita al cliente, la emisión del “certificado de aceptación provisional” del producto.

Registros de calidad

El libro final de proyecto original, es resguardado por el coordinador de control de documentos, hasta la aceptación final del proyecto y extensiones de garantía generadas en ese periodo. Posteriormente se destruyen.

ANEXO 4.3.1

HOJA DE LIBERACIÓN

Hoja de Liberación

Proyecto : _____
S.E. : _____
Zona : _____

Página : _____
De : _____
Nº Reporte : _____

Liberación de :
Obra civil : _____
Obra electromecánica : _____
Pruebas : _____

Procesos completos

Procesos incompletos (detallar en hojas de pendientes)

Observaciones

Elaborò: _____ Fecha: _____	Elaborò: _____ Fecha: _____
Puesto: _____	Puesto: _____
(Nombre, Firma)	(Nombre, Firma)

Vo.Bo. : (únicamente en el liberación final)
Nombre : _____ Gerente de Proyecto
Fecha: _____

ANEXO 4.3.2

HOJA DE PENDIENTES

Hoja de Pendientes

Proyecto : _____
S.E. : _____
Zona : _____

Página : _____
De : _____
Reporte : _____

Pendientes de:

Obra civil : _____
Liberacion de Obra electromecánica : _____
Pruebas : _____

Descripción del proceso incompleto	
_____ _____	
Descripción de la (s) Solución (es) Propuesta (s)	_____ _____ _____

Descripción del proceso incompleto	
_____ _____	
Descripción de la (s) Solución (es) Propuesta (s)	_____ _____ _____

Descripción del proceso incompleto	
_____ _____	
Descripción de la (s) Solución (es) Propuesta (s)	_____ _____ _____

Elaborò :	
Nombres :	_____ _____
Puestos :	_____ _____
Firmas :	_____ _____

4.4 CERTIFICACIÓN

La certificación de una organización según lo establecen las Normas ISO 9000, se debe realizar a través de un organismo certificador quien previamente haya sido aprobado por un organismo acreditador capacitado para ello, con el fin de que pueda emitir certificados reconocidos ISO 9000, los cuales señalan que una organización es perfectamente capaz de cumplir las necesidades y requisitos de sus clientes de manera planificada y controlada.

Los requisitos y el procedimiento que a continuación se establecen se basan en los lineamientos establecidos por la Organización Internacional de Normalización (ISO), en los cuales están incluidos los aspectos relacionados con el otorgamiento, uso, mantenimiento, extensión, reducción, suspensión y cancelación/retiro del certificado del sistema de calidad (en lo sucesivo certificado); además de los deberes y derechos de las entidades que soliciten la certificación del sistema de calidad (en lo sucesivo el solicitante) y de aquellas que, como resultado del proceso de certificación, se les haya otorgado el derecho al uso del certificado y logotipo de reconocimiento correspondiente (en lo sucesivo, titular), así como las regulaciones para la presentación de las quejas, reclamaciones y apelaciones por el solicitante/titular durante el proceso de certificación.

Generalidades

El otorgamiento del certificado a un organización implica la evaluación y determinación de la conformidad de su sistema de calidad respecto a los requisitos especificados, pero de ninguna manera constituye la certificación de los productos o servicios asociados a dicho sistema, el sistema de calidad certificado proporciona al titular (internamente) y a sus mercados, la confianza en que la organización es capaz de dar cumplimiento de manera sistemática a los requisitos acordados para cualquier producto o servicio suministrado dentro del alcance especificado en el certificado.

El titular de un certificado es responsable frente a terceros de cualquier daño o perjuicio que pudiera derivarse de sus actividades, productos, procesos, servicios o cualquier combinación entre ellos.

Requisitos

El solicitante debe cumplir con los siguientes requisitos:

- El sistema de calidad de la entidad para la cual solicita la certificación debe encontrarse implantado por un período superior a seis meses
- Solicitar el servicio de certificación al menos 3 meses antes de la fecha solicitada para la ejecución de la auditoría
- Presentar a la oficina, conjuntamente con la solicitud, evidencia documentada de que la contabilidad de la entidad para lo cual solicita la certificación es confiable
- Si la entidad para la cual la certificación, está sujeta a requisitos o regulaciones obligatorias de seguridad, vinculadas con el alcance a certificar, debe encontrarse evaluada previamente

por una autoridad competente antes de solicitar la certificación y enviar a la oficina, conjuntamente con la solicitud, el documento que confirme dicha evaluación y su vigencia

- Presentar a la oficina conjuntamente con la solicitud, en los casos que proceda, evidencia documentada de que la entidad para la cual solicita la certificación cumple con la legislación ambiental vigente aplicable al alcance de la certificación solicitada
- Firmar el contrato correspondiente, en el cual se establecen los compromisos relacionados con sus deberes y derechos
- Facilitar el acceso del personal designado de la oficina y del equipo auditor a sus instalaciones y suministrar la información que se solicite, así como garantizar la cooperación necesaria en la preparación y ejecución del proceso

Para la obtención y mantenimiento del certificado, el solicitante debe además:

- Cumplir lo establecido en la legislación vigente, así como, las regulaciones y disposiciones emitidas por la oficina para la certificación del sistema de calidad
- Demostrar que el sistema de calidad para el cual solicitó la certificación es conforme a las normas y cumple con los requisitos legales y reglamentarios que sean aplicables
- Demostrar la continuidad de la conformidad del sistema de calidad durante la vigencia del certificado
- Notificar cualquier cambio o modificación que pueda afectar directa o indirectamente las condiciones bajo las cuales fue otorgado el certificado
- Cumplir con las regulaciones sobre el uso del certificado y el logotipo de reconocimiento

Procedimiento para la certificación del sistema de calidad

El proceso de certificación del sistema de calidad se desarrolla a través de 6 etapas de trabajo:

- Etapa 1: solicitud
- Etapa 2: preparación para la evaluación
- Etapa 3: evaluación
- Etapa 4: informe de la evaluación
- Etapa 5: decisión sobre la certificación
- Etapa 6: supervisión y reevaluación

El procedimiento a seguir en cada etapa es el siguiente:

Etapa 1: solicitud

El solicitante tiene libre acceso para formular su interés a la dirección de certificación de la oficina, a través de la solicitud en la cual se identifica adecuadamente al solicitante, a la entidad a auditar y

la norma por la cual solicita la certificación y se establece el compromiso de cumplir con los requisitos del proceso. También se precisa el alcance deseado, especificando claramente las líneas de producción o servicios que se propone certificar, así como las actividades o áreas incluidas.

La dirección de certificación facilita al solicitante la documentación, necesaria para efectuar la solicitud y le informa sobre las características y requisitos de la certificación, las condiciones del contrato y cualquier otro aspecto complementario que sea necesario, con vistas a garantizar la adecuada comprensión sobre el proceso.

El solicitante facilita a la dirección de certificación la información que complementa su solicitud, entre otras:

- Identificación, alcance de las operaciones y descripción de los recursos de la entidad para la cual solicita la certificación, recogiendo estos aspectos en el cuestionario de evaluación preliminar que le facilita la dirección de certificación.
- Manual de la calidad y la lista oficial de los documentos integrantes del sistema de calidad, así como los documentos de la entidad solicitados por la dirección de certificación.

Etapa 2: preparación para la evaluación

La dirección de certificación realiza una revisión de la solicitud para garantizar que los requisitos de la certificación hayan sido adecuadamente comprendidos por el solicitante y no existan interpretaciones erróneas sobre los mismos, así como para comprobar que no existen obstáculos para la ejecución del proceso, asimismo podrá realizar visitas preliminares a las instalaciones del solicitante, con visitas a constatar la existencia de las condiciones para la certificación, así como para precisar aspectos generales con el alcance de la misma y con los objetivos de la auditoría, entre otros.

La dirección de certificación le comunica al solicitante su aceptación o no de la solicitud. En caso negativo, el solicitante puede reiniciar el proceso, a través de una nueva solicitud, una vez que cumpla con los requisitos establecidos. Si es aceptada pero la misma no progresa durante más de un año por causas ajenas a la oficina se podrá decidir su anulación.

El solicitante puede gestionar la preoferta de cotización de certificación en caso de requerirla y posteriormente la dirección de certificación elabora y acuerda con el mismo, la forma previa del contrato para el servicio y el programa de certificación (programa de trabajo) como anexo al mismo, el cual define las características básicas del proceso y las actividades y plazos de ejecución correspondientes. Igualmente informa al solicitante la propuesta de la composición preliminar del equipo auditor (que actuará en nombre de la oficina) con vistas a conocer la existencia de alguna discrepancia sobre algún auditor o experto técnico seleccionado. La competencia de los auditores será la establecida en el documento: criterios de competencia del personal de certificación. El equipo auditor podrá estar integrado por auditores subcontratados y auditores en formación, previa aceptación del solicitante, y de ser necesario, podrá contar adicionalmente con expertos técnicos en actividades específicas vinculadas al alcance de la auditoría. El solicitante y la dirección de certificación proceden a la firma del contrato del servicio de certificación.

El solicitante le facilita a la dirección de certificación el acceso a los procedimientos que ésta seleccione de su lista oficial de documentos con vistas a su análisis para realizar la revisión preliminar de la documentación, del sistema de calidad (en lo sucesivo revisión documental). La revisión documental se realiza por el equipo auditor, designado oficialmente por la dirección de certificación, y al que se le facilita la información correspondiente sobre el licitante (manual de calidad e información complementaria).

Después del análisis y revisión documental efectuada por el equipo auditor, éste recomienda a la dirección de certificación continuar con el proceso y pasar a la etapa de evaluación o, en caso contrario, posponer la auditoría hasta que se garanticen por parte del solicitante los requisitos establecidos. El equipo auditor elabora y acuerda con el solicitante, y presenta al auditado (en los casos que la entidad solicitante no coincida con la entidad a auditar), el plan de la auditoría, que precisa las actividades a realizar y sus fechas de ejecución.

Etapa 3: evaluación

El equipo auditor evalúa el sistema de calidad del auditado para determinar su conformidad con los requisitos establecidos y la confianza que brinda sobre los productos o servicios que suministra. La evaluación se realiza teniendo en cuenta lo establecido en los procedimientos de auditoría de la oficina. El auditor líder se pronunciará además, sobre la necesidad de realizar auditorías (visitas) de seguimiento (con costo atribuido al titular) para la verificación del cierre de no conformidades que requieran de un tiempo para la implementación de acciones correctivas, el cual no excederá de los 90 días posteriores a la auditoría. La necesidad de un tiempo mayor determinaría la no continuidad del proceso de certificación y el solicitante estaría obligado a efectuar una nueva solicitud. En casos excepcionales y por motivos bien argumentados, el director de certificación, a criterio podrá autorizar una prórroga de dicho plazo, previa solicitud por escrito explicando las causas que lo motivan.

Etapa 4: informe de la evaluación

El equipo auditor le comunica al solicitante, en una reunión de conclusiones, los resultados de la auditoría y especialmente las no conformidades detectadas. En ésta reunión, el solicitante puede aclarar dudas sobre la evaluación e informar las medidas correctivas, tomadas o por realizar, para la eliminación de las no conformidades.

El equipo auditor elabora un informe de la auditoría, que contiene los datos de identificación generales y las declaraciones precisas sobre la conformidad del sistema de calidad y las no conformidades encontradas.

El equipo auditor entrega el informe de la auditoría al solicitante y a la dirección de certificación de la oficina.

Etapa 5: decisión sobre la certificación

La decisión sobre el otorgamiento del certificado de sistemas de calidad se toma por el comité de certificación de la oficina (en lo adelante comité) a partir del informe de la auditoría y la restante información recopilada durante el proceso de evaluación.

La decisión de la certificación tomada por el comité será comunicada al solicitante. En caso de denegación será comunicada por escrito, con la correspondiente argumentación. Si la decisión es positiva, se emite resolución por la oficina otorgando al auditado el certificado del sistema de calidad y se le concede la condición de titular del certificado, procediéndose a su inscripción en el directorio de entidades certificadas.

La información pública del sistema de calidad certificado se realiza a través de las publicaciones pertinentes.

El certificado del sistema de calidad tiene una vigencia de tres (3) años, si se mantienen las condiciones bajo las cuales fue otorgado.

Etapa 6: supervisión y reevaluación

La oficina lleva a cabo supervisiones periódicas mediante auditorías realizadas con una frecuencia de al menos una al año, con vistas a determinar el mantenimiento de la conformidad con los requisitos por los cuales se otorgó el certificado, sirviendo de marco, además para verificar el cumplimiento de las acciones correctivas aplicadas a no conformidades detectadas en auditorías (de supervisión) anteriores (cuando proceda).

De cada auditoría de supervisión que se realiza, se elabora un informe por el equipo auditor que será discutido con el titular, en el cual constan los aspectos relacionados con el desarrollo y mantenimiento del sistema de calidad.

Cuando en estas auditorías se manifiesten no conformidades con los requisitos especificados, en dependencia de la gravedad del hecho, se concederá un plazo a partir del cual se efectuará una visita de seguimiento para el cierre de las no conformidades (que podrá coincidir con la próxima supervisión) o se aplicarán medidas a los titulares.

Si la naturaleza de las no conformidades que se manifiesten durante la certificación, así lo aconseja, podrá incrementarse la frecuencia de dichas auditorías, y su costo será atribuido al titular.

Para proceder a la renovación del certificado, el titular le comunica su intención a la dirección de certificación, al menos con tres (3) meses de antelación a la expiración del plazo señalado (3 años), utilizando el modelo de solicitud oficial proporcionado por el organismo certificador. En caso de no recibirse esta comunicación y no se haya efectuado ninguna otra gestión por parte del solicitante, el certificado vence en la fecha señalada.

Si en el periodo establecido se solicita por el titular la reducción o ampliación del alcance de la certificación otorgada, la dirección de certificación decide si utiliza los procedimientos establecidos en el presente documento o una variante más abreviada para llevar a cabo la evaluación; no obstante la solicitud la formulará utilizando el modelo de solicitud proporcionado por el organismo certificador.

Notificación de cambios o modificaciones

El titular informa oficialmente a la dirección de certificación aquellos cambios que pretende realizar en su gestión o sistema de calidad certificado, entre otros:

- Cambios en su estructura, organización o alcance de sus operaciones
- Cambios en el personal que puedan tener una incidencia significativa sobre la producción, los servicios o el sistema de calidad
- Cambios en los procesos, servicios y tecnologías vinculadas al sistema de calidad certificado
- Cambios en los recursos y condiciones ambientales
- Cualquier otro cambio o modificación que pueda incidir en las condiciones bajo las cuales se otorgó el certificado del sistema de calidad, pudiendo afectar el cumplimiento de los requisitos de la certificación.

La dirección de certificación, tomando en cuenta la naturaleza e importancia de los cambios o modificaciones informadas, decide si es necesario realizar una visita o auditoría con vistas a comprobar si se siguen cumpliendo los requisitos bajo los cuales se otorgó el certificado.

Cambios en los requisitos de certificación

La dirección de certificación informará a los solicitantes/titulares acerca de cualquier cambio que se realice en los requisitos de la certificación de sistemas de calidad, detallando sus características y la fecha en que entrará en vigor.

Se verificará que los solicitantes o titulares ajusten los procedimientos correspondientes en un plazo de tiempo razonable.

Reclamaciones o quejas de los clientes del titular certificado

El titular se compromete a investigar y resolver de manera conveniente las reclamaciones o quejas de sus clientes que estén vinculados con el sistema de calidad certificado. Si resulta procedente, el titular tratará estas reclamaciones o quejas como no conformidades, investigará, sus causas y establecerá las acciones preventivas y correctivas necesarias para ajustar el sistema de calidad certificado.

El titular debe disponer, y mantener accesible a la oficina, el registro de las reclamaciones y quejas sobre los productos, procesos y servicios incluidos en el alcance del sistema de calidad certificado y el tratamiento dado a las mismas.

Deberes y derechos de los solicitantes y titulares

Deberes de los solicitantes y de los titulares

- Cumplir los acuerdos y plazos establecidos en los contratos y programas de certificación
- Brindar la cooperación que se le solicite para el desarrollo del proceso de certificación y su posterior supervisión, en especial lo relacionado con:
 - a) El acceso a las instalaciones y a los datos pertinentes
 - b) Las comprobaciones y entrevistas a realizar
 - c) Las condiciones de trabajo adecuadas para el personal que va a realizar las evaluaciones y auditorías correspondientes
- Informar oficialmente a la oficina cualquier cambio o modificación que pretenda realizar
- Mantener las condiciones por las cuales les fue otorgada la certificación
- Realizar ajustes a su documentación normativa, procedimientos e instrucciones de trabajo, dentro de los plazos que se establezcan, cuando sean pertinentes debido a cambios efectuados en los requisitos para la certificación
- Abstenerse de utilizar el certificado del sistema de calidad, para responder o dirimir quejas o reclamaciones relacionadas con la calidad, efectuadas por clientes u otras entidades, así como en cualquier otra situación que pueda afectar el prestigio de la oficina como órgano certificador.

Derechos de los solicitantes y de los titulares

- Tener libre acceso a la certificación y ser objeto de un proceso de certificación imparcial, transparente, objetivo y en conformidad con las disposiciones legales, los documentos normativos y otras regulaciones vigentes sobre esta materia, así como que se cumplan los acuerdos y plazos establecidos en los contratos y programas de certificación
- Recibir la información necesaria acerca del proceso de certificación del sistema de calidad especialmente sobre:
 - a) Los requisitos y disposiciones relacionadas con el proceso de certificación
 - b) El contenido y la secuencia de las diferentes etapas de dicho proceso
 - c) El costo de la certificación solicitada
 - d) Sus deberes y derechos
 - e) Los cambios efectuados en los requisitos de la certificación

- Conocer de antemano y manifestar cualquier posible discrepancia sobre algún miembro del equipo auditor, así como sobre las entidades y personal subcontratado que deba participar en la certificación
- Recibir la garantía de un tratamiento confidencial de toda la información obtenida durante el proceso de certificación, así como un trato adecuado y profesional
- Renunciar a continuar el proceso de certificación; solicitar la extensión o reducción del alcance de la certificación de titular, cuando así lo considere oportuno
- Recibir la información oficial, en el tiempo acordado, sobre la decisión que se tome en relación con el otorgamiento del certificado correspondiente
- Presentar las quejas, reclamaciones y apelaciones que considere procedentes y recibir una atención oportuna a las mismas
- Hacer uso con fines de información, publicitarios o promocionales, del certificado y el logotipo de reconocimiento otorgado, observando para ello las regulaciones vigentes

Regulaciones para el uso y reproducción del certificado y el logotipo de reconocimiento del sistema de calidad.

Uso del certificado y el logotipo de reconocimiento.

El certificado del sistema de calidad y el logotipo de reconocimiento que lo simboliza, inician su vigencia a partir de su aprobación por el comité, lo cual estará respaldado legalmente por la resolución de la oficina señalada.

Se autoriza el uso y reproducción del certificado y el logotipo siempre que se observen las siguientes regulaciones:

- Sólo dentro de su periodo de vigencia, y siempre que los mismos no estén suspendidos o no haya sido cancelada a solicitud del propio titular. En los casos de retiro definitivo, no renovación o cancelación de la certificación, el titular deberá devolver el certificado a la oficina. En los casos de suspensión temporal del derecho al uso del certificado, el titular dejará de usar toda publicidad que contenga referencia al certificado
- Las actividades o entidades, según proceda, que se asocien con el uso o reproducción del certificado o logotipo, deberán corresponder o encontrarse debidamente comprendidas dentro del alcance de la certificación otorgada
- La reproducción del certificado o logotipo se realizará íntegramente, sin modificaciones, alteraciones, adiciones o eliminaciones con respecto al original emitido, así como mantener las proporciones del mismo. Se deberá garantizar una reproducción legible

- La reproducción del certificado respetará los colores del original. En el logotipo el color se podrá modificar, pero siempre su reproducción será a un solo color, que sea contrastante con el fondo utilizado
- El certificado o su reproducción no serán colocados en un lugar, ni se divulgará a través de algún medio, que no sea apropiado a la actividad de certificación o que lesione el prestigio de la misma oficina.
- El logotipo del sistema de calidad no se podrá aplicar en los productos, ni en sus envases o embalajes
- No serán usados para fines diferente de los aquí establecidos, o cuando induzcan interpretaciones erróneas o engañosas de la validez, alcance y condiciones bajo las cuales se otorgó la certificación, así como en perjuicio de la oficina
- Ni el certificado ni el logotipo podrán ser usados, en los casos de quejas o reclamaciones, para demostrar la conformidad del producto o servicio en cuestión

La oficina se reserva el derecho de solicitar al titular muestras de la publicidad que proyecte realizar o esté realizando.

El titular interrumpirá la utilización del certificado y el logotipo si:

- a) Se determina oficialmente por la imposición de una medida
- b) Concluye el plazo de vigencia del certificado y el titular no ha cumplido lo establecido para su renovación
- c) Hay solicitud y deseo expreso del titular de no continuar con la certificación

Como resultado de lo anterior se interrumpirá y discontinuará todo material publicitario vinculado al certificado y el logotipo.

Aplicación de medidas a los titulares

Ante la comprobación de no conformidades (que así lo requieran) o infracciones, incluidas las relacionadas con el uso abusivo del certificado y el logotipo e incumplimientos contractuales, la oficina podrá aplicar al titular alguna de las siguientes medidas, en dependencia de la gravedad y las consecuencias de dichas no conformidades o infracciones:

- Advertencia, con la obligación de eliminar en un plazo determinado las infracciones comprobadas
- Advertencia, acompañada de un aumento de la frecuencia de las supervisiones con costos atribuibles al titular
- Suspensión temporal del derecho al uso del certificado y del logotipo correspondiente

- Retiro definitivo de la certificación y, por ende, del derecho al uso del certificado y del logotipo correspondiente

El uso o reproducción del certificado y el logotipo, en el caso de un retiro definitivo de la certificación, de su vencimiento o cancelación, podrá ser objeto de aplicación de las medidas correspondientes. El comité de certificación de la oficina decide sobre la aplicación de estas medidas e informa por escrito a los titulares por medio de la dirección de certificación; el titular puede reclamar según se establece a continuación.

Regulaciones para la presentación de las quejas, reclamaciones y apelaciones por el solicitante o titular

- Las quejas y reclamaciones serán formuladas de manera oficial y por escrito ante el director de certificación
- Las quejas estarán relacionadas fundamentalmente con inconformidades de un solicitante o titular durante el desarrollo del proceso de certificación en cualquiera de sus etapas
- Las reclamaciones estarán vinculadas con incumplimientos de lo estipulado en los contratos, con decisiones tomadas durante la ejecución del proceso de certificación o con medidas impuestas por la oficina al titular, entre otras
- Los solicitantes y titulares (en lo sucesivo demandante) podrán formular quejas y reclamaciones, según proceda, en un plazo no mayor de diez (10) días hábiles posteriores al hecho en cuestión
- Las quejas y reclamaciones se formulan oficialmente y por escrito a la dirección de certificación quien responderá a las mismas en un plazo no mayor de quince (15) días hábiles posteriores a la recepción
- De no estar conforme con los resultados de su reclamación, el querellente podrá apelar al director general de la oficina, quien determina la decisión final en un plazo no mayor de diez (10) días hábiles posteriores a la recepción de la apelación. Esta decisión es inapelable
- De requerirse investigaciones y comprobaciones más prolongadas de lo habitual estos plazos podrán extenderse, acordándose previamente con el demandante

Confidencialidad

La oficina, los solicitantes y los titulares están obligados al tratamiento confidencial de toda la información intercambiada en el proceso de certificación, salvo en los casos que se determine lo contrario por acuerdo de las partes. El personal participante en el proceso de certificación (incluido el personal subcontratado para la ejecución de auditorías) está obligado a guardar la debida reserva y confidencialidad sobre la información generada en la auditoría (procedimientos, revisiones de registros, de documentación y otros), y cualquier otro tipo de información verbal o escrita a que tengan acceso.

No se podrá reproducir parcial o totalmente o permitir el acceso a terceros, de la documentación o información vinculada con la certificación, salvo que se acuerde lo contrario entre las partes y, cuando proceda, se reciba el consentimiento por escrito del solicitante o titular.

En los casos que se subcontrate el servicio de auditoría, el personal subcontratado mantendrá el carácter confidencial de la información relacionada con el proceso de certificación.

El incumplimiento de lo aquí regulado puede ser objeto de las sanciones establecidas en la legislación vigente.

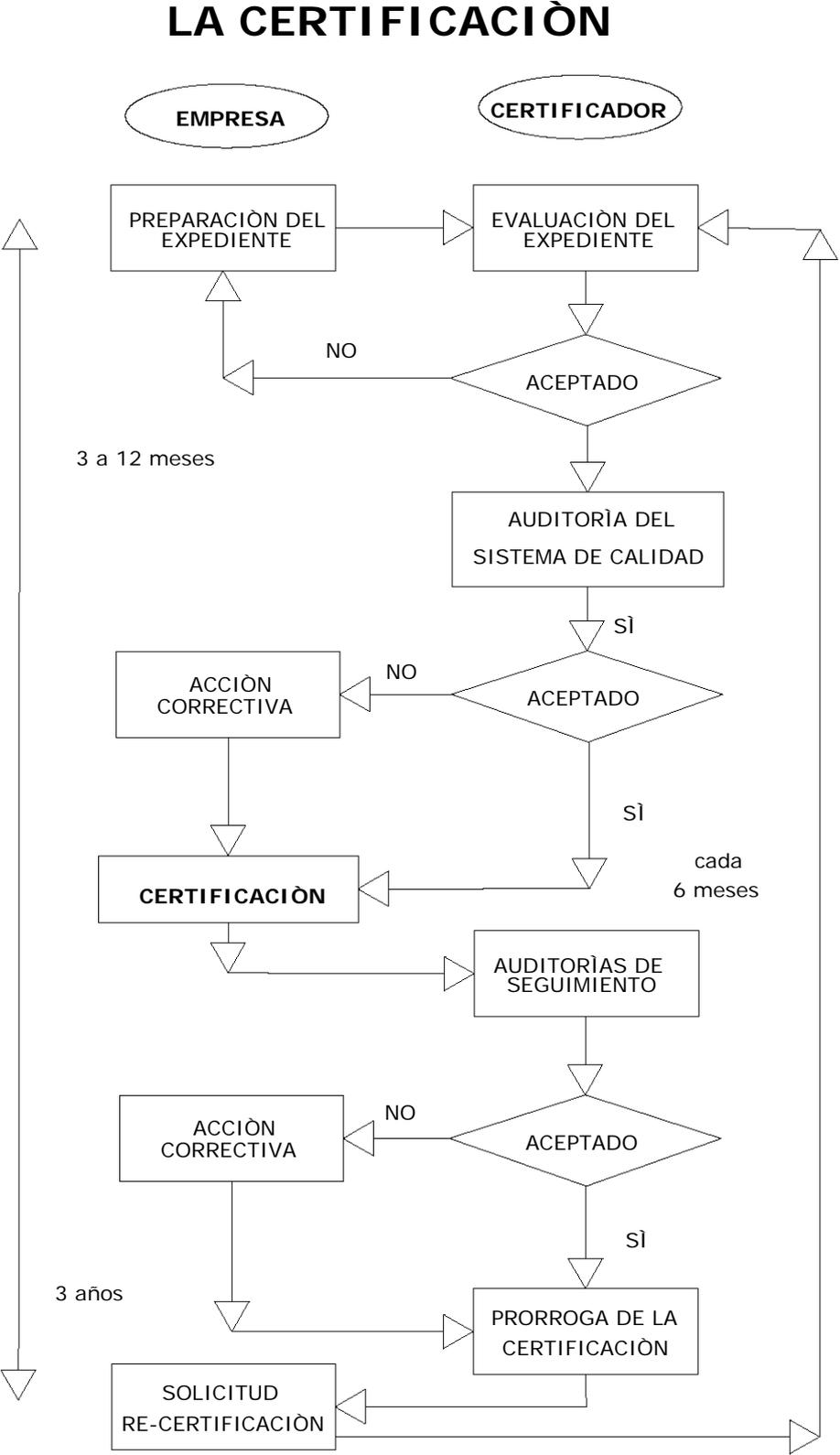
Ventajas de la certificación ISO 9000

- Mantener/mejorar la participación en el mercado
- Mejorar la calidad de los servicios
- Dar mayor eficacia a las operaciones
- Mejorar la calidad de los productos
- Mayor productividad y reducción del costo
- Crear confianza del cliente hacia la empresa
- Ventajas competitivas sobre otras empresas

Obstáculos y problemas con respecto a la certificación ISO 9000

- El tiempo requerido para escribir el manual
- El intenso papeleo necesario
- Los altos costos de implantación de las normas
- El tiempo requerido para llevar a término la implementación
- Los altos costos de mantenimiento de la norma
- La falta de asesoramiento gratuito
- La falta de coherencia entre los diversos auditores
- El tiempo empleado en controlar la documentación antes de las auditorías

ESQUEMA 4.4.1: LA CERTIFICACIÓN



CONCLUSIONES

- Vivimos en una sociedad de consumo, ya sea de productos o servicios, por ello es importante que el cliente quien es el que premia o castiga con su poder de adquisición ve satisfechos sus requerimientos. Por lo tanto las organizaciones, quienes dependen de sus clientes deben entender y comprender sus necesidades presentes y futuras al cumplir con los requisitos y esforzándose por satisfacer sus expectativas.
- Las organizaciones a través de la implementación de un sistema de calidad, la cual es una estructura constituida por procedimientos, procesos y recursos necesarios, aseguran la calidad del producto o servicio, estableciendo sus políticas, objetivos y responsabilidades, interactuando a su vez con todas las actividades relativas a ésta, en donde se involucran todas las fases del ciclo de vida y proceso de la misma, con el fin de satisfacer estas necesidades.
- En un sistema de calidad los requisitos para los productos o servicios están contenidos en especificaciones técnicas, normas de producto, procesos o requisitos reglamentarios, haciendo énfasis en el uso y aplicación de estas especificaciones. La Organización Internacional de Normalización (ISO), emite normas de alcance mundial en donde se señalan los requisitos necesarios para la administración de la calidad, esto con el fin de generalizar entre todos los países asociados a esta organización el intercambio internacional de bienes, servicios y productos.
- A través de las auditorías internas o externas que se le realizan al sistema de calidad, se examinan si las actividades cumplen con las disposiciones preestablecidas y si éstas son implementadas eficazmente y si son adecuadas para alcanzar los objetivos establecidos con anterioridad.
- Asimismo es importante señalar que un sistema de calidad debe ser documentado a través de manuales, procedimientos, planes, registros, etc., para que tenga una continuidad, el cual asegure el mismo nivel de calidad en todos los productos o servicios, para posteriormente evitar futuras reclamaciones del cliente, las cuales se traducen en desperdicio, rechazos, costos de garantía o pérdida de confianza del usuario, entre otras consecuencias.
- Las fallas o errores que se cometen, ya sea en el transcurso del proceso de elaboración del producto o servicio, durante el envío hasta ser adquirido por el consumidor o en el momento que éste hace uso de los mismos, están asociados a los costos de calidad, que son los costos en los que las organizaciones invierten para detectarlos y evitar que estos sucedan, con el fin de mejorar los niveles de calidad lo que significa una buena utilización de los equipos, materiales, información y recursos humanos con los que se cuenta, lo cual reditúa costos más bajos y productividad más elevada. Estos costos miden la efectividad de un sistema de calidad en términos financieros.
- Es fundamental mencionar y reconocer, que aunque la implementación de un sistema de calidad, genera y trae consigo muchas ventajas para una

organización, también tiene desventajas sobre todo para las pequeñas empresas, como los son la falta de asesoramiento gratuito, los altos costos para aplicar las normas, la falta de ayuda o aportación económica por parte del gobierno para llevarlo a cabo, el tiempo de inversión para lograr la certificación del sistema de calidad y que no siempre se garantiza que sea otorgado, el hecho de que a veces no es factible acceder a la información, por lo que implica que muchas organizaciones opten por no establecerlo, lo que a la larga nos perjudica como país, al no poder competir con otros organismos a nivel mundial, por ello es importante establecer programas de ayuda para que las pequeñas empresas logren implementar sus propios sistemas de calidad para que sean certificados y así poder llegar a ser un país calificado para ofertar productos y servicios a nivel internacional, porque si no nos preocupamos por impulsar y fomentar la calidad corremos el riesgo de quedar rezagados con el resto del mundo.

GLOSARIO

ACCIÓN CORRECTIVA: Acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad, defecto u otra situación indeseable existente, con el fin de prevenir recurrencia.

ACCIÓN PREVENTIVA: Acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad, defecto u otra situación indeseable existente, con el fin de prevenir su ocurrencia.

ACERO DE REFUERZO: Son varillas y mallas electrosoldadas de acero de las características y especificaciones indicadas en los planos y especificaciones del proyecto, ahogadas en concreto que sirven para absorber los esfuerzos a que son sometidas las cimentaciones y estructuras.

ACREDITACIÓN: Es el procedimiento por el cual un organismo nacional autorizado da un reconocimiento formal de que una institución es competente para evaluar y certificar Sistemas de Calidad.

ADITIVO: Producto químico que se agrega a la mezcla del concreto hecho en obra o premezclado, con la finalidad de modificar las propiedades del mismo, tales como, velocidad de fraguado, porcentaje de humedad, entre otros para lograr objetivos específicos que se requieran en el concreto.

ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD: Todas las actividades de la función global de administración que determina la política de calidad, objetivos y responsabilidades, y los implementan por medios tales como planeación de la calidad, control de calidad, implementación de calidad y mejoramiento de la calidad dentro del Sistema de Calidad.

ALTIMETRÍA: Acción de determinar los niveles de un terreno natural o edificación y representarlo en planos.

AUDITORÍA DE CALIDAD: Examen sistemático e independiente para determinar si las actividades de calidad y sus resultados cumplen con las disposiciones preestablecidas y si éstas son implementadas eficazmente y son adecuadas para alcanzar los objetivos.

BANCO DE TRANSFORMADORES: Área dentro de la subestación destinada al alojamiento y operación de uno o más transformadores de potencia.

BARDA PERIMETRAL: Es la estructura que tiene como finalidad delimitar un predio.

BERMA: Sobreexcavación que se realiza a ambos lados de la excavación marcada en los planos de diseño durante las actividades de cimentación para llevar a cabo trabajos posteriores como colocación del armado del acero de refuerzo, cimbra, concreto y descimbrado de los elementos facilitando así su ejecución.

CALIDAD: Total de características de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades del cliente sobre un producto o servicio.

CASETA DE CONTROL: Edificio de sección tipo, cuyo propósito fundamental radica en albergar tableros de control, protección y medición, así mismo cuenta con las instalaciones eléctricas, hidráulicas y de comunicaciones necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos.

CERTIFICACIÓN: Es la comparación de un Sistema de Calidad con los requerimientos de la Norma ISO 9000 y la subsecuente entrega de un certificado que confirma que dicho Sistema de Calidad está conforme a los requisitos de la Norma.

CIMBRA: Conjunto de obra falsa y molde para el colado o formación de elementos de concreto (zapatas, dados, muros, losas, trabes, contratraves, castillos, dalas y otros de naturaleza análoga), indicados en los planos de proyecto.

CIMENTACIÓN: Es un elemento estructural de concreto reforzado, desplantado en el terreno natural o mejorado, cuya principal función es transmitir satisfactoria y totalmente los esfuerzos ocasionados por la estructura que soporta.

CLIENTE: Persona, empresa, organismo, institución u organización que recibe el producto final.

COMPONENTE: Son materiales, equipos y accesorios que integran el producto.

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: Es el número que se le asigna a cada equipo y que sirve para verificarlo y controlarlo.

CONCRETO HECHO EN OBRA: mezcla elaborada en el sitio de construcción y dosificada por volumen a base de grava, arena, agua y cemento, con un proporcionamiento definido, según la resistencia requerida y elaborado con revolvedora y apoyo manual.

CONCRETO PREMEZCLADO: Mezcla elaborada en planta dosificada por peso, fabricada con materiales seleccionados y suministrado con equipo especializado.

CONFORMIDAD: Cumplimiento de los requisitos especificados.

CONTRATISTA: Ejecutor de los trabajos.

CONTROL DE CALIDAD: Técnicas y actividades de carácter operativo que son usadas para cumplir los requisitos de calidad.

CURADO: Acción de aplicar sobre la superficie de una estructura de concreto, un producto a base de agua, después de retirar la cimbra con la finalidad de evitar la pérdida de humedad y por consiguiente las propiedades de resistencia.

DEFECTO: El no cumplimiento de un requisito previamente establecido en normas, planos o especificaciones.

DIAGRAMA UNIFILAR: Representa todas las partes que componen un sistema de potencia de modo gráfico, completo, tomando en cuenta las conexiones que hay entre

ellos, para lograr así una visualización completa del sistema de la forma más sencilla. El propósito de un diagrama unifilar es el suministrar en forma concisa información significativa acerca del sistema.

DRENAJE: Todas las líneas de asbesto, fierro, P.V.C. y/o concreto simple o reforzado, incluyendo registros, alcantarillas, cunetas y contracunetas que sirven para canalizar por gravedad aguas negras y aguas pluviales.

DUCTOS: Canalización construida con tubos de diseño definido.

ENCOFRAR: protección de ductos eléctricos a base de concreto simple o reforzado.

ENTIDAD: Aquello que puede ser individualmente descrito y considerado.

ESPECIFICACIÓN: Documento que establece el o los requisito(s).

ESTADO DE INSPECCIÓN: Condición que guarda de conformidad un proceso, elemento, equipos y accesorios electromecánicos en relación con los parámetros establecidos en los planos de ingeniería, órdenes de compra o contratos, normas o especificaciones para asegurar que el producto que se libera ha pasado la inspección requerida.

FOSA CAPTADORA: Estructura de concreto diseñada como sistema para alojar aguas pluviales y aceites derramados por el o los transformador(es) de potencia. También puede ser llamada fosa colectora.

GESTIÓN: Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización.

IMPLEMENTACIÓN DE CALIDAD: Todas las actividades planeadas y sistemáticas implementadas dentro del Sistema de Calidad y demostradas, para proporcionar la confianza adecuada de que llenará los requisitos de calidad.

INSPECCIÓN: Actividades tales como medir, examinar, probar y evaluar una o más características de una entidad y comparar sus resultados contra requisitos especificados, con el fin de establecer si se logra la conformidad para cada característica.

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO: Documento que manifiesta una explicación de operaciones específicas que van más a detalle de lo que se indica en un procedimiento.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO: Trabajos de campo y gabinete relativos a la altimetría y planimetría de un terreno que sirve para determinar la ubicación real del predio, proporcionando los datos necesarios para realizar los movimientos de tierra necesarios.

MANUAL DE CALIDAD: Documento que establece la política de calidad y describe el Sistema de Calidad de una organización.

MORTERO: Mezcla de cemento o cal, con arena y agua que sirve para unir piedras, tabiques o ladrillos.

NO CONFORMIDAD: No cumplimiento de un requisito específico.

ORGANISMO DE ACREDITACIÓN: Son organismos que evalúan y acreditan a los organismos de certificación de Sistemas de Calidad, normalmente los organismos de acreditación son agencias gubernamentales u organizaciones reconocidas por el gobierno respectivo.

ORGANISMO DE CERTIFICACIÓN: Son los organismos que verifican y auditan un Sistema de Calidad, registrando su conformidad con la Norma ISO 9000 y efectúan un seguimiento de la continua conformidad con el standard.

ORGANIZACIÓN: Compañía, corporación, firma, empresa o institución o parte de ella, ya sea incorporada o no, publica o privada que posee su propia administración y funciones.

PANEL: Segmento de muro que tiene como base 2.50 m y de altura la considerada en los planos de diseño.

PISO TERMINADO: Son las superficies horizontales o inclinadas donde se localizan los equipos, instalaciones y edificaciones de una subestaciones.

PLAN DE CALIDAD: Documento que establece las prácticas específicas de la calidad, recursos y secuencia de actividades relevantes de un producto particular, proyecto o contrato.

PLANEACIÓN DE LA CALIDAD: Actividades que establecen los objetivos y requisitos de calidad y para la aplicación de los elementos del Sistema de Calidad.

PLANIMETRÍA: Acción de tomar datos acerca de las dimensiones de una superficie de un terreno natural o edificación y representarlas en los planos.

POLÍTICA DE CALIDAD: Objetivos generales y directrices de una organización concernientes a la calidad, formalmente expresados por la alta dirección.

PROCEDIMIENTO: Manera específica para realizar una actividad.

PROCESO: Serie de recursos y actividades interrelacionadas las cuales transforman elementos de entrada en elementos de salida.

PROCESO DE CALIFICACIÓN: Proceso en el cual se demuestra si una entidad es capaz de cumplir con los requisitos especificados.

PRODUCTO: Resultados de actividades o procesos.

PRODUCTO TERMINADO: Es la conformación de una subestación eléctrica y sus documentos inherentes que respaldan su elaboración e integración.

PROTECCIÓN ANTIHIERBA: Mezcla de cal y arena húmeda o seca colocada en una capa uniforme en la superficie del piso, previo a la colocación de la grava.

PROVEEDOR: Organización que provee un producto al cliente.

PROYECTOS INDUSTRIALES: Son aquellos proyectos celebrados entre el contratista y clientes del sector industrial, de Luz y Fuerza, PEMEX y CFE.

PUESTA A PUNTO: Son las verificaciones, ajustes y pruebas necesarias que se requieren efectuar a los equipos, para asegurar su correcto estado físico, su montaje y disponibilidad para su puesta en servicio.

RASTREABILIDAD. Seguimiento, aplicación o localización de un elemento, por medio de identificaciones registradas.

REGISTROS: Elementos estructurales de concreto que sirven para realizar las desviaciones de los cables eléctricos hacia las trincheras y equipos.

REJILLA IRVING: Estructura metálica compuesta de soleras que pueden variar en espesor y peralte, dependiendo de la carga a la que van a ser sometidas y al claro que van a cubrir, las cuales están unidas por varillas transversales, con el fin de evitar la deformación en la parte superior de la solera expuesta a compresión.

REQUISITOS DE CALIDAD: Expresión de las necesidades o su interpretación en una serie de requisitos establecidos cualitativamente o cuantitativamente para las características de una entidad, para permitir su realización y examen.

RESISTENCIA DIELECTRICA: Valor que indica la máxima tensión que puede ser aplicada a través del dieléctrico en forma segura. La resistencia dieléctrica se expresa como la máxima tensión permisible para un espesor específico del material.

RESISTIVIDAD: La resistividad es la resistencia eléctrica del conductor de sección y longitud unitarias, es una propiedad característica de cada material que permite comparar la facilidad que tienen los materiales para conducir corriente eléctrica. La resistencia que se mide multiplicada por el área de la sección transversal y dividida por la longitud de la muestra, es la resistividad.

REVISIÓN DE CONTRATO: Actividades sistemáticas llevadas a cabo por el proveedor antes de firmar el contrato para asegurar que los requisitos de calidad están definidos adecuadamente, libres de ambigüedad, documentados y pueden ser realizados por el proveedor.

REVISIÓN DEL DISEÑO: Examen documentado, completo y sistemático de un diseño para evaluar su capacidad para cumplir los requisitos de calidad, identificar problemas si los hay, y proponer el desarrollo de soluciones.

SISTEMA: Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que actúan entre si.

SISTEMA DE CALIDAD: Estructura organizacional, procedimientos, procesos y recursos necesarios para implementar la administración de la calidad.

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD: Sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.

SUBESTACIÓN: Conjunto de aparatos eléctricos, localizados en un mismo lugar, y edificaciones necesarias para la conversión o transformación de energía eléctrica o para el enlace entre dos o más circuitos.

SUBESTACIÓN DE DISTRIBUCIÓN: Es el conjunto de dispositivos eléctricos que sirven para reducir, regular y distribuir la energía eléctrica a la red primaria de distribución.

SUPERVISIÓN: Supervisión y verificación continua del estado de un elemento y el análisis de los registros para asegurar que los requisitos especificados están siendo cumplidos.

TRINCHERAS: Canalizaciones a base de muros de concreto.

VALIDACIÓN: Es el proceso de corroborar el producto para determinar la conformidad del cliente.

VERIFICACIÓN: Confirmación mediante examen y disposición de evidencias objetivas de que los requisitos especificados han sido satisfechos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRÁFICAS:

- 1.- Aburto, Jiménez Manuel Administración por calidad.
México, CECSA, 1992

- 2.- Cantú, Delgado Humberto Desarrollo de una cultura de calidad.
México, Mc. Graw Hill, 2001

- 3.- Cervera, Martínez Josep La transición a las nuevas ISO 9000: 2000 y
su implantación.
España, Díaz de Santos, 2001

- 4.- Feigenbaum, Armand Vallin Control Total de la Calidad.
México, CECSA, 1993

- 5.- Hansen, Bertrand L. Teoría y práctica del control de calidad.
Barcelona, Hispanoeuropea, 1972

- 6.- Harrington, H. James El coste de la mala calidad.
Madrid, Díaz de Santos, 1990

- 7.- Juran, Joseph M. Análisis y planeación de la calidad del
desarrollo del producto al uso.
México, Mc Graw Hill, 1995

- 8.- K. Omachonu, Vincent
et al Principios de la calidad total.
México, Diana, 1995

- 9.- Marroquín, Suárez Pedro La gestión en los sistemas de control de calidad
México, CECSA, 1989

- 10.- Mileaf, Harry Electricidad
México, Limusa, 1987

- 11.- Nava, Carbellido Víctor
et al ISO 9000: 2000 Estrategias para implantar
la norma de calidad para la mejora continua.
México, Ed. Limusa, 2003

- 4.- www.ctv.es/USERS/gesworld/Art020.htm
- 5.- www.gestiopolis.com/recursos
- 6.- www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/calidad/doc/cedefop1.htm
- 7.- www.ingenieria.unam.mx/biblioteca_digital/biblioteca_general.php
- 8.- www.nc.cubaindustria.cu/certificacion/RPG-SGC.pdf
- 9.- www.nuviq.com/interes/costos/Nuviq-costos-filosofia.html
- 10.- www.nuviq.com/interes/costso/Nuviq-costos-tradicional.html
- 11.- www.onncce.org.mx/procedimientoscert.htm
- 12.- www.rincondelvago.com/diagramas-unifilares.html
- 13.- www.ruelsa.com/cime/boletin/b57.html
- 14.- www.universia.pr/contenidos/gestion/calidad
- 15.- www.universidadabierta.edu.mx/Biblio/V/DirYCon_Velazquez.htm