



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS**

**L**as autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del jefe de la División de Educación Continua, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso.

El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona que le entregó las notas. Las inasistencias serán computadas por las autoridades de la División, con el fin de entregarle constancia solamente a los alumnos que tengan un mínimo de 80% de asistencias.

Pedimos a los asistentes recoger su constancia el día de la clausura. Estas se retendrán por el periodo de un año, pasado este tiempo la DECFI no se hará responsable de este documento.

Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece la División están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados, constituyendo verdaderos seminarios.

Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes, que se entregará oportunamente.

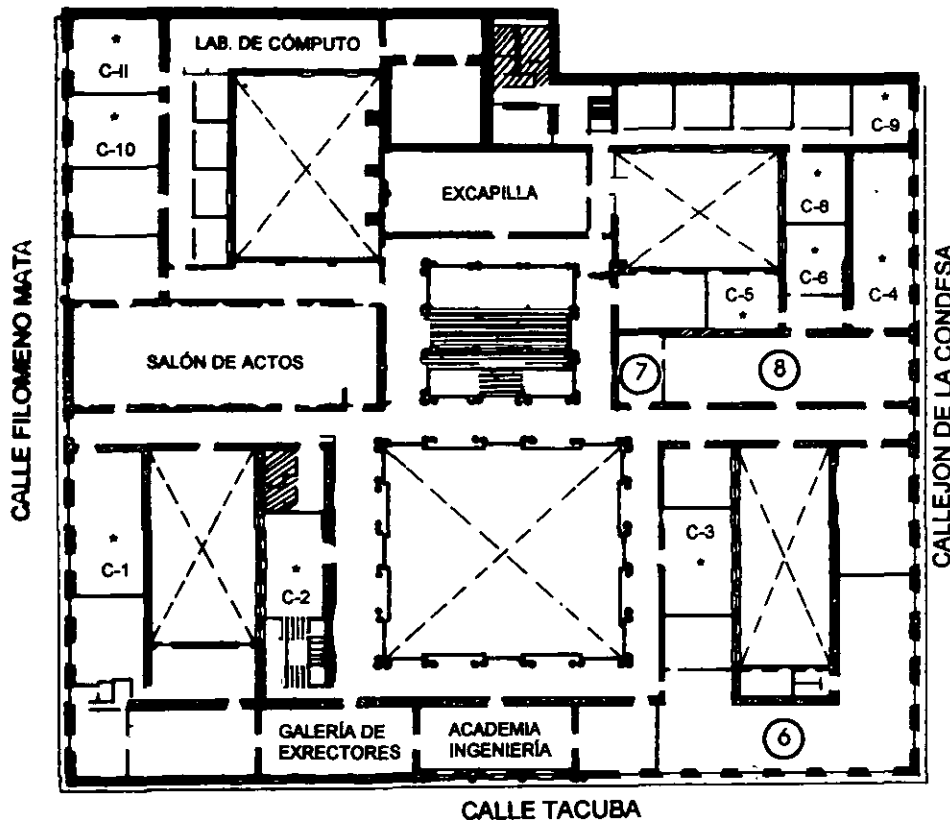
Con el objeto de mejorar los servicios que la División de Educación Continua ofrece, al final del curso deberán entregar la evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos.

Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de no llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.

**Atentamente**

**División de Educación Continua.**

# PALACIO DE MINERIA



## GUÍA DE LOCALIZACIÓN

1. ACCESO
  2. BIBLIOTECA HISTÓRICA
  3. LIBRERÍA UNAM
  4. CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN  
"ING. BRUNO MASCANZONI"
  5. PROGRAMA DE APOYO A LA TITULACIÓN
  6. OFICINAS GENERALES
  7. ENTREGA DE MATERIAL Y CONTROL DE ASISTENCIA
  8. SALA DE DESCANSO
- SANITARIOS
- \* AULAS

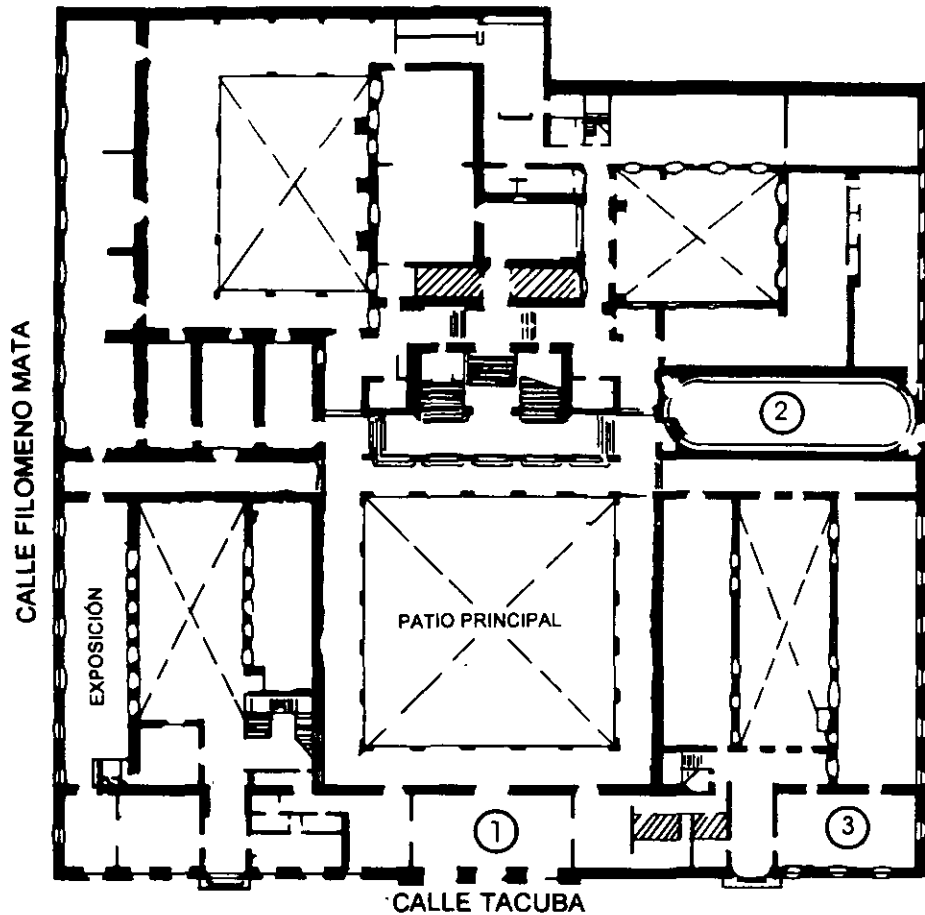
**1er. PISO**



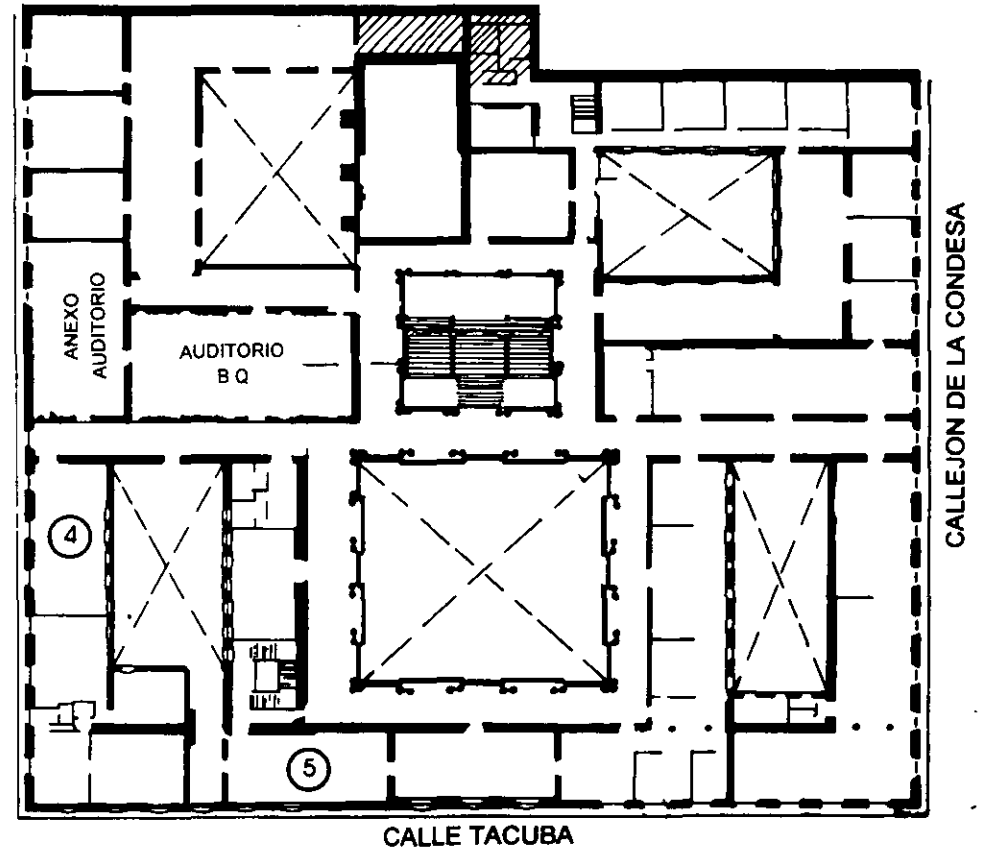
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA  
FACULTAD DE INGENIERÍA U.N.A.M.  
CURSOS ABIERTOS



# PALACIO DE MINERIA



PLANTA BAJA



MEZZANINNE



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**DIPLOMADO "GERENCIA DE PROYECTOS"  
14 AL 16 DE OCTUBRE DE 1999  
DECFI - ICA**

**Módulo V  
PRUEBA, PUESTA EN MARCHA Y ENTREGA DE UN PROYECTO**

**"PROCESO DE LA ADMINISTRACION"**

Lic. Norma Olmedo Díaz

Palacio de Minería 1999

# **PROCESO DE LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS**

**Objetivo: Adquirir las herramientas administrativas necesarias que les permitan dar un adecuado soporte a la elaboración de sus proyectos y utilizarlas con un enfoque contingente y**

**Duración : 8 horas**

## **TEMARIO**

### **1. INTRODUCCION.**

- 1.1 Origen de la administración
- 1.2 Elementos que la administración aporta como ciencia
- 1.3 Concepto de la administración
- 1.4 Las etapas del proceso administrativo
- 1.5 La administración como superestructura.

### **2. PERSPECTIVAS DE LA ADMINISTRACION**

- 2.1 Tendencias hacia el siglo XXI
- 2.2 La necesidad de un pensamiento dinámico
- 2.3 Los nuevos paradigmas en la organización
- 2.4 La organización flexible, adaptable y estratégica
- 2.5 La organización como sistema abierto

### **3. LOS NUEVOS PARADIGMAS EN LA ORGANIZACIÓN**

- 3.1 Sistema de calidad ISO 9000
- 3.2 Benchmarking
- 3.3 Reingeniería
- 3.4 Empowerment

### **4. Técnicas administrativas**

- 4.1 Elementos para desarrollar un plan de trabajo
- 4.2 Elaboración de procedimientos
- 4.3 Elaboración de diagramas de flujo

### **5. LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROYECTO**

- 5.1 Productividad, eficiencia, eficacia y calidad
- 5.2 Administración racional de recursos
- 5.3 El manejo de los recursos humanos
- 5.4 Capacidad de adaptarse a los cambios
- 5.5 Medición de resultados a través de indicadores

# **1. INTRODUCCION**

## **1.1 ORIGEN DE LA ADMINISTRACION**

Como labor genérica de planeación, organización, coordinación y control nace con el hombre inteligente

Entendida como aparato de gobierno, surge con el Estado.

Como labor empresarial o patrimonial surge a partir de la revolución industrial, en la fase competitiva del capitalismo cuando el empresario se enfrenta a las funciones administrativas.

Como profesión en la fase monopolista del capitalismo, cuando las funciones se administrativas se especializan y se vuelven tan complejas que el empresario capitalista ya no puede ejercerlas y controlarlas directamente. (en México durante los 40'S fue creada la primer licenciatura por el ITESM y en 1957 fue implementada en la UNAM como facultad).

## **1.2 ELEMENTOS QUE LA ADMINISTRACION APORTA COMO CIENCIA**

Las ciencias sociales son interdisciplinarias y comparten aspectos teórico-metodológicos, por tanto, no es la exclusividad sobre el objeto, ni la especificidad del método lo que determina las fronteras de las ciencias sociales (cada una tiene su propia identidad). Cada una de las ciencias sociales tiene su ángulo propio de un mismo objeto de estudio: "el hombre".

Además las Ciencias Sociales utilizan el método científico y en sus conclusiones presentan teorías (premisas generales que dan un punto de vista de acuerdo al estudio). La aplicación del método científico pretende aportar estudios objetivos

La objetividad de las ciencias sociales es fuertemente cuestionada por la corriente positivista que manifiestan que es imposible emitir juicios sin involucrar emociones y valores y esto hace que los estudios aportados tengan prenociones. Al afirmarse que el científico hace juicios de valor no se puede caracterizar a las ciencias sociales como "inocentes" porque no existe por tanto la "neutralidad ideológica". Las ciencias sociales se hacen con una cierta ideología (igualmente los problemas que se seleccionan). En la medida en que la investigación se hace dentro de un sistema de instituciones responde entonces a necesidades y tareas de clase dominante, esto conduce a enmascarar las verdaderas causas y raíces de los problemas.

### 1.3 CONCEPTO DE ADMINISTRACION

#### Agustín Reyes Ponce

La palabra administración se forma del prefijo "ad" y de "ministrario". Esta última palabra viene a su vez de "minister", vocablo compuesto de "minus" comparativo de inferioridad, y del sufijo "ter", que sirve como término de comparación. "Minister" expresa subordinación u obediencia; el que realiza una función bajo el mando de otro, el que presta un servicio a otro.

#### George Terry

La administración consiste en "lograr un objetivo predeterminado mediante el esfuerzo ajeno".

#### Koontz y O'Donnell

Definen a la administración como "la dirección de un organismo social y su efecto en alcanzar sus objetivos, fundada en la habilidad de conducir a sus integrantes".

#### Henry Fayol

"Administrar es prever, organizar, mandar, coordinar y controlar"

#### J. A. Fernández Arenas

Es una ciencia social que persigue la satisfacción de objetivos institucionales, por medio de un mecanismo de operación y a través del proceso administrativo".

#### Isaac Guzman Valdivia

Es una "ciencia que establece normas fundamentales para que la dirección de grupos humanos se realice con la máxima eficacia".

El mismo autor indica que la administración es la "dirección eficaz de las actividades y la colaboración de otras personas para obtener determinados resultados".

#### Agustín Reyes Ponce

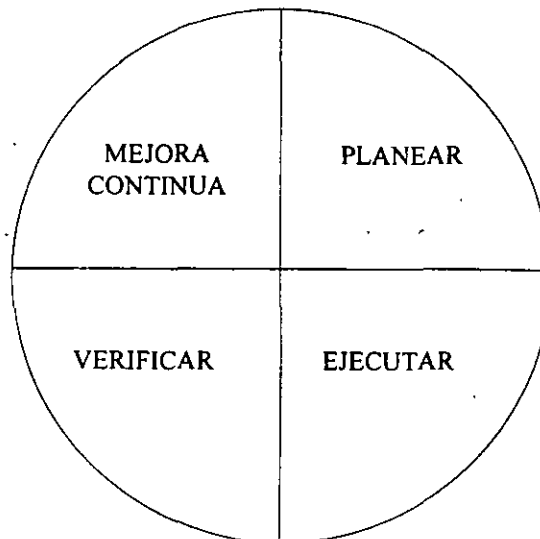
"Es la técnica que busca lograr resultados de máxima eficiencia en la coordinación de las cosas y personas que integran una empresa"

El mismo autor afirma que "es la función de lograr que las cosas se realicen por medio de otras", o bien, "obtener resultados a través de otros".

## 1.4 LAS ETAPAS DEL PROCESO ADMINISTRATIVO

<b>PLANEAR</b>	<b>ORGANIZAR</b>	<b>INTEGRAR</b>	<b>DIRIGIR</b>	<b>CONTROLAR</b>
META	ANALISIS DE PUESTOS	RECLUTAR	DELEGAR	FIJAR SISTEMAS DE INFORMACION
<b>OBJETIVO</b>	<b>DESCRIPCION DE PUESTOS</b>	<b>SELECCIONAR PERSONAL</b>	<b>MOTIVAR</b>	<b>ESTANDARIZAR</b>
ESTRATEGIA	COORDINACION	CONTRATAR	COORDINAR	EVALUAR RESULTADOS
<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>DIVISION DEL TRABAJO</b>	<b>INDUCCIR</b>	<b>FOMENTAR EL TRABAJO</b>	<b>CORREGIR</b>
PROGRAMA	MANUAL PARA ORGANIZAR	CAPACITAR	MANEJAR CONFLICTOS	PREMIAR
<b>PRONOSTICO</b>	<b>ORGANIGRAMA</b>		<b>PROMOVER EL CAMBIO</b>	

### CICLO DEMING:





## 1.5 LA ADMINISTRACION COMO SUPERESTRUCTURA Y LAS CARACTERISTICAS DE LA ADMINISTRACION.

1. POR SU NATURALEZA LA ADMINISTRACIÓN ES UNA SUPERESTRUCTURA	2. EL OBJETO DE LA ADMINISTRACIÓN ES LA ORGANIZACIÓN	3. LA ESENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN ES LA COORDINACIÓN.
⇒ Los sistemas organizacionales tienen un propósito.	⇒ La organización es el sentido de armonía o congruencia de las partes del todo para alcanzar su propósito	⇒ La coordinación tiene como propósito que las partes armonicen de manera armónica y congruente y sobretodo sin contradicciones.
⇒ Los sistemas organizacionales para alcanzar sus propósitos necesitan ser administradas	⇒ La coordinación es la herramienta principal para organizar	⇒ Si el sistema presenta contradicciones el administrador toma decisiones para restablecer la armonía.
⇒ La administración ayuda a conducir y diseñar la estructura, la operación tecnológica y de las personas de una entidad, es por ello que se define como una superestructura diseñada por el hombre para alcanzar propósitos que se han definido para el sistema organizacional.	⇒ Se organizan puestos, funciones, estructuras, responsabilidades y grados de autoridad del sistema.	⇒ La administración ofrece herramientas para coordinar el sistema.

## 2. PERSPECTIVAS DE LA ADMINISTRACION

*"El mundo es del que mejor se adapta"*

En la era de la segunda guerra mundial, ser competitivo significaba concentrarse en la ganancia de eficiencias y economías de escala a través de trabajo repetitivo, simplificación de tareas, producción en masa y altos volúmenes. Las empresas

según Warren Bennis en el siglo XX se han desempeñado en un ambiente relativamente ordenado y previsible caracterizado por:

- ⇒ Crecimiento de la comercialización
- ⇒ Expansión económica continuo
- ⇒ Fuerte nacionalismo
- ⇒ Migración masiva de culturas europeas a E.U.
- ⇒ La estandarización de productos y técnicas de manufactura que provoca el incremento de ingresos personales
- ⇒ La simplificación del trabajo a sus más pequeños elementos
- ⇒ Mercados homogéneos
- ⇒ Cadenas estrictas de control administrativo
- ⇒ La integración vertical de la empresa

La creencia de que los recursos naturales son fuente inagotable y de la acumulación de riqueza como objetivo llevaron a las empresas a un crecimiento maximizado de su administración, los empleados, los clientes y el medio ambiente no eran factores a considerar porque simplemente no eran necesarios.

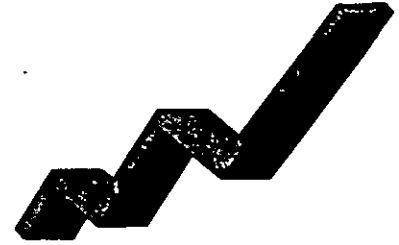
La situación actual ya no permite seguir con los tradicionales modelos organizacionales, ahora se requiere de alternativas que permitan el equilibrio y ayuden a observar y enfrentar los cambios en el mundo; debido a que ninguna empresa es independiente del suprasistema se requiere de un pensamiento empresarial contingente basado en el conocimiento (capital intelectual) y la capacidad de adaptación basado en una mejor manera de hacer las cosas.

## **LO QUE SIGNIFICA LA REALIDAD DE HOY:**

La realidad de hoy prueba que lo que tradicionalmente funcionaba no funcionará más. El crecimiento de los mercados se ha hecho lento y en muchos sectores ha declinado. La deuda y los déficits continúan presionando a individuos, gobiernos y empresas e inhiben la formación de capital y la inversión privada.

La competencia por respuesta ha aumentado y la tecnología ha favorecido los flujos de información y transacciones instantáneas. Junto con esos cambios también se han transformado las demandas individuales y sociales: "Mientras las personas estaban interesadas en las emisiones que involucraban precio y cantidad, ahora les interesa primordialmente el valor y el servicio".

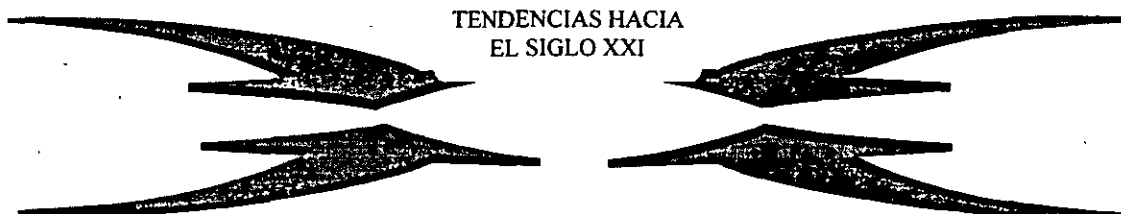
El enfoque basado en el proceso y la preocupación por los medios pasó a ser sustituida por un enfoque acerca de los resultados o los fines. La preocupación de "como" administrar paso a la de por qué o para qué administrar. El énfasis de hacer el mejor trabajo (Taylor), se convirtió en hacer el trabajo más relevante para los fines de la organización. El trabajo pasó a ser de un fin en si mismo a un medio para obtener resultados.



## 2.1 TENDENCIAS HACIA EL SIGLO XXI

*"La única práctica gerencial que ahora es constante, es la práctica de acomodarse constantemente al cambio"*  
William G. MC Gowan.

Para precisar la situación de los 90'S y del siglo XXI, Bennis aporta las siguientes observaciones sobre las tendencias que caracterizan este período:



1. La globalización de los mercados.
2. Las novedosas ventajas tecnológicas tendrán corta vida.
3. Los consumidores dictaran el nivel de calidad que requieren. El servicio y la experiencia que el usuario tenga con las empresas serán factores determinantes.
4. El crecimiento en los ingresos será lento por la dinámica del mercado.
5. Las diferencias de salario serán cada vez más grandes.
6. Europa conseguirá la unificación económica.
7. La zona del pacífico mantendrá el más grande potencial para el crecimiento.
8. La capacidad de asimilar el cambio será un factor muy importante, así como el manejo de las innovaciones tecnológicas (contar con información, asimilar y operar la tecnología).
9. La fuerza de trabajo será transitoria, el valor del trabajo será en función de habilidades y experiencias.

10. La inmigración de trabajadores a zonas menos densas se favorecerá debido a los medios de comunicación cada vez más sofisticados.
11. Las fronteras económicas serán cada vez más transparentes.
12. Se logrará un buen desempeño haciendo uso de recursos intelectuales.

## 2.2 LA NECESIDAD DE UN PENSAMIENTO DINAMICO



*"Si los cambios externos son más rápidos  
que la capacidad de la empresa para cambiar.  
El fin está muy próximo"*

Los individuos de hoy saben que nada permanece constante, la evolución, la capacidad de adaptación juegan un papel muy importante en las estrategias empresariales. "La obsolescencia también está llegando a la mente de muchos individuos".

Las oportunidades están presentes, pero no a simple vista, uno de los ingredientes más importantes del pensamiento dinámico radica en manejar el conocimiento como un activo dentro de la empresa. Hablar del conocimiento es hablar del futuro de la empresa.

Características de los cambios en las empresas:

1. Rapidez, oportunidad, y habilidad para enfrentar los cambios
2. Manejo de la información e innovación tecnológica
3. Manejo de datos de forma rápida y oportuna
4. Los productos que se ofrecen en el mercado incluyen información de funcionalidad, confiabilidad, ampliación de uso, etc.
5. La capacidad de respuesta al cliente adquiere una ventaja competitiva. El tiempo es la ventaja competitiva de los 90'S
6. Las empresas se reestructuran y actúan en forma de red.
7. La integración de la empresa se basa en valores, visión y cultura sólidos y compartidos.
8. Cada empleado es una unidad de negocios (hace, piensa y se desarrolla)

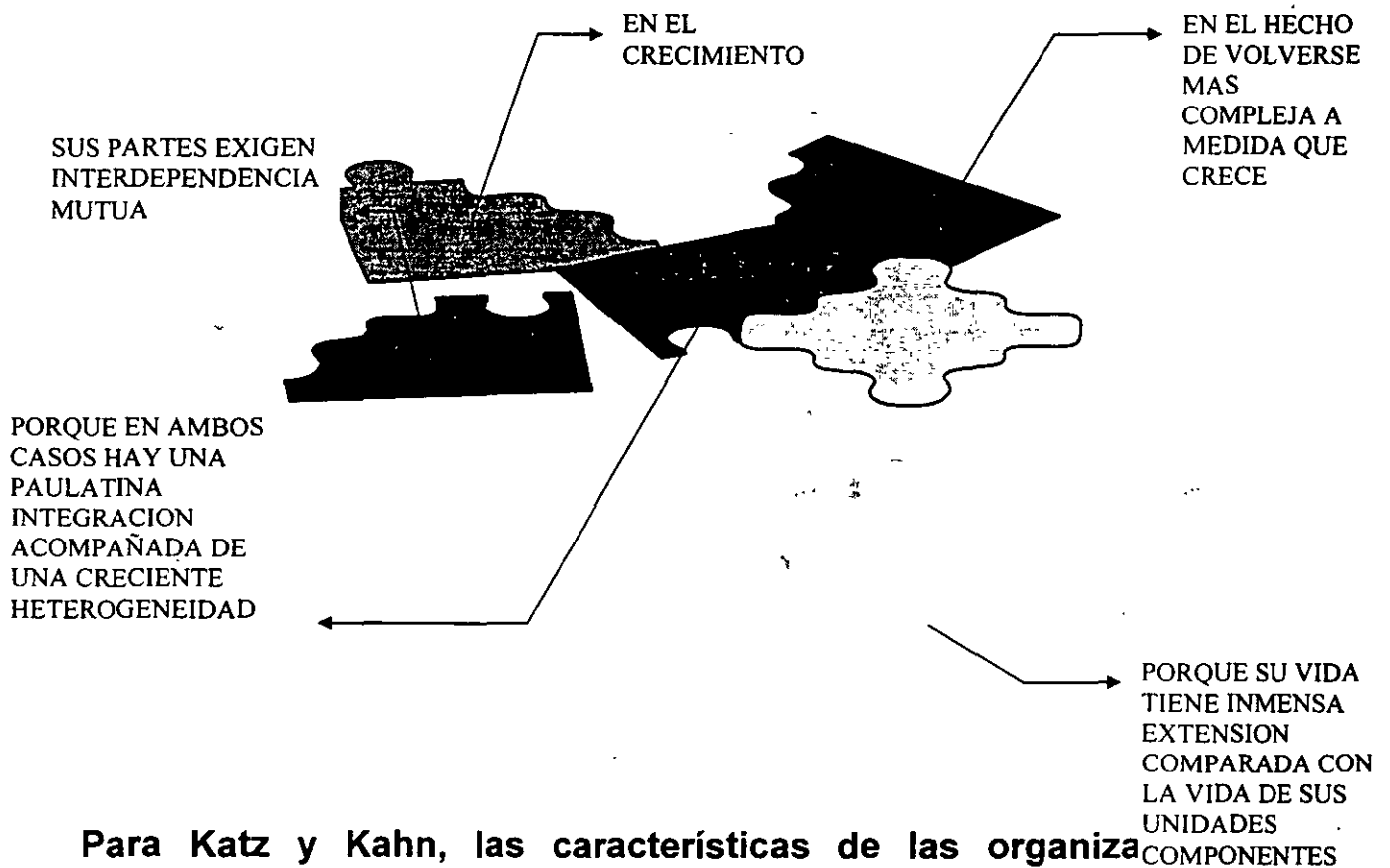
9. Nacen las tecnologías de conservación ambiental para minimizar el impacto en los ecosistemas y la salud humana.
10. Hoy en día el consumidor es quien impone las condiciones y decide a quien elige para recibir un producto o servicio.

## 2.3 LA ORGANIZACIÓN FLEXIBLE, ADAPTABLE Y ESTRATEGICA

*"Ya no podemos seguir manejando el automóvil viendo el espejo retrovisor"*

Nuevos paradigmas, nuevas acciones, la organización lo puede conseguir debido a que es un organismo social y como entidad dinámica y cambiante se puede afirmar que:

Un organismo social se asemeja a un organismo vivo en los siguientes aspectos esenciales:



Para Katz y Kahn, las características de las organizaciones sociales son:

1. Los sistemas sociales tienen su naturaleza planeada. Son sistemas esenciales inventados, hechos por el hombre e imperfectos. Los sistemas se basan en actividades, percepciones, creencias, motivaciones, hábitos y expectativas de los seres humanos. A pesar del giro (rotación) de personal, presentan constancia en sus patrones de relaciones.
2. Los sistemas sociales sufren mayor variabilidad que los sistemas biológicos.
  - a) Por las presiones del medio ambiente o de la tarea en relación con las necesidades, y esto hace que identifiquen estrategias para alcanzar su misión y visión al futuro
  - b) Por las exigencias de valores y expectativas, que marca la sociedad lo que la obliga a cumplir con compromisos y expectativas, un ejemplo de esto es la calidad
  - c) Por la imposición de reglas por parte de la organización, cuya violación sugiere la penalidad o sanción negativa, por ejemplo si alguien no cumple con responsabilidades o no se adoctrina en la cultura de la organización pone en peligro que no se alcancen la misión y visión y además su necesidad de cambio.
  - d) Recuerdan los autores que " toda organización crea su propia cultura o clima, con propios tabúes, costumbres y usos", por lo tanto la organización como sistema artificial es cambiante y puede adoptar una nueva cultura de administración proactiva que le permita ser flexible, adaptable y estratégica para poder sobrevivir y crecer en un medio ambiente competido.
  - e) Por que en la dinámica de sistemas: las organizaciones sociales crean estructuras de recompensa para vincular a sus miembros al sistema y para ello establecen estructuras y valores requeridos como dispositivos de autoridad para controlar y dirigir el comportamiento organizacional; en la cultura de calidad se reconoce el desempeño, compromiso y trabajo en equipo, factores que propician el cumplimiento de las expectativas del medio ambiente en que se desarrolla.

## **2.4 LA ORGANIZACIÓN COMO SISTEMA ABIERTO**

La descripción de sistema abierto es perfectamente aplicable a una organización empresarial! Una empresa es un sistema creado por el hombre y mantiene una dinámica interacción con su medio ambiente (caracterizado por los clientes, proveedores, competencia, entidades sindicales, órganos gubernamentales y muchos otros agentes externos). Influye sobre el medio ambiente y de él recibe influencias. Además, es un sistema integrado por diversas partes

interrelacionadas, que trabajan en armonía unas con otras, con la finalidad de alcanzar una serie de objetivos, tanto de la organización como de sus participantes.

En resumen, el sistema abierto "puede ser comprendido como un conjunto de partes en constante interacción (lo que resalta las características de la interdependencia de sus partes) constituyendo un todo sinérgico (**mayor que la suma de sus partes**) orientado a determinados propósitos y en permanente relación de interdependencia con el ambiente externo (**esa interdependencia tiene que ser entendida como la doble capacidad de influir sobre el medio externo y ser influido por él**)".

La naturaleza esencialmente dinámica del ambiente entra en conflicto con la tendencia esencialmente estática de la organización. Un sistema organizacional rígido no podrá sobrevivir mientras no logre responder eficazmente a los cambios continuos rápidos del ambiente; la organización debe ofrecer al ambiente productos necesitados por él o, si es el caso, crear en él la necesidad de tales productos, ya que solo así garantizará la continuidad de la provisión de insumos y de la absorción de los productos.

El sistema necesita, por lo tanto, de constante y de perfeccionada información del ambiente, no solo en cuanto a la naturaleza de ese medio, sino también a la calidad y a la cantidad de los insumos disponibles y principalmente, en cuanto a la eficacia o adecuación de los productos o respuestas de la organización al ambiente.

La responsabilidad por la innovación solo puede ser atribuida a los actores o agentes de cambio, aquellos que, tal como sistemas abiertos, sustentan condiciones de adaptación, mantiene su capacidad de aprendizaje. Aquellos que inhiben los cambios actúan como sistemas cerrados, ya que se presenta neutros con relación al ambiente, con reducida capacidad de aprendizaje (reversibilidad) y cuando mucho, modificarán procesos de trabajo, pero no los grandes cambios organizacionales que se requieren para que existan ajustes a nuevas condiciones ambientales.

## **CIBERNETICA Y ADMINISTRACION**

La cibernética nació como una ciencia interdisciplinaria, o sea una ciencia de conexión entre otras ciencias. Y mas que eso, una ciencia directiva de las demás ciencias. Para Stafford Beer, "la cibernética es la ciencia de la comunicación y del control".

Un ejemplo es el de las máquinas para calcular que debería imitar el sistema nervioso humano, el autocontrol y la autorregulación

Inicialmente, la cibernética limitó sus aplicaciones (como ciencia aplicada) a la creación de máquinas de comportamiento autorregulable, semejante a aspectos del comportamiento del hombre o del animal (como el robot, la computadora electrónica gracias a su capacidad de ser programada para tomar decisiones ; el radar basado en el comportamiento del murciélago; el piloto automático de los aviones, etc. ) y donde se hacían necesarios los conocimientos procedentes de diversas ciencias. Posteriormente, las aplicaciones de la cibernética se extendieron de la ingeniería y la biología, medicina, psicología, sociología, hasta llegar a la administración.

El campo de estudios de la cibernética son los sistemas. Los sistemas son un conjunto de elementos, dinámicamente relacionados, e interactuantes en una red de comunicaciones

Los elementos del sistema son subsistemas, los cuales:

- Tienen una actividad, que es la operación (procesamiento) del sistema.
- Ayudan a alcanzar un objetivo o propósito.
- Operan sobre datos/energía/materia, que son los insumos o entradas de recursos para que el sistema pueda operar, y con ello suministrar información/energía/materia como resultado de las actividades del sistema.

### TIPOS DE SISTEMAS:

SISTEMAS	SIMPLES	COMPLEJOS	HIPERCOMPLEJOS
	Encaje de ventanas	Computadora digital	
DETERMINISTICOS	Billar	Sistema planetario	
	Arreglo físico de la sala de máquinas	Automatización	
	Juegos de dados	Mercado de capitales	Economía nacional
PROBABILISTICOS	Movimiento de un molusco	Reflejos condicionados	Cerebro
	Control estadístico de la calidad	Utilidad industrial	Empresa

Beer clasifica la empresa en la categoría de los sistemas excesivamente complejos y probabilísticos. La concibe como un organismo vivo que desarrolla técnicas de supervivencia en un ambiente en alteración continua.

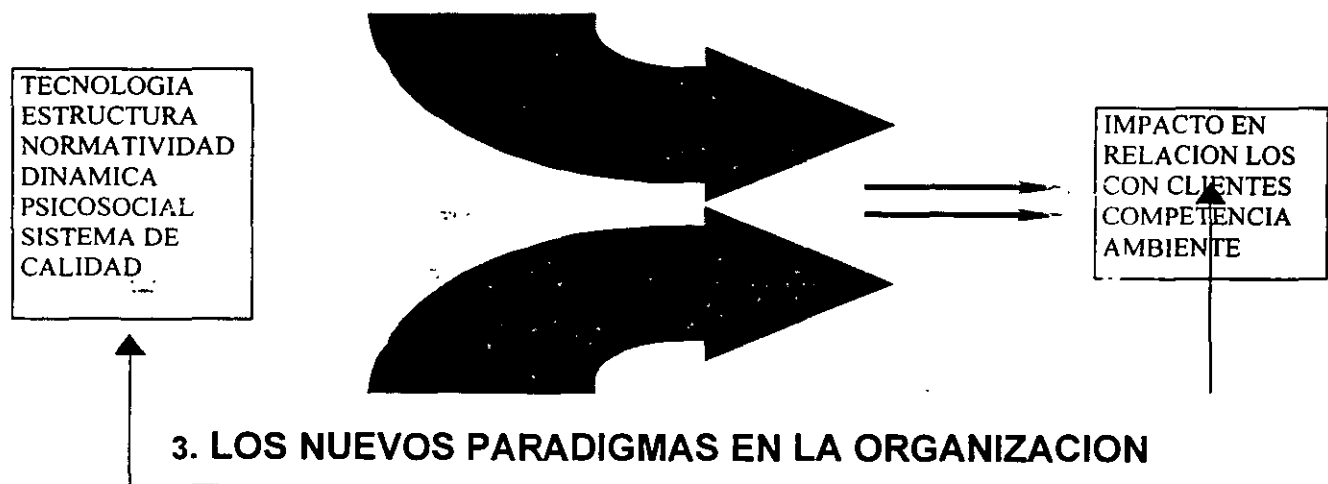


La retroalimentación es básicamente un sistema de comunicación que produce una acción en respuesta a una entrada de información, incluyendo el resultado de la propia acción en la nueva información.

La retroalimentación sirve para comparar la manera como un sistema funciona en relación con el patrón establecido para su funcionamiento: cuando hay diferencia entre los dos, la retroalimentación acciona algún mecanismo regulador, haciendo funcionar el sistema más próximo al patrón establecido. Un sistema cibernético opera a través de la transmisión bidireccional de los mensajes. La retroalimentación confirma si el objetivo fue cumplido, lo cual es fundamental para el equilibrio del sistema.

La homeostasis se obtiene a través de dispositivos de retroalimentación (feedback). La homeostasis es un equilibrio sincrónico que ocurre cuando el organismo o sistema dispone de mecanismos de retroacción capaces de restaurar el equilibrio perturbado por estímulos externos. La base del equilibrio es, por lo tanto, la comunicación.

La eficiencia de un sistema en mantener su homeostasia en relación con una o más variables puede ser evaluada por el número y magnitud de sus errores, o sea por las supercorrecciones que hace cuando pretende restablecer un equilibrio si el número de errores tiende aumentar en vez de disminuir el objetivo jamás será alcanzado: el sistema entrará en oscilación y podrá ser destruido.



*El fondo es uno solo.  
Los caminos son muy diversos*

## LOS PROBLEMAS QUE EL PAIS ENFRENTA

- La baja capacitación de los recursos humanos
- La baja calidad de productos y servicios
- El país no cuenta con tecnología propia
- La educación formal del país es de nivel primaria en promedio
- El manejo del tiempo hacia el pasado y el presente afecta el esfuerzo a largo plazo.
- La desconfianza es un factor que dificulta el compartir valores.
- La toma de decisiones ha sido individual y esto dificulta el trabajo en equipo.
- La calidad representa reto un porque su introducción a generado desconfianza
- La motivación sigue cercana a cero
- Falta una cultura de desarrollo definida hacia la calidad
- Hay muy buenos soldados, pocos buenos sargentos
- Los problemas económicos del país

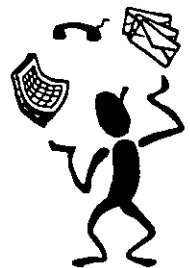


## **EL CAMBIO DE PARADIGMAS EN LA ORGANIZACIÓN**

Ante el panorama que enfrenta las organizaciones en México y el mundo ha surgido la necesidad de adoptar nuevos modelos, herramientas y estrategias que les permitan seguir cumpliendo con su cometido y que garanticen su supervivencia, crecimiento, generación de utilidades y posición social.

Un paradigma es un marco de pensamiento (patrón) o un esquema de referencia para explicar y entender ciertos aspectos de la realidad.

Los paradigmas establecen reglas y reglamentos de cómo se deben hacer las cosas, limitando a la gente a pensar en situaciones establecidas. Un nuevo paradigma aparece, cuando el anterior no puede explicar algunas situaciones que se presentan. El nuevo paradigma casi siempre incluye al viejo pero lo absorbe en una perspectiva más amplia. Reconcilia los conocimientos tradicionales y los rebeldes en una teoría común. El nuevo paradigma es incluyente y no excluyente. El problema para poder implementar el nuevo paradigma es erradicar el anterior paradigma, Es decir, iniciar de cero, comenzar una hoja en blanco.



Las propuestas ante los nuevos paradigmas que enfrenta la organización están en la adopción de herramientas administrativas con miras a la satisfacción del cliente.

La filosofía de la **Calidad total**, es toda una transformación de la cultura organizacional y lleva un proceso a largo plazo involucrando en éste clientes internos y externos. La calidad total es indudablemente una determinación que en forma integral nos lleva a buscar el "cero error" y la "mejora continua".

La serie de normas **ISO 9000** permite la certificación de sistemas de calidad sobre las bases de estas normas. Actualmente se puede asegurar que los métodos de calidad, son el primer pilar sobre el cual se apoya toda empresa para garantizar su futuro. La presión va en cascada y su fuerza es inevitable. Quien no esté en proceso de normalizar su empresa. Implantar un sistema de calidad y obtener la certificación, no tiene futuro.

La **reingeniería** busca mejoras espectaculares, es decir rediseñar para crear beneficios a el cliente. Se elimina pasos que no agregan valor y las estructuras rígidas se diseñan como procesos de negocios. Se cuestiona el propósito y la razón de todo lo que se hace. Se propicia una cultura para crear la atmósfera necesaria para el cambio. Se crean procedimientos, normas y estándares de mas reto (empezar de nuevo).

El **benchmarking** es la búsqueda de la mejores prácticas (dentro o fuera de la compañía), es un esfuerzo para que socios del benchmarking cooperen compartiendo ideas y discutir sobre como va a mejorarse a sí misma. El benchmarking es un estudio que se utiliza para reducir costos, incrementar los niveles de satisfacción de los clientes e incrementar el rendimiento

### **3.1 SISTEMA DE CALIDAD ISO 9000(NMX-CC-003:1995 IMNC)**

La organización internacional para la estandarización (ISO) diseño la serie de normas ISO 9000 con el fin de obtener la estandarización y confiabilidad de productos y servicios. Las normas aseguran y controlan la calidad a través del desarrollo y administración del sistema de calidad. Los requisitos para obtener la certificación son:

4.1 Responsabilidad de la dirección

4.2 Sistema de calidad

- 4.3 Revisión del contrato
- 4.4 Control del diseño
- 4.5 Control de documentos y datos
- 4.6 Adquisiciones
- 4.7 Control de productos proporcionados por el cliente
- 4.8 Identificación y rastreabilidad del producto
- 4.9 Control del proceso
- 4.10 Inspección y prueba
- 4.11 Control de equipo de inspección medición y prueba
- 4.12 Estado de inspección y prueba
- 4.13 Control de producto no conforme
- 4.14 Acción correctiva y preventiva
- 4.15 Manejo, almacenamiento, empaque, conservación y entrega
- 4.16 Control de registros de calidad
- 4.17 Auditorías de calidad internas
- 4.18 Capacitación
- 4.19 Servicio posventa
- 4.20 Técnicas estadísticas

En general la norma ISO 9000 a través de sus veinte requisitos establece la necesidad de cumplir con lo siguiente:

- ⇒ Documentación del sistema (control de documentos, registros).
- ⇒ Negociación con proveedores (procedimientos de compra, calidad de abastecimiento e insumos)
- ⇒ Negociación con clientes (contratos, calidad en el mercado, servicio).
- ⇒ Diseño y producción (calidad y control de diseños, control de procesos, calidad y control de la producción).

⇒ Aseguramiento de la calidad (inspección y pruebas, medición, resultados, seguridad en el uso del producto, técnicas estadísticas, manejo, empaque, almacenaje, y entrega del producto).

⇒ Control y mejoramiento del producto ( acciones preventivas y correctivas).

El sistema de calidad ISO 9000 de acuerdo a los 20 requisitos mandatorios se puede agrupar de la siguiente forma:

## **PLANEACION DE LA CALIDAD**

- ◇ Políticas de calidad
- ◇ Objetivo general de calidad
- ◇ Objetivos específicos de calidad
- ◇ Compromiso con la calidad
- ◇ Organización para la calidad
- ◇ Recursos requeridos para la calidad
- ◇ Requisitos del mercado
- ◇ Especificaciones de calidad
- ◇ Sistema de calidad

## **CONTROL DE LA CALIDAD**

- ◇ Control de documentos y datos
- ◇ Identificación y rastreabilidad
- ◇ Inspección y prueba
- ◇ Control del equipo de inspección, medición y prueba
- ◇ Control de producto no conforme
- ◇ Manejo, almacenamiento, empaque, conservación y entrega
- ◇ Registros de calidad

## **ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

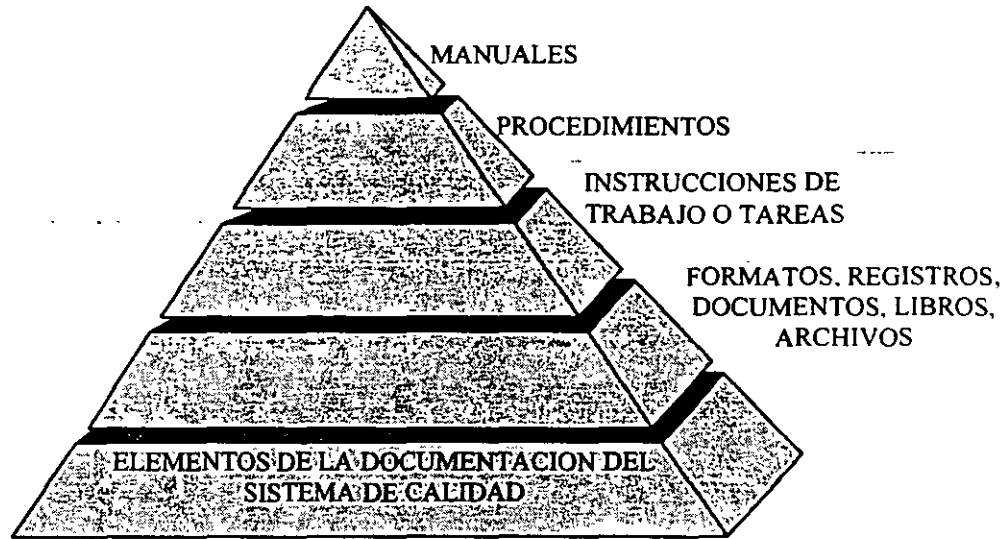
- ◇ Revisión del contrato
- ◇ Control de diseño
- ◇ Adquisiciones
- ◇ Productos proporcionados por el cliente
- ◇ Control del proceso
- ◇ Acciones correctivas y preventivas
- ◇ Auditorias internas de calidad
- ◇ Capacitación
- ◇ Servicio
- ◇ Técnicas estadísticas

## **MEJORA CONTINUA**

- ◇ Mejora de la calidad

## **CALIDAD TOTAL**

- ◇ Optimización de costos de calidad
- ◇ Medición de la satisfacción del cliente
- ◇ Ambiente laboral adecuado
- ◇ Interrelación positiva con el entorno



### 3.2 BENCHMARKING

El benchmarking es la búsqueda de las mejores prácticas del mercado que conducen a un desempeño excelente.

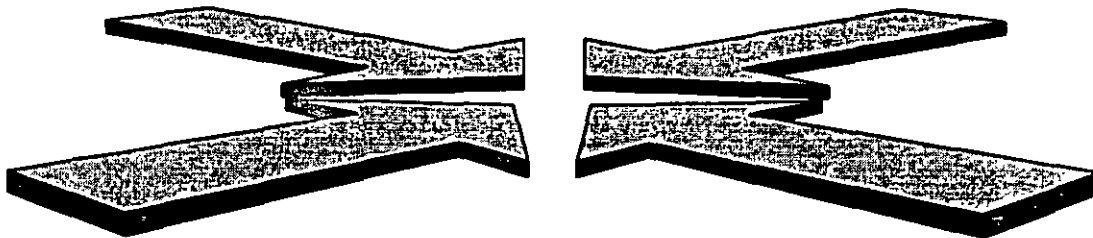
#### PASOS DEL PROCESO DE BENCHMARKING:

PLANEACION:	ANALISIS:	INTEGRACION:	ACCION:	MADUREZ:
1. Identificar que se va a someter a benchmarking	1. Determinar la "brecha" de desempeño actual	1. Comunicar los hallazgos de benchmark y obtener aceptación	1. Desarrollar planes de acción	1. Lograr una posición de liderazgo
2. Identificar compañías, áreas o productos comparables	2. Proyectar los niveles de desempeño futuros	2. Establecer metas funcionales	2. Implementar acciones específicas y supervisar el progreso	2. Prácticas completamente integradas a los procesos
3. Determinar el método para recopilación de datos y recopilarlos			3. Recalibrar los benchmarks	

#### SE PUEDE UTILIZAR EL BENCHMARKING SI:

Existe el deseo de tener clientes satisfechos

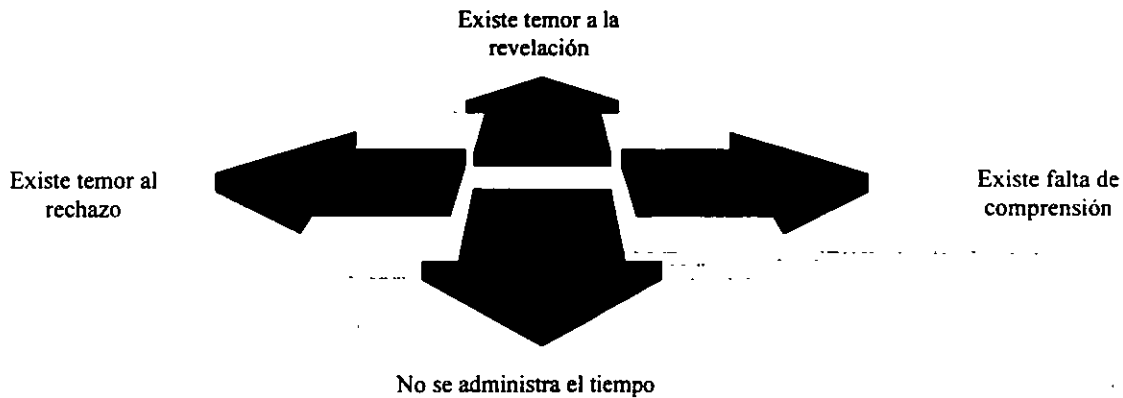
Existe deseo de liderazgo



Existe el deseo de obtener  
más utilidades

Existe el deseo de una  
buena imagen

## EL BENCHMARKING SE OBSTACULIZA SI:



1. Se analiza en forma minuciosa el proceso actual existente.
2. El reto consiste en añadirle valor al proceso.
3. Se busca alcanzar ventajas competitivas, mejorar los procesos y lograr beneficios trascendentales de desempeño.

## EL PROCESO SE RELACIONA CON LOS PROCESOS DE:

1. Mejora de calidad
2. Planeación estratégica
3. Análisis de la competencia
4. Satisfacción de los usuarios
5. Medición del desempeño
6. Se requiere tener acceso a fuentes de información a través de un consorcio de benchmarking.
7. Se conviene respetar los códigos de conducta (marco legal, dar lo que se posee, respetar la confidencialidad).
8. No se mencionan cosas que dan ventajas competitivas, mas bien aquellas que ayudan a mejorar o benefician al consorcio.



9. No se piden datos delicados, se practica la integridad para no aprovecharse de los socios.

## **ETAPAS:**

1. ¿Qué se desea comparar?
2. ¿Cómo se organizaran y asignaran los recursos para alcanzar el objetivo del proyecto?
3. ¿Quién constituirá el equipo del proyecto?
4. ¿Qué tan bien opera hoy el proceso?
5. ¿Qué se desea conocer mejor?
6. ¿Cómo se recolectara este conocimiento? ¿de quien?
7. ¿que beneficios encontramos y que aplicaremos nosotros?

## **3.3 REINGENERIA**

La reingeniería de procesos consiste en la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez.

La reingeniería busca el identificar, definir, analizar y mejorar los procesos de la empresa.

¿Quien lo hace?: el líder, el dueño del proceso, el equipo de reingeniería, el comité directivo.

¿Quién interviene?: todos los involucrados en el proceso, participando en ese cambio radical determinante.

## **ESTOS SERÍAN UNOS DE LOS PASOS PARA LOGRARLO:**

### ***Principios de la reingeniería.***

- Orientación al proceso.
- Ambición a la solución total.
- Infracción de reglas.
- Usó creativo de la informática.

### ***Cambios en el rediseño.***

- De departamentos a unidades de trabajo.
- De tareas simples a trabajo multidimensional.
- De trabajador controlado a facultado.
- De entrenamiento a educación.
- De rendimiento a habilidad.
- De valores proteccionistas a productivos.
- De supervisores a entrenadores.

#### ***Cambios en la tecnología del proceso.***

- La información puede aparecer simultáneamente en otros lugares.
- Un generalista puede hacer el trabajo de un experto.
- Los negocios pueden obtener los beneficios simultáneos de la centralización y la descentralización.
- La toma de decisiones es oficio de todos.
- El personal que trabaja fuera de la empresa puede recibir información donde quiera que esté.

#### ***Cambios fundamentales***

- ◆ Las estructuras organizacionales cambian de jerárquicas a planas.
- ◆ Los ejecutivos cambian de anotadores de tantos a líderes.
- ◆ Se simplifican de trabajo.

#### ***Etapas de la reingeniería***

1. Requerimientos y necesidades de los clientes.
2. Descubrimiento de herramienta tecnológica que satisfaga de manera diferente y con excelencia al cliente.
3. Rediseñar la estructura organizacional orientada al proceso.
4. La estructura organizacional orientada al cliente.
5. Cultura organizacional orientada al cliente.

La reingeniería responde a las siguientes cuestiones:

¿Porqué estamos haciendo esto y no otra cosa?

¿Cómo podemos hacer mejor lo que hacemos?

¿Cómo reducir costos?

¿Lo que estamos haciendo a quién satisface?

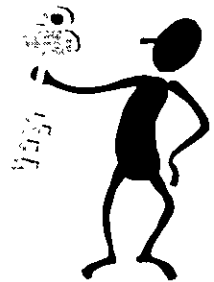
**MEJORAS PARA REDUCIR COSTOS, MEJORAR CALIDAD Y SERVICIO, AUMENTAR LA RAPIDEZ DE CAMBIO.**

➤ Mejoras espectaculares

- Rediseñar para crear un valor para el cliente
- Eliminar pasos que no agregan valor (controlar proveedores, almacenar, etc).
- Estructuras rígidas a procesos de negocios.
- Organizar resultados, no tareas (visión para el cliente)
- Dar poder de decisión y control
- Evaluar permanentemente la vigencia del proceso
- Reeducación y capacitación continua

### 3.4 EMPOWERMENT

El empowerment pretende dar el poder de decisión a los colaboradores a través del manejo de información, con el fin de disminuir los controles personales y aumentar el compromiso y la consecución de objetivos de manera más rápida, confiable y provocando que la gente sea multifuncional. Las áreas se convierten en unidades de negocios de tal forma que se incremente la responsabilidad y la comunicación ágil. Las áreas producen resultados con miras a la satisfacción del cliente.

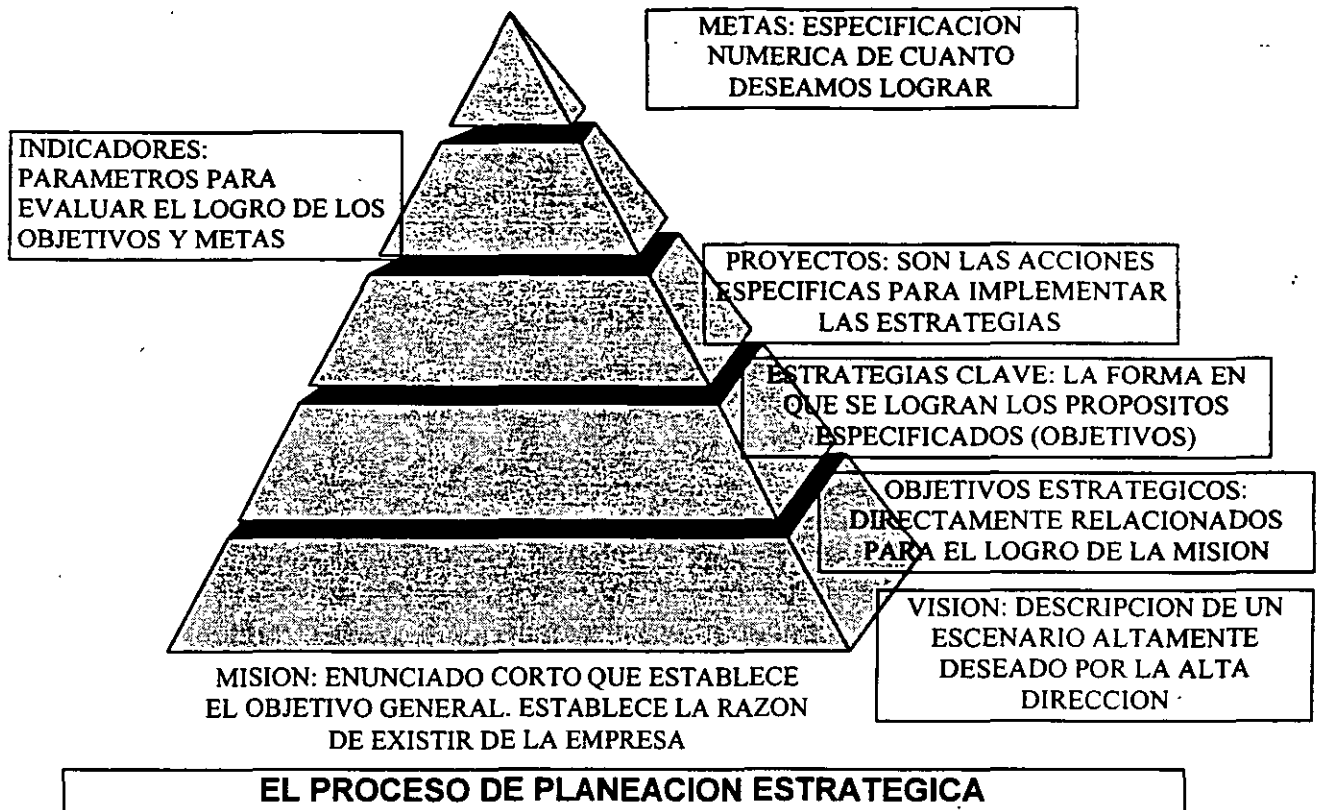


**Se pretende que a través del empowerment se obtenga:**

- ⇒ Mejora de la productividad
- ⇒ Disminución de costos
- ⇒ Reconocimiento por parte del cliente
- ⇒ Incremento de oportunidades del negocio
- ⇒ Mejoras en aspectos de seguridad
- ⇒ Mejoras de la rentabilidad del negocio
- ⇒ Mejora de la calidad de los servicios y productos
- ⇒ Optima integración de interfases entre equipos, proyectos y oficina

## 4. TECNICAS ADMINISTRATIVAS

### 4.1 ELEMENTOS PARA DESARROLLAR UN PLAN ESTRATEGICO UN PLAN DE TRABAJO



## CRITERIOS PARA LA FORMULACION DE OBJETIVOS

**Objetivo:** es un enunciado escrito sobre los resultados que deben ser alcanzados en un periodo determinado. El resultado debe ser cuantificado difícil, relevante, y compatible. El objetivo es números en cuanto sea posible.

Aspectos a considerar en la formulación de objetivos

- Los objetivos de la empresa deben representar los propósitos de los individuos que ejercen el liderazgo.
- Los objetivos, como las metas son necesidades que se deben satisfacer
- Los objetivos y las metas personales no son siempre idénticos a los objetivos y metas de la empresa, sin embargo, se debe propiciar que sean compatibles.

## IMPORTANCIA DE LOS OBJETIVOS

- Dan a la organización un sentido de finalidad común
- Propician el trabajo en equipo

- Ayudan a verificar el valor de las metas y los planes
- Dan posibilidad de prever el futuro
- Ayudan a distribuir los recursos de una manera adecuada
- Permiten la coordinación entre niveles y áreas de la organización
- Enfatizan el autoanálisis del desempeño
- Dirigen a la organización a su propia misión en lugar de dejarla a eventualidades y circunstancias del medio ambiente.

## **CRITERIOS PARA LA FIJACION DE OBJETIVOS**

Para facilitar la determinación o identificación de los objetivos organizacionales es importante considerar algunos criterios que los permitan hacerlos viables:

1. Deben estar en concordancia con la misión o razón de ser de la institución.
2. Deben corresponder a convicciones profundas de la alta dirección.
3. Además, de encaminar las acciones a determinados resultados tangibles o servicios, deben crear condiciones capaces de influir en el éxito de la institución.
4. Deben ser redactados en un sentido positivo, siendo un desafío su logro, es decir, difíciles de alcanzar, pero no imposibles.
5. Deben especificar claramente resultados o condiciones que se desean lograr y no confundir con funciones, tareas o actividades.
6. Deben ser presentados por separado para evitar englobarlos en una sola frase que resulte difícil de entender o evaluar.

**ESTRATEGIA:** el antiguo concepto militar define a la estrategia como la aplicación de fuerzas a gran escala contra algún enemigo, en términos empresariales se define como "la movilización de todos los recursos con miras a alcanzar objetivos a largo plazo".

**TÁCTICA:** es un esquema específico de empleo de recursos dentro de una estrategia general.

- La estrategia no pretende tomar decisiones sobre el futuro, sino tomar decisiones teniendo en mente el futuro.
- La estrategia no es un fin, sino un medio, que debe reajustarse en función de los cambios.
- La estrategia no da seguridad, sino probabilidad con relación al futuro.

## **DESARROLLO DEL PLAN ESTRATEGICO**

### **a) Evaluación del desarrollo de la empresa (fuerzas y limitaciones)**

- Desempeño de la administración
- Evaluación del mercado
- Recursos
- Productividad
- Organización

### **b) Precisar la misión de la institución**

### **c) Evaluar el ambiente externo (oportunidades y amenazas)**

- Clientes (actuales y potenciales)
- Mercado (tendencia de la demanda, ciclo de vida del producto, factores de éxito)
- Tendencias (tecnológicas, culturales, económicas y políticas)
- Competencia (actual y potencial)

### **a) Preparación del plan estratégico**

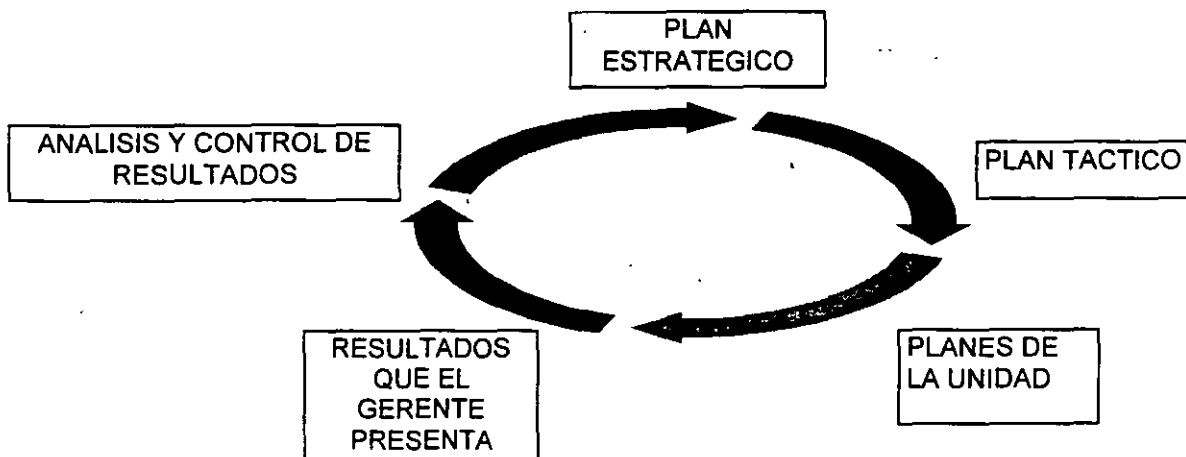
Incluye:

- actividades elegidas
- utilidades
- mercados, productos y servicios escogidos
- objetivos detallados

- diversificación (investigación y desarrollo)
- distribución de recursos
- tabla de tiempo para cada resultado

## DESARROLLO DEL PLAN TACTICO

Se pueden desarrollar por áreas que comprendan desarrollo organizaciones, desarrollo del producto y del mercado, asignación de recursos físicos y financieros y definición de tareas operacionales. Los planes estratégicos se desdoblan en planes tácticos



## LA MISION COMO IDENTIDAD DE LA ORGANIZACION

Al igual como las personas tienen una identidad, las organizaciones, también se dan a la tarea de definir su razón de ser o motivo de vida, es decir, se preocupan por definir su misión. La misión define a la organización como única, singular y la distingue de otras. La misión responde a la pregunta: ¿Cuál es la tarea o quehacer fundamental de nuestra organización?

## IMPORTANCIA DE LA MISION

La misión debe ser una de las preocupaciones principales de la alta dirección porque su expresión clara y consistente, permite guiar el desarrollo interno y su interacción con el medio ambiente que rodea a la organización. La misión proyecta una imagen clara y concisa de la existencia de la organización, de su ámbito, de su territorio, y de los bienes o servicios que proporciona a sus clientes.

El desarrollo de la misión constituye la base sobre la cual el personal guía sus esfuerzos y tiene sentido de pertenencia y claridad de la organización; además a partir de ella se elaboran los objetivos, se definen metas, estrategias, programas,

políticas, se asignan recursos y la estructura requerida. En suma la misión es un paso determinante para el plan estratégico de la organización.

## CRITERIOS PARA DEFINIR LA MISIÓN

Los elementos a considerar de manera sucesiva son el cometido, el producto, y la clientela. El cometido se refiere a lo que ésta pretende alcanzar o intenta emprender, expresado con un verbo en infinitivo; el producto es el bien o servicio que la organización genera. Clientela son los organismos, instituciones, grupos, o personas que demandan los servicios que se ofrecen.

Se considera que existen tres tipos de misión; la misión actual, la misión formal y la misión ideal. La misión actual es la que actualmente perciben la gente en la organización y hacia donde han llevado sus energías y resultados, la misión formal es aquella que esta estipulada en forma escrita y que se describe debería ser la razón central, aunque a veces no se pone en práctica debido a que el personal no la tiene clara y no se identifica con ella. La misión ideal que es la que debería de definirse como real y necesaria para cumplir con la visión de la organización.

La misión actual requiere de un gran esfuerzo para que la gente la identifique, la practique y sea congruente con la realidad y perspectivas de la organización, una recomendación práctica para ello es que en la medida de lo posible la gente participe en su definición.

**Para definir la misión se requiere contestar las siguientes preguntas:**

¿QUÉ HACE NUESTRA ORGANIZACIÓN?	¿POR QUÉ Y PARA QUIÉN LO HACE?

Jerarquice las tareas especificadas en el punto anterior y compárelas con la misión formal, reflexione si coinciden y a continuación proceda a describir la misión ideal.



<p>La misión ideal de nuestra organización debería ser:</p>
<p>En función de la misión determinada anteriormente enuncie los principales objetivos estratégicos</p>
<p>En función de la misión determinada anteriormente enuncie los principales objetivos tácticos</p>

<p>Revise los objetivos que usted ha enunciado y especifique de que manera o porque piensa que se relacionan con la misión de la organización.</p>	<p>Indique algunas razones por las que los objetivos propuestos son importantes. Si considera que alguno es necesario modificarlo o sustituirlo hágalo.</p>

**VISION ORGANIZACIONAL**

La misión junto con el diseño de planes y estructuras constituyen la parte estática de la organización, y como es necesario cumplir con los objetivos y metas se requiere de un esfuerzo permanente que la ayude a transformarse a través de una

administración proactiva y no reactiva para poder enfrentar los retos que se viven en el presente y para asegurar su supervivencia en el futuro.

El concepto de visión hace que la organización se transforme de estática a dinámica, porque desde el momento que comienza hacer esfuerzos para alcanzar sus logros, seguirse comprometiendo con su misión desarrollándose y adaptándose le pone movimiento al sistema y se dinamiza.

La visión responde a la pregunta: ¿Cómo queremos que sea nuestra organización en los próximos años?, para responder a esta interrogante es necesario saber con que contamos, que estamos haciendo para lograr nuestros objetivos y definir cuáles son nuestros propósitos.

## **CONTENIDO DE LA VISION**

Para Warren Bennis la visión es algo parecido a un sueño, a un ideal, un propósito motivador que puede inspirar a todos los miembros de la entidad.

La visión por su naturaleza ayuda al posicionamiento de la organización, así como de sus programas, servicios y unidades de negocio. Llevar a la organización al posicionamiento y legitimación en el mercado requiere que las fuerzas que actúan en la organización hagan sinergia.

La visión va precedida por un diagnóstico situacional, para que a través de ello se puedan definir las posibilidades de alcanzar los propósitos planteados.

La visión forma parte de la planeación estratégica, y se debe considerar los siguiente según palabras de Warren Bennis:

- Si eres capaz de soñarlo, eres capaz de realizarlo
- Creer en los sueños y captar lo imaginario; vincularlo con los hechos y el saber.
- Saber: por qué, antes de saber cómo
- Confianza por la toma de posición:
- La confianza esta vinculada con la constancia y debe estar presente
- Percibir la organización oficial
- Tomar conciencia de la organización percibida
- Hacer contacto con la organización existente
- Imaginar la organización deseada

- Autodespliegue. El posicionamiento conduce al concepto de "alcance organizacional".
- El alcance organizacional es el resultado de las acciones del administrador para alcanzar una nueva armonía o congruencia por medio de un posicionamiento de las variables estratégicas de tal manera que todas las fuerzas incluidas en ella "trabajen" en colaboración o sinergia.



**PLAN ESTRATEGICO  
1999-2004**

MISION, ¿CUAL ES NUESTRA RAZON DE SER?:

VISION, ¿LO QUE QUEREMOS SER?:

**¿QUIENES SON LOS ACTORES DE NUESTRO ESCENARIO?**

**MEDIO AMBIENTE DE TAREA: CLIENTES COMPETENCIA PROVEEDORES**

La competencia ofrece los siguientes atributos de su servicio o producto

De los proveedores requerimos los siguientes atributos de su servicio o producto

Nuestros clientes requieren los siguientes atributos del servicio o producto

Los siguientes estándares nos permiten medir nuestro desempeño

Indicadores de desempeño (valor numérico que expresa el grado del cumplimiento del indicador en un periodo determinado y proporciona información sobre la efectividad). El indicador de desempeño es la resultante entre el total de veces que se cumplió con el estándar x 100 y el total de veces que se presto o proporciono el servicio o producto

OBJETIVOS ESTRATEGICOS	OBJETIVOS TACTICOS

FUERZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	METAS	ESTRATEGIAS

## PLAN DE TRABAJO

METAS	FUERZAS IMPULSORAS		FUERZAS RESTRICTIVAS		ESTRATEGIAS Y FECHAS DE CONTROL	RECURSOS NECESARIOS	RESPONSABLES	INDICADORES

## **4.2 Y 4.3 ELABORACION DE PROCEDIMIENTOS Y DIAGRAMAS DE FLUJO**

### **IDEAS TOMADAS DEL QUALITY Y PROGRESS DE MARZO Y ENERO DE 1997:**

1. Escriba solo lo necesario y conciso el procedimiento depende de la complejidad del trabajo, los métodos usados y las habilidades y capacitación necesaria del personal involucrado en llevar a cabo la actividad.
2. Escriba primero el proceso del procedimiento, haga un diagrama de flujo del proceso y las actividades, ya que tenga el proceso descrito, entonces escriba el propósito, el alcance y las responsabilidades del personal involucrado, por último escriba el título del procedimiento. Utilice títulos pequeños, no mayor a 6-8 palabras para que se pueda recordar.
3. Escriba un nivel adecuado de comprensión, no incluya palabras rebuscadas p cantinflecas.
4. No utilice solamente palabras, no existe ninguna restricción para utilizar diagramas de flujo y se puede tener en medios impresos, videos o sistemas electrónicos.
5. Evite referencias debido a que puede ocasionar problemas en mantener las referencias actualizadas, mejor haga referencia a la bitácora de documentos, en donde puede encontrar la última revisión del procedimiento.
6. No defina términos, si se requiere un glosario, mejor genere uno y manéjelo de forma independiente.
7. Promueva revisiones. Busque la forma en que el personal se sienta estimulado de proponer mejoras y revisiones a los procedimientos.
8. Escriba lo que y lo que no debería ser. Es común encontrar procedimientos idealizados. Cuando el trabajador ve su proceso documentado, reconoce rápidamente aquéllos pasos que no le añaden valor al proceso y crea un resentimiento y descontento porque se siente forzado a realizar actividades "impuestas".
9. Haga documentos amigables. No genere documentos difíciles de leer, utilice tamaños de letras apropiados que no fatiguen la vista. Utilice cambios de letras. No sature de páginas , no de textos, no genere párrafos de más de 12 líneas.

### **ESTRUCTURA DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

⇒ Portada

⇒ Índice

⇒ Introducción

⇒ Marco normativo

⇒ Procedimientos los cuales contienen:

- ◆ Objetivo del procedimiento
- ◆ Alcance
- ◆ Referencias
- ◆ Definiciones
- ◆ Anexos
- ◆ Prerequisitos
- ◆ Responsabilidades: quien elabora y aprueba y a quien (s) se les emite copia
- ◆ Código, no. de revisión y fecha
- ◆ Diagrama de flujo
- ◆ Formas e instructivos

## PRODUCTIVIDAD EN EL PROYECTO

### 5.1 PRODUCTIVIDAD, EFICIENCIA, EFICACIA Y CALIDAD

#### Conceptos de productividad

“La cantidad de producto obtenido por unidad de factor o factores utilizados para lograrla medido en términos físicos. Para poder medirla se relacionan cada uno de los factores que se emplean, la más común de estas medidas es la **productividad del trabajo**, la cual se mide como el número de unidades de productos obtenidos por hora - hombre empleadas”.

Fuente: Hernández Laos, E. Evolución de la productividad de los factores en México, Ediciones Productividad, México, 1973.

“La **productividad** es la relación que existe entre las cantidades de bienes, productos y las cantidades de recursos utilizados en la producción”.

Fuente: Oakley, Stan ABC of Work Study, Pitman Publishing, 1973.

“La **productividad** no es sólo un conjunto de relaciones técnicas y económicas, sino esencialmente, una forma de organizar la actividad eficientemente, considerando las relaciones sociales y aceptando que el mejoramiento de la productividad debe traducirse en bienestar”.



Fuente: Centro nacional de productividad del Perú. Informe del Ier. Simposium nacional de productividad, Lima, Perú, 1983.

**“Productividad es un fenómeno humano que se manifiesta en función de la cantidad y la calidad del hombre y el condicionamiento de su entorno (lugar de trabajo, la empresa, la familia, la sociedad y el Estado)”.**

Fuente: ensayos varios.

### **Tipo de recursos utilizados por las organizaciones:**

Esquemáticamente la productividad puede presentarse de la forma siguiente:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Productos o servicios}}{\text{Recursos: humanos + materiales + técnicos + financieros}}$$

Índice que relaciona recursos utilizados con resultados obtenidos.

**La productividad en realidad es un índice que relaciona los resultados obtenidos** contra los recursos utilizados, de tal forma que cada una de las mediciones parciales o total de la productividad se ve afectada por una serie de factores entre los que destacan la calidad y cantidad de los materiales, la escala de las operaciones y el porcentaje de utilización de la capacidad, la disponibilidad y capacidad de la producción de la maquinaria, la actitud y el nivel de capacidad del personal, la motivación y efectividad de los administradores.

### **Definición de conceptos de eficacia y eficiencia:**

**Eficacia:** Capacidad para cumplir en el lugar, tiempo, calidad y cantidad las metas y objetivos establecidos. Virtud, actividad, fuerza, poder y capacidad para obrar y producir un efecto previsto. El criterio de eficacia es particularmente importante en la administración, ya que los distintos niveles y partes que integran la organización requieren coordinarse y armonizar sus acciones para producir los bienes y servicios necesarios para cumplir con los objetivos institucionales.

**Eficiencia:** Es el uso más racional de los medios con que se cuenta para alcanzar un objetivo predeterminado. La eficiencia se considera el requisito para evitar y cancelar dispendios y errores costosos. Virtud y facultad de lograr un efecto determinado en un período de tiempo relativamente corto y con economía de recursos. En términos de procesamiento electrónico de datos, se entiende por eficiencia la precisión y grado de funcionamiento de un equipo dedicado al tratamiento automático de la información.

Fuente: Glosario de términos de la Presidencia de la República, Coordinación general de estudios administrativos.

**“Calidad:** Conjunto de características de un elemento que le confiere la aptitud para satisfacer necesidades explícitas e implícitas. En un ambiente contractual, o en un ambiente reglamentado, tal como el campo de la seguridad nuclear , las necesidades son especificadas mientras que en otros ambientes, las necesidades implícitas deben ser identificadas y definidas. En muchos casos, las necesidades pueden cambiar con el tiempo, esto implica una revisión periódica de los requisitos para la calidad”.

Fuente NMX-CC-001:1995 términos relativos a la calidad, sección 2, 2.1

## 5.2 ADMINISTRACION RACIONAL DE RECURSOS

TIPOS DE RECURSOS	TECNICAS DE CONTROL QUE DEBEN USARSE
Recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Medición del desempeño</li> <li>❖ Evaluación por resultados</li> <li>❖ Inventario de recursos humanos (capacitación y calificación del personal)</li> </ul>
Recursos financieros	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Presupuesto (ingresos, costos, efectivo)</li> <li>❖ Presupuesto por proyectos o programas</li> <li>❖ Análisis del punto de equilibrio</li> <li>❖ Técnicas del valor presente</li> <li>❖ Análisis de costo beneficio</li> </ul>
Recursos materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Control de inventarios (cantidad de orden económico y periódicas)</li> <li>❖ Control de calidad (gráficas, medias, alcance, porcentaje de defectos)</li> <li>❖ Programación (gráficas de gantt, modelos de proyección)</li> </ul>

En todas las organizaciones el asunto de la racionalidad de los recursos es primordial debido a que esta relacionado con su eficiencia. Si logra que su sistema sea efectiva, interesa el uso más racional de sus recursos humanos, técnicos, materiales y económicos. Para las organizaciones las mediciones son fundamentales para su supervivencia, pueden evaluar su desempeño en términos de utilidades, reflujo de la inversión, volumen de ventas, participación en el mercado, satisfacción de los clientes, bienestar de los empleados y otra multitud de criterios. Si la organización es efectiva porque alcanza sus objetivos puede no ser eficiente en la utilización de sus recursos. El hombre llegó a la luna , pero muchos han señalado que se malgastaron recursos. Las organizaciones deben establecer medidas de desempeño para todos sus procesos de transformación; a continuación algunas sugerencias de técnicas de control que deben usarse:

### COSTOS RELATIVOS A LA CALIDAD.

“Son los costos en que se incurre para asegurar una calidad satisfactoria y proporcionar confianza, así como las pérdidas incurridas cuando no se logra la **calidad** satisfactoria. Los costos relativos a la calidad son clasificados dentro de una **organización** según sus propios criterios. Algunas pérdidas son muy significativas, como la pérdida de preferencia de los clientes. Algunos ejemplos de pérdidas relativas a la calidad sin la pérdida de satisfacción del **cliente**, pérdida de oportunidad de añadir un mayor valor al cliente, a la **organización** o la sociedad, así como el desperdicio de recursos y materiales”.

Fuente NMX-CC-001:1995 términos relativos a la calidad, sección 4, 4.2 y 4.3

### **5.3 EL MANEJO DE LOS RECURSOS HUMANOS**

El desempeño de los recursos humanos influye considerablemente en sus resultados

- ineficiente
- deficiente
- eficaz
- eficiente

#### **ATENCIÓN ESPECIAL AL MANEJO DE RECURSOS HUMANOS:**

Si se habla tan sólo de los recursos humanos se debe reconocer que su desempeño influye considerablemente en la productividad. A continuación algunas variables de los recursos humanos que inciden en la productividad:

- descripción, análisis y evaluación de puesto

Si una persona no es seleccionada correctamente, es decir, no cubre los requerimientos del puesto, influye notablemente en su rendimiento y motivación laboral y por lo tanto, en su productividad.

- sistema equitativo de remuneraciones y prestaciones.

La posición de valores éticos se ve limitado por la falta de reconocimiento y seguridad laboral y sobre todo por que existe una diferencia parcial de criterios en lo que se refiere a remuneraciones, horas de trabajo, estructuras orgánicas y escalafones (D.O. PROMAP, mayo de 1996).

- evaluación del desempeño y estímulos y promociones acordes a resultados.

La ausencia de un real estándar de calidad en el desempeño del trabajador hace que el reconocimiento se haga parcial y subjetivo y esto no propicia un comportamiento laboral hacia resultados

- capacitación integral.

La falta de profesionalización de los recursos debido a la falta de capacitación sistemática, acumulativa, y personal genera costos altos, retrabajos, duplicidad de tareas, y dilaciones (D.O., PROMAP, mayo de 1996).

## **El enriquecimiento del trabajo:**

- principios: desarrollo de motivaciones intrínsecas

La motivación busca propiciar el entusiasmo hacia el desarrollo de las actividades individuales y de grupo en una organización. La motivación comprende aquéllos factores capaces de provocar, mantener la conducta hacia un objetivo, o para lograr de las personas la colaboración de vida.

## **5.4 CAPACIDAD DE ADAPTARSE A LOS CAMBIOS**

### **El personal**

- ⇒ Conoce los requisitos y necesidades de calidad de los clientes internos o externos
- ⇒ Esta capacitado
- ⇒ Cuenta con los recursos
- ⇒ Contribuye al logro de su equipo de trabajo

### **Los ejecutivos:**

- ⇒ Tienen panorámica amplia del negocio
- ⇒ Se anticipan al futuro
- ⇒ Facilitan el proceso que requiere el empowerment
- ⇒ Son firmes, cercanos y desarrollan triunfadores
- ⇒ Reconocen adecuada y oportunamente



### **En cuanto a los cambios en la organización:**

- ⇒ La estructura es competitiva, sencilla y flexible
- ⇒ La tecnología es adecuada, actualizada y se innova constantemente
- ⇒ Los valores son conocidos, compartidos y generan compromiso

## **5.5 Medición de resultados a través de indicadores.**

Los índices de productividad adquieren importancia cuando se les compara con los resultados obtenidos en un tiempo determinado, definido como estándar o periodo base, el cual debe ser seleccionado en razón de que la productividad no haya sido afectada por circunstancias especiales que afecten el desarrollo normal de la organización.

Indicadores de desempeño (valor numérico que expresa el grado del cumplimiento del indicador en un periodo determinado y proporciona información sobre la efectividad). El indicador de desempeño es la resultante entre el total de veces que se cumplió con el estándar x 100 y el total de veces que se prestó o proporcionó el servicio o producto

**Las mediciones deben ser significativas y se recomienda atiendan a todos o la mayoría de los siguientes criterios:**

1. Validez: refleja con precisión los cambios en la productividad
2. Totalidad: toma en cuenta todos los componentes tanto de la producción como de insumos, de un determinado índice de la productividad.
3. Comparabilidad: permite la exacta medición del cambio en la productividad entre un periodo y otro.
4. Exclusividad: toma en cuenta y mide por separado la productividad de todas las actividades.
5. Oportunidad: asegura que la información se comunica a los objetivos con suficiente prontitud para que puedan tomarse las acciones correctivas en cuanto surgen los problemas.
6. Efectividad: En costos consigue en mediciones de modo que cause el menor número de interrupciones a los procesos productivos continuos de la organización.

## **INDICADORES**

Cada nivel tiene una responsabilidad administrativa que cumplir:

El nivel directivo la estrategia, el nivel medio los proyectos y el operativo los procesos.

Para cada nivel hay diferentes indicadores de resultados: el nivel directivo maneja indicadores estratégicos, el nivel medio, indicadores de proyectos y el operativo indicadores de proceso y de servicio.

En todo nivel intervienen indicadores de gestión o administrativos y financieros. ¿cuánto cuesta el programa?, ¿cuánto cuesta el proyecto?, ¿cuánto cuestan las actividades de los procesos?, ¿cuánto cuesta el servicio?.

Todo indicador está relacionado con un metas y objetivos: estratégicos, de proyectos, de proceso y de servicio o estándares.

## ANEXO EJEMPLO:

### VISION

Ser la empresa líder en México, en proyectos de \_\_\_\_\_ y mantenimiento a través de:

### OBJETIVOS ESTRATEGICOS

- Garantizar la satisfacción del cliente
- Producir servicios de calidad clase mundial
- Promover el bienestar de nuestros empleados
- Trabajar con espíritu de equipo
- Contribuir al desarrollo de nuestros clientes y proveedores
- Garantizar la rentabilidad

### RESULTADO CLAVE: SEGURIDAD

ACTIVIDADES CRITICAS:	MEDICION	RESPONSABLE
1. Establecer políticas y procedimientos en un manual de seguridad	Implantación para el 28 de febrero del 2000	Coordinador de seguridad
Capacitación en seguridad para operadores y supervisores	Capacitación del 80% del personal para el 15 de noviembre del 2000	Supervisor de seguridad
1. Establecer metas de seguridad y llevarlo a cabo		

**OBJETIVO TACTICO:** Medir y mejorar los procesos de trabajo para la satisfacción de los requisitos y expectativas de nuestros clientes internos y externos.

**ESTRATEGIA:** Elaborar un instrumento maestro para la incorporación formal de las acciones de mejora continua en los proyectos

METAS	ACCIONES
Encontrar las causas de las no conformidades	a) Análisis de tendencias: Análisis de no conformidades
Implantar y desarrollar proyectos de mejora para reducir el tiempo y el costo de los procesos de trabajo	Análisis de incumplimientos de monitoreos Análisis de desviaciones de auditorías Análisis de hojas de modificación de diseño.
Formar una cultura preventiva	b) Acciones correctivas y preventivas: Proyectos de mejora Taller de técnicas estadísticas

Fomentar el hábito del trabajo ordenado para el uso óptimo de los recursos	Taller de planeación Las 5's de la calidad Campañas de prevención de fallas
Difusión de conceptos promotores de una mentalidad preventiva	

## PROYECTO

### 1. Descripción

Tipo de proyecto:

Capacidad:

Alcance:

Localización: Cadereyta Monterrey

### 2. Estructura documental:

Plan de calidad, manual de procedimientos del proyecto, plan de ejecución del proyecto, procedimientos genéricos, procedimientos específicos.

### 3. Juntas de arranque y de alineación:

Definición de requisitos

Definición de alcances

Definición de objetivos

Revisión y aclaración de requisitos

### 4. Implantación:

### 5. Evaluación de efectividad:

Auditorías

Monitoreos

No conformidades

Análisis de tendencias

### 6. Mejora continua

Encuesta a los clientes internos

Talleres de planeación, liderazgo, habilidades

Proyectos de mejora

Capacitación

## APLICACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD PARA EL CONTROL DE CALIDAD

DESCRIPCION	PROCEDIMIENTO APLICABLE	LISTA VERIFICACION	DE INTERDISCIPLI.	INDEPENDIEN.
1. Organización de control de calidad	CB1-02	NA	NA	NA
2. Inspección y pruebas	BZ2-11	CZT-01 AL 27 CZT-01 AL 20 CZT-01 AL 13	NA	NA
3. Identificación y rastreabilidad de materiales y equipos	BZ2-07	NA		
4. Equipo de inspección y pruebas				
5. Estado de inspección y prueba				
6. Control de no conformidades				
7. Registros de calidad				
8. Tecnicas estadísticas				
9. Capacitación y adiestramiento				
10. Control de documentos				
11. Paro de trabajo				
12. Interfase de construcción con diseño				
13. Interfase de áreas	CB1-04	NA	SCC	SCN
14. Aplicaciones de planes y listas de inspección y pruebas				
15. Revisión del control de calidad en construcción				
16. Emisión de reporte semanal y mensual de control de calidad del proyecto				

⇒ ¿Usted sabe cuánto se gastó al recibir materiales que no estaban solicitados de acuerdo a la última revisión de la especificación?

⇒ ¿Tiene idea del tiempo y dinero o de la imagen pérdida ante el cliente por el retrabajo que tuvo la última ocasión que utilizó planos preliminares?

⇒ ¿Dispone de una instrucción de trabajo para la colocación de pilotes?

⇒ ¿Qué tan eficiente es el proceso de revisión y aprobación de documentos?

⇒ Inspección y pruebas (implantación del plan, control del equipo de inspección, medición y pruebas.



## **DIAGNOSTICO SOBRE ASPECTOS OPERATIVOS Y ADMINISTRATIVOS RELACIONADOS CON LA CALIDAD.**

A continuación se presenta una lista de preguntas sobre aspectos operativos y administrativos relacionados con aspectos generales de calidad.

1. ¿El sistema administrativo actual es el adecuado para permitir que se tomen decisiones congruentes con los principios de calidad total?
2. ¿Se cuenta con un sistema administrativo que genere la información requerida para un proceso de decisiones eficiente?
3. ¿Existe un proceso de planeación a mediano y largo plazo que permita a la institución alcanzar su visión?
4. ¿Se tienen bien claras las metas y objetivos de la institución en relación con su misión?
5. ¿Tienen la función de calidad un nivel organizacional suficientemente alto que le permita tener un poder y autoridad en las decisiones?
6. ¿Tiene la institución el nivel tecnológico suficiente para cumplir con los requerimientos de calidad actuales y futuros?
  7. ¿Se cuenta con equipo moderno y adecuado para la operación de las funciones?
8. ¿Se cuenta con procedimientos eficaces para evaluar a los proveedores?
9. ¿Los proveedores conocen las políticas de la institución en materia de compras?
10. ¿La relación con el sindicato puede afectar la operación y perjudicar la calidad?
11. ¿La antigüedad promedio del personal proporciona la experiencia adecuada para que éste pueda tener un desempeño correcto?
12. ¿Cuál es la dinámica de rotación del personal?
13. ¿Cuenta el personal con la preparación profesional para el funcionamiento correcto de la institución competitiva que visualizamos?
14. ¿Son las políticas de contratación acordes con los sistemas de calidad modernos?
15. ¿Son las políticas y procedimientos de capacitación e inducción acordes con los sistemas de calidad modernos?

16. ¿Son competitivos los sistemas de compensación al personal?
17. ¿Existen procedimientos escritos de controles de procesos y se encuentran disponibles para todos?
18. ¿Se utiliza el control estadístico del proceso en las variables relevantes del mismo para el logro de las características importantes del servicio?
19. ¿Se cuenta con un plan adecuado de mejora continua?
20. ¿Existe en la institución estandarización de tareas y servicios?
21. ¿Existe un programa de capacitación permanente en control estadístico y metodología para la calidad?
22. ¿Cuenta la institución con una área de investigación y desarrollo que permita llevar a cabo cambios en procesos y servicios que mejoren nuestra posición?
23. ¿Es política de la institución mantenerse a la vanguardia de desarrollos en cualquier área?
24. ¿Existe un procedimiento formal de aprobación por desviación en el que de algún modo se tome en cuenta la opinión del usuario?
25. ¿Existe la posibilidad de certificar las tareas, servicios o procedimientos?
26. ¿Se conoce el grado de satisfacción de los clientes internos como externos?
27. ¿Cuenta la institución con un sistema de retroalimentación de los usuarios para realizar mejora continua?
28. ¿Las tareas y procesos se entregan correcta y puntualmente a quien lo solicite?
29. Los jefes conocen y entienden con claridad las expectativas de la alta dirección, personal operativo y usuarios?
30. ¿Se mide por lo menos una vez al año el grado de satisfacción de la alta dirección, personal operativo y usuarios?
31. ¿Se cuenta con la definición de la misión y visión basados en las expectativas de la alta dirección, personal operativo y usuarios?
32. ¿Se ha definido la cultura corporativa, hábitos y valores como base para el logro de los planes estratégicos?

33. ¿Para la operación de la institución se tienen documentados los siguientes procedimientos? (marca con una x cuando no existan):

- Aseguramiento de la calidad de los servicios internos
- Procedimientos administrativos de soporte para las operaciones
- Las acciones de la administración y/o el comité directivo de calidad encaminadas a modificar la cultura de calidad del personal
- Los proyectos de mejoramiento de la calidad
- Estándares de trabajo
- La satisfacción de los empleados
- El desempeño de los empleados
- La productividad
- Auditorías de calidad

34. Jerarquice los siguientes aspectos, el número 1 asígnelo al factor que resultará más obstaculizante para implantar una cultura de calidad en la institución, y sucesivamente hágalo con los demás.

- Involucrar a la dirección
- Bajo nivel educativo del personal medio y base
- Falta de opciones en proveedores
- La falta de métodos formales y estandarizados en los servicios internos y externos
- Oposición de la administración media
- Oposición de los niveles operativos
- El considerable atraso tecnológico
- La escasa exigencia de nuestros clientes
- Falta de recursos para financiar el programa de calidad

35. Indique en orden de importancia, cuáles son los indicadores que debe utilizar la institución para medir la eficacia del programa de calidad (1 el más importante)

- ( ) El costo de la no-calidad
- ( ) Productividad
- ( ) Reconocimientos de calidad
- ( ) Resultados contra lo invertido
- ( ) Satisfacción de los empleados
- ( ) Satisfacción de los usuarios

36. ¿Cuáles serían los beneficios según su punto de vista para los siguientes grupos?, además mencione el indicador para medir dicho efecto

Alta dirección: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Mandos superiores y medios: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Personal operativo: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Proveedores: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Clientes: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**DIPLOMADO "GERENCIA DE PROYECTOS"**

**14 AL 16 DE OCTUBRE DE 1999**

**DECFI - UNAM**

**Módulo V  
PRUEBA, PUESTA EN MARCHA Y ENTREGA DE UN  
PROYECTO**

**PRUEBA, PUESTA EN MARCHA Y ENTREGA DE UN  
PROYECTO**

**ING. Martiniano Aguilar**

**Palacio de minería 1999**

**CONTINUACION**

## 2.0.- POLITICAS, OBJETIVOS, ORGANIZACION, FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES.

### 2.1.- POLITICAS GENERALES

#### DE LA FUNCION.

VERIFICAR QUE LOS COMPONENTES, EQUIPOS, SISTEMAS Y ESTRUCTURAS CUMPLEN CON LOS CRITERIOS E INTENTOS PARA LOS CUALES FUERON DISEÑADOS, LLEVANDO POR LO TANTO IMPLICITA LA ACTIVIDAD DE "EVALUACION DE RESULTADOS".

#### DE LA ORGANIZACIÓN

LA UBICACIÓN DE LA FUNCION DE PUESTA EN MARCHA, QUEDA DEFINIDA DE LA SIGUIENTE MANERA :

- DENTRO DEL AMBITO DE SU ESPECIALIDAD LA PUESTA EN MARCHA ES RESPONSABILIDAD CONJUNTA DE CONSTRUCCION, INGENIERIA, PROCURACION Y USUARIO U OPERACIÓN.
- CREACION DE UN COMITÉ GENERAL DE PUESTA EN MARCHA, COMO GRUPO EJECUTIVO DE ALTO NIVEL CON AUTORIDAD PARA COORDINAR TODO LO NECESARIO PARA LA DEBIDA ENTRADA EN SERVICIO DE TODAS LA NUEVAS INSTALACIONES.
- EL COMITÉ GENERAL DESIGNA AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA PARA CADA INSTALACION EN BASE A PERFIL DEL PUESTO. EL COORDINADOR DE PUESTA EN SERVICIO REPORTARA AL COMITÉ GENERAL.
- EL USUARIO FINAL RECIBE LAS INSTALACIONES FUNCIONANDO Y PARTICIPA PROPORCIONANDO OPORTUNAMENTE AL PERSONAL ENTRENADO PARA LAS MANIOBRAS OPERATIVAS DURANTE LA PUESTA EN SERVICIO.
- CONSTRUCCION ES RESPONSABLE DEL PROYECTO TOTAL, HASTA SU TRANSFERENCIA A PRODUCCION. PARA CADA INSTALACION, EL RESIDENTE GENERAL DE CONSTRUCCION PROPORCIONA TODO EL APOYO LOGISTICO DE RECURSOS Y ADMINISTRATIVO.
- INGENIERIA Y DISEÑO, ES RESPONSABLE DE LOS PROCEDIMIENTOS Y DE LA INGENIERIA DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA.
- CREACION DE UN COMITÉ DE EVALUACION DE RESULTADOS (CER), MEDIANTE EL CUAL SE ANALIZA Y EVALUAN LOS RESULTADOS DE PRUEBAS A EQUIPOS Y SISTEMAS PARA VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO CON LAS ESPECIFICACIONES Y PARAMETROS DE DISEÑO.

- ASI MISMO, EL CER PARTICIPA EN LA APROBACION DE PROCEDIMIENTOS ESPECIFICOS Y COMO UN APOYO CONSULTIVO Y RESOLUTIVO PARA LA PUESTA EN MARCHA.
- SE INCORPORA LA REPRESENTACION DE INGENIERIA EN SITIO, COMO MEDIDA DE AMPLIACION PARA EL SUMINISTRO OPORTUNO DE INFORMACION Y APROBACION DE MODIFICACIONES AL DISEÑO.
- SE INCLUYE UN GRUPO DE PROGRAMACION Y CONTROL PARA MANTENER REGISTROS ACTUALIZADOS, CONTROL DE LAS PRUEBAS, PROGRAMACIÓN Y AVANCES DE LAS MISMAS.
- PREVIO A LA TRANSFERENCIA COMPLETA DE CONSTRUCCION A OPERACIÓN, SE HACEN LAS TRANSFERENCIAS DE SISTEMAS CONFORME SE VAYAN PROBANDO POR PUESTA EN MARCHA, PARA ACEPTACION Y CUSTODIA DE OPERACIÓN.

## **DE LA CALIDAD**

SE ESTABLECE EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD PARA LA ACTIVIDAD DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA, TENDIENTE A :

- GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO BASICO DE LA FUNCION DE PRUEBAS EN MARCHA, DE VERIFICAR QUE LOS COMPONENTES, EQUIPOS, ESTRUCTURAS Y SISTEMAS CUMPLEN CON LOS CRITERIOS E INTENTO DEL DISEÑO.
- LAS PRUEBAS DE EQUIPO Y SISTEMAS, ASI COMO SU PUESTA EN MARCHA, SE EFECTUAN CON PERSONAL CALIFICADO.
- LOS EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE MEDICION Y PRUEBA DEBEN SER CONTRASTADOS POR LABORATORIOS RECONOCIDOS.
- LAS ACTIVIDADES DE EVALUACION Y AUDITORIAS TECNICAS SERAN REPORTADAS AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA CON COPIA A LAS AREAS PARTICIPANTES.

## **DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL.**

DENTRO DE LOS PROGRAMAS DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA SE DEBERA DAR PRIORIDAD A LOS SISTEMAS, ESTRUCTURAS Y EQUIPOS CONTRA INCENDIO ; SI POR DIFERENTES CIRCUNSTANCIAS AL INICIARSE LAS PRUEBAS PREOPERACIONALES Y DE PUESTA EN MARCHA NO SE CUENTA CON EL SISTEMA DEFINITIVO DE CONTRA INCENDIO, LA RESIDENCIA GENERAL DE CONSTRUCCION DEBERA TENER INSTALADO UN SISTEMA DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIO TEMPORAL QUE CUMPLA CON LAS ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.

ANTES DE ENERGIZAR O PONER EN MARCHA UN EQUIPO Y/O SISTEMA POR PRIMERA VEZ, DEBERA DE ACORDONARSE Y/O SEÑALARSE EL AREA POR MEDIO DE TARJETAS DE SEÑALAMIENTO Y SEGURIDAD ESTABLECIDO EN LOS PROCEDIMIENTOS DEL MANUAL DE

PUESTA EN MARCHA, TENIENDO ACCESO UNICAMENTE PERSONAL AUTORIZADO PARA SU PUESTA EN MARCHA.

TANTO LA ETAPA DE CONSTRUCCION COMO LA DE PUESTA EN MARCHA, LA RESPONSABILIDAD DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL RECAE EN EL RESIDENTE GENERAL DE CONSTRUCCION, EL CUAL PROCEDE EN BASE A LAS NORMAS Y REGLAMENTOS APLICABLES ; ATENDIENDO REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS DEL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA PARA EL DESARROLLO DE LAS PRUEBAS.

## **2.2.- OBJETO DE UN MANUAL.**

ESTABLECER LAS BASES NORMATIVAS DE LA ACTIVIDAD DE PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES, LOS PROCEDIMIENTOS QUE REGLAMENTEN LA INTEGRACION DE LAS ENTIDADES PARTICIPANTES, DEFINIENDO LAS FUNCIONES Y SUS RESPONSABILIDADES, ASI COMO LOS PROCEDIMIENTOS TECNICOS QUE GARANTICEN LA EJECUCION CORRECTA DE LAS PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA, PARA UNA OPERACIÓN SEGURA Y CONFIABLE.

## **2.3.- ORGANIZACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA.**

INTEGRACION Y RESPONSABILIDADES DEL COMITÉ GENERAL DE PUESTA EN SERVICIO.

INTEGRACION.

GRUPO EJECUTIVO DE ALTO NIVEL INTEGRADO POR CONSTRUCCION, INGENIERIA, PRODUCCION Y TECNICA, CON AUTORIDAD PARA COORDINAR TODO LO NECESARIO PARA LA DEBIDA ENTRADA EN SERVICIO DE TODAS LAS NUEVAS INSTALACIONES.

RESPONSABILIDADES PRINCIPALES.

LAS RESPONSABILIDADES PRINCIPALES DEL COMITÉ GENERAL DE PUESTA EN MARCHA SON LOS SIGUIENTES :

- a) DESIGNAR AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA PARA CADA INSTALACION, EN BASE AL PERFIL DEL PUESTO. EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA REPORTA AL COMITÉ GENERAL.
- b) PROPORCIONAR LOS APOYOS NECESARIOS A TODAS LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON PUESTA EN SERVICIO.

## **ORGANIGRAMA**

EL ESQUEMA BASICO DE PUESTA EN SERVICIO PARA UNA INSTALACION QUEDA ESTABLECIDO EN EL ORGANIGRAMA DE LA FIGURA 1.



## **2.4.- FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DE LAS ENTIDADES PARTICIPANTES.**

### **AREA TECNICA**

- a) PARTICIPA EN EL COMITE GENERAL DE PUESTA EN MARCHA Y EN LA DESIGNACION DEL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA.
- b) LA COORDINACION DE PROYECTOS Y LA GERENCIA, INTEGRARAN LOS GRUPOS ESPECIALIZADOS EN PRUEBAS CON PERSONAL CALIFICADO EN BASE AL PERFIL ESTABLECIDO EN EL MANUAL DE PUESTA EN MARCHA.
- c) INGENIERIA SERA RESPONSABLE DE HACER LLEGAR LOS INFORMES DE PRUEBAS EN FABRICA DE TODOS LOS EQUIPOS CORRESPONDIENTES A LAS INSTALACIONES.

### **CONSTRUCCION**

- a) PARTICIPA EN EL COMITÉ GENERAL DE PUESTA EN MARCHA Y EN LA DESIGNACION DEL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA.
- b) INTERVENIR EN LOS CASOS EN QUE LAS DESVIACIONES REPORTADAS POR LAS AUDITORIAS TECNICAS NO HAY N SIDO ATENDIDAS.
- c) PROPORCIONAR PERSONAL PARA PARTICIPAR EN LA EJECUCION DE PRUEBAS A TRAVES DE LAS COORDINACIONES Y GERENCIA DE PROYECTOS, APEGÁNDOSE A LA NORMATIVA DE CALIFICACION DE PERSONAL Y PERFIL DE PUESTO INCLUIDOS EN EL MANUAL.

### **PRODUCCION**

- a) PARTICIPA EN EL COMITÉ GENERAL DE PUESTA EN MARCHA Y EN LA DESIGNACION DEL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA.
- b) PROPORCIONA PERSONAL CAPACITADO PARA LAS MANIOBRAS OPERATIVAS PARTICIPANDO EN LAS ACTIVIDADES DE PUESTA EN MARCHA.
- c) PROPORCIONA, ATENDIENDO A SUS NECESIDADES, PERSONAL PARA PRUEBAS.
- d) EFECTUAR EL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DURANTE LA PUESTA EN MARCHA, DE ACUERDO A SUS RECURSOS.

### **COORDINACIONES Y GERENCIA DE PROYECTOS.**

- a) COORDINAR LA MEJOR UTILIZACION DE LOS RECURSOS PARA COADYUVAR A LOS PLANES Y PROGRAMAS GENERALES DE LAS PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA.

- b) VIGILAR QUE SE APLIQUEN LAS MEDIDAS CORRECTIVAS, SOLICITADAS EN LOS INFORMES DE AUDITORIAS TECNICAS.
- c) ENTREGAR TECNICA Y CONTABLEMENTE LAS INSTALACIONES AL TERMINO DE LA PUESTA EN MARCHA.
- d) APOYAR ADMINISTRATIVAMENTE AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA A TRAVES DE LA RESIDENCIA GENERAL DE CONSTRUCCION DE LA OBRA.
- e) VIGILAR LA EJECUCION DE LAS PRUEBAS DE ACEPTACION DENTRO DE LOS PERIODOS DE GARANTIA VIGENTES.
- f) VERIFICAR QUE LA INFORMACION TECNICA SEA ENTREGADA A OPERACIÓN EN EL SITIO.

#### **2.4.5.- COORDINADORES DE PUESTA EN SERVICIO**

- a) DEFINIR, SOLICITAR Y CONTROLAR LA INFORMACION Y DOCUMENTACION NECESARIA PARA LA PUESTA EN MARCHA.
- b) ELABORAR EL PROGRAMA DETALLADO DE PRUEBAS EN BASE AL PROGRAMA DE FECHAS CLAVE Y VIGILAR SU CUMPLIMIENTO.
- c) ESTIMAR, PROGRAMAR Y SOLICITAR A LAS AREAS A PARTICIPAR CON LOS RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES REQUERIDOS PARA LA EJECUCION DE LA PUESTA EN MARCHA.
- d) ESTIMAR, PROGRAMAR Y SOLICITAR EL PERSONAL PARA LA EJECUCION DE PRUEBAS, ASI COMO SELECCIONAR EL MISMO EN BASE A LOS PERFILES DE PUESTO Y NORMATIVA DE CALIFICACION DE PERSONAL CON APOYO DEL DEPARTAMENTO DE PRUEBAS EN INSTALACIONES.
- e) COORDINAR Y SUPERVISAR LAS ACTIVIDADES DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA EN EJECUCION, TANTO DEL PERSONAL PROPIO COMO DE LOS SUPERVISORES DE PROVEEDORES QUE INTERVENGAN.
- f) RECIBIR DE CONSTRUCCION LOS EQUIPOS Y SISTEMAS Y TRANSFERIRLOS A OPERACIÓN AL TERMINO DE LAS PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA.
- g) CUIDAR EL ESTRICTO CUMPLIMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y TECNICOS, ASI COMO LA ELABORACION DE LOS ESPECIFICOS A UTILIZAR PARA UN EQUIPO O INSTALACION PARTICULAR.
- h) VIGILAR QUE LOS TRABAJOS SE DESARROLLEN DE ACUERDO CON LA INGENIERIA DEL PROYECTO Y SOLICITAR LA APROBACION DE LAS MODIFICACIONES REQUERIDAS AL DISEÑO.
- i) ANALIZAR LOS INFORMES DE AUDITORIAS TECNICAS Y APLICAR LAS MEDIDAS CORRECTIVAS DEL CASO.

- j) PREPARAR INFORMES DE AVANCE PARA CONSTRUCCION, PRODUCCION Y TECNICO, COORDINACIONES Y GERENCIA DE PROYECTOS, Y RESIDENCIA GENERAL DE CONSTRUCCION.
- k) COMPROBAR QUE MEDIANTE LAS PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA SE LOGRE EL OBJETIVO BASICO, DE QUE LOS COMPONENTES, EQUIPOS, ESTRUCTURAS Y SISTEMAS CUMPLAN CON LAS ESPECIFICACIONES PARA LOS CUALES FUERON DISEÑADOS.
- l) ES RESPONSABLE DE TRAMITAR CON LA JEFATURA DE PROYECTO LAS SOLICITUDES DE MODIFICACIONES AL DISEÑO.
- m) ELABORAR EL INFORME TECNICO PARA LA TRANSFERENCIA DE LA INSTALACION.

#### **2.4.6.- JEFATURA DE PROYECTOS / SUBGERENCIA DE DISEÑO.**

- a) PROPORCIONAR OPORTUNAMENTE AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA Y A LA SUPERINTENDENCIA DE PRODUCCION LAS ESPECIFICACIONES, PLANOS, DIAGRAMAS, INSTRUCCIONES Y DEMAS DOCUMENTACION DE LOS EQUIPOS, INSTRUMENTOS, ESTRUCTURAS Y SISTEMA.
- b) DAR SEGUIMIENTO PARA EL SUMINISTRO OPORTUNO DE EQUIPOS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES QUE AFECTE LA PUESTA EN MARCHA.
- c) COORDINAR LA PARTICIPACION CON FABRICANTES O PROVEEDORES PARA ASISTENCIA TECNICA Y CUMPLIMIENTO CON LAS ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS.
- d) DAR SOLUCION A LOS PROBLEMAS DE INGENIERIA QUE SE DETECTEN DURANTE LA ETAPA DE PUESTA EN MARCHA, ASI COMO ATENDER A DAR SOLUCION A LAS SOLICITUDES DE MODIFICACIONES PROPUESTAS POR PUESTA EN SERVICIO Y PRODUCCION.
- e) FORMAR PARTE DEL COMITÉ DE EVALUACION DE RESULTADOS.
- f) EMITIR LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO "TAL Y COMO SE CONSTRUYO" (AS BUILT), CONFORME SE TRANSFIERAN A PRODUCCION.
- g) SELECCIONAR Y COMISIONAR AL REPRESENTANTE DE INGENIERIA EN SITIO, ASI COMO AL PERSONAL DE APOYO SEGÚN SEA REQUERIDO.
- h) REVISAR LOS INFORMES DE PRUEBAS EN LOS QUE SE MUESTRE QUE LOS EQUIPOS HAN CUMPLIDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y CRITERIOS DE ACEPTACION.
- i) ACORDAR CON PROVEEDORES LA FECHA DE EJECUCION DE LAS PRUEBAS DE ACEPTACION.

#### **2.4.7.- RESIDENCIA DE CONSTRUCCION**

COMO JEFE DE LA OBRA ES RESPONSABLE DE :

- a) COORDINAR Y SUPERVISAR LA TERMINACION CORRECTA Y OPORTUNA DE CONSTRUCCION Y MONTAJE DE EQUIPOS, ESTRUCTURAS Y SISTEMAS DE ACUERDO A LA SECUENCIA FIJADA POR EL PROGRAMA GENERAL DE PRUEBAS Y/O PRIORIDADES FIJADAS POR EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA.
- b) ASEGURAR LA DISPONIBILIDAD DE RECURSOS GENERALES, SUMINISTROS, MEDIOS DE APOYO ADMINISTRATIVOS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE PUESTA EN MARCHA.
- c) CUIDAR EL ESTRICTO CUMPLIMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS DEL MANUAL DE PUESTA EN MARCHA POR PARTE DE SU PERSONAL RESPONSABLE DE CONSTRUCCION.
- d) EJECUTAR LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION NECESARIOS PARA LA PUESTA EN MARCHA, INCLUYENDO EL MONTAJE Y DESMONTAJE DE INSTALACIONES PROVISIONALES.
- e) ATENDER LAS SOLICITUDES DE CAMBIO DE DISEÑO EN SITIO SOLICITADOS POR OPERACIÓN Y/O PUESTA EN MARCHA, SURGIDOS EN LA ETAPA DE PUESTA EN MARCHA, PREVIA AUTORIZACION DE PROYECTOS.
- f) TRANSFERIR LOS EQUIPOS Y SISTEMAS "TERMINADOS" AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA.
- g) ENTREGAR LAS REFACCIONES RESPECTIVAS A LA OPERACIÓN O USUARIO AL MISMO TIEMPO QUE TRANSFIERAN LOS EQUIPOS Y SISTEMAS A PUESTA EN MARCHA.
- h) PARTICIPAR CON EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA EN LA TRANSFERENCIA DE LA INSTALACION A LA OPERACIÓN O USUARIO.
- i) ES RESPONSABLE DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL TANTO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION COMO EN LA DE PUESTA EN MARCHA.
- j) ES RESPONSABLE DE LA CONSERVACION Y MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ESTRUCTURAS, SISTEMAS Y MATERIALES HASTA LA ENTREGA A OPERACIÓN.
- k) ENTREGAR OPORTUNAMENTE A LA OPERACIÓN LAS INSTALACIONES NECESARIAS PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS.

#### **2.4.8.- OPERACIÓN O USUARIO**

- a) PROPORCIONAR AL PERSONAL NECESARIO DEBIDAMENTE CAPACITADO Y ENTRENADO PARA REALIZAR LAS MANIOBRAS OPERATIVAS DENTRO DEL PROGRAMA DE PUESTA EN MARCHA.

- b) PARTICIPAR EN LA ELABORACION DE LOS "PROCEDIMIENTOS ESPECIFICOS" PARA LA PUESTA EN MARCHA.
- c) CUIDAR EL ESTRICTO CUMPLIMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y TECNICOS DEL MANUAL DE PUESTA EN MARCHA POR PARTE DE SU PERSONAL DE OPERACIÓN.
- d) ASUMIR LA RESPONSABILIDAD DEL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS ENTREGADOS POR CONSTRUCCION A PUESTA EN MARCHA, CONFORME A SUS RECURSOS DE ACUERDO A SUS INSTALACIONES Y PERSONAL.
- e) COORDINAR LA RECEPCION DE REFACCIONES PARA EQUIPOS Y SISTEMAS.
- f) FORMAR PARTE DEL COMITÉ DE EVALUACION DE RESULTADOS.
- g) RECIBIR LOS EQUIPOS Y SISTEMAS PARA SU OPERACIÓN UNA VEZ QUE LAS PRUEBAS PREOPERACIONALES DE PUESTA EN MARCHA Y DE OPERACIÓN INICIAL HAN SIDO SATISFACTORIAS.
- h) PARTICIPAR EN LA ELABORACION DEL ACTA DE ENTREGA-RECEPCION DE LA INSTALACION.
- i) PROPORCIONAR PERSONAL PARA PRUEBAS DE ACUERDO CON LOS JEFES DE GRUPO Y COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA EN ACTIVIDADES VITALES PARA LA OPERACIÓN.
- j) TODAS LAS SOLICITUDES DE CAMBIOS DE DISEÑO DEBEN SER TRAMITADAS A TRAVES DEL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA.

#### **2.4.9.- DEPARTAMENTO DE PRUEBAS EN INSTALACIONES**

- a) PRESIDIR EL COMITÉ DE EVALUACION DE RESULTADOS.
- b) INTEGRAR LOS GRUPOS DE PRUEBAS PARA CADA INSTALACION EN BASE AL PERFIL DEL PUESTO.
- c) PARTICIPAR EN LA ELABORACION Y ADECUACION DE PROCEDIMIENTOS TECNICOS DE PRUEBA.
- d) VIGILAR EL ESTRICTO CUMPLIMIENTO DEL USO DE LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y TECNICOS POR EL PERSONAL DE PRUEBAS.
- e) PROPORCIONAR EL SOPORTE TECNICO NECESARIO PARA CONDICIONES O CASOS ESPECIALES.
- f) PROPORCIONAR EL PERSONAL PARA PRUEBAS ESPECIALES.

- g) PROPORCIONAR EL PERSONAL PARA LAS PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO , EVALUACION, ANALISIS DINAMICO Y ACEPTACION DEL EQUIPO.

#### **2.4.10.- GRUPOS DE PRUEBA**

- a) COLABORAR CON EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA EN LA ELABORACION DE LOS PLANES Y PROGRAMAS DE PRUEBAS DETALLADOS, ASIGNANDO PRIORIDADES A LAS DISTINTAS ACTIVIDADES.
- b) INFORMAR AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA SOBRE LA INFORMACION TECNICA NECESARIA A UTILIZAR EN LA EJECUCION DE SUS ACTIVIDADES.
- c) PARTICIPAR EN LA ELABORACION DE PROCEDIMIENTOS TECNICOS ESPECIFICOS, ASI COMO PROMOVER LA ADECUACION DE LOS MISMOS.
- d) ORGANIZAR LOS RECURSOS HUMANOS, ASIGNAR TRABAJOS UNITARIOS ESPECIFICOS A CADA PERSONA, SUPERVISANDO SU DESARROLLO Y TERMINACION, ASI COMO LA ELABORACION DE LOS INFORMES CORRESPONDIENTES.
- e) COORDINAR Y SUPERVISAR LOS TRABAJOS TECNICOS DE PUESTA EN MARCHA DEL PERSONAL DE APOYO DE LOS PROVEEDORES.
- f) VIGILAR EL ESTRICTO CUMPLIMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y TECNICOS DEL PERSONAL BAJO SU CARGO.
- g) COORDINAR CON LAS DEMAS JEFATURAS DE GRUPOS DE PRUEBA LAS ACTIVIDADES CON RESPONSABILIDAD COMPARTIDA PARA SU EJECUCION.
- h) PREPARAR LAS SOLICITUDES DE TRABAJO DE APOYO, ANALIZAR LAS PROPUESTAS DE MODIFICACION AL PROYECTO GENERADAS POR EL PERSONAL A SU CARGO, PARA TURNARSE AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA.
- i) DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS Y CONTROLAR EL EQUIPO DE MEDICION Y PRUEBAS ; AGILIZAR LOS TRABAJOS DE REPARACION, AJUSTE Y RECALIBRACION QUE REQUIERAN LOS MISMOS.

#### **2.4.11.- REPRESENTANTE DE OPERACIÓN O USUARIO PARA PUESTA EN SERVICIO.**

- a) PARTICIPAR EN LA ELABORACION Y/O REVISION DE PROCEDIMIENTOS ESPECIFICOS DE PRUEBA Y PUESTA EN MARCHA DE SISTEMAS, CONJUNTO DE SISTEMAS Y EQUIPOS IMPORTANTES.
- b) SERVIR DE ENLACE ENTRE EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA, LOS JEFES DE GRUPO DE PRUEBAS Y SU PROPIO PERSONAL EN ACTIVIDADES COMUNES.
- c) VIGILAR EL ESTRICTO CUMPLIMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y TECNICOS DEL MANUAL DE PUESTA EN MARCHA POR PARTE DEL PERSONAL DE OPERACIÓN O USUARIO.

- d) CONTROLAR LAS LIBRANZAS A EQUIPOS Y SISTEMAS, ASI COMO PREVER LOS REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD EN MANIOBRAS OPERATIVAS.
- e) ANALIZAR LAS MODIFICACIONES AL DISEÑO DERIVADAS DE LAS PRUEBAS Y MANIOBRAS OPERATIVAS GENERADAS POR EL PERSONAL A SU CARGO.

#### **2.4.12.- REPRESENTANTE DE INGENIERIA DE SITIO**

- a) VERIFICAR QUE EL SUMINISTRO DE INFORMACION TECNICA A PUESTA EN MARCHA SEA OPORTUNO Y COMPLETO.
- b) SOLICITAR AL JEFE DE PROYECTO EL PERSONAL DE APOYO TECNICO NECESARIO DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DE PUESTA EN MARCHA.
- c) SERVIR DE ENLACE DEL PROYECTO EN LA PUESTA EN MARCHA, ATENDIENDO LAS CONSULTAS TECNICAS QUE SE PRESENTEN O BIEN COORDINANDO LO NECESARIO CON EL JEFE DEL PROYECTO PARA SU ATENCION.
- d) REVISAR Y AVALAR LOS INFORMES DE PRUEBA GENERADOS, RESPECTO A QUE SE HAN ALCANZADO LOS OBJETIVOS DE CUMPLIMIENTO CON ESPECIFICACIONES Y CRITERIOS DE ACEPTACION.
- e) VIGILAR Y APOYAR A LA PRONTA SOLUCION DE LAS PROPUESTAS DE MODIFICACIONES AL DISEÑO.
- f) VIGILAR EL ESTRICTO CUMPLIMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y TECNICOS.
- g) ACTUALIZAR LOS DOCUMENTOS AFECTADOS DE ACUERDO A LAS SOLICITUDES DE MODIFICACION AL DISEÑO APROBADAS, RETROALIMENTANDO AL PROYECTO PARA SU EMISION OFICIAL.
- h) VIGILAR QUE LAS MODIFICACIONES DE DISEÑO SE REALICEN SOLAMENTE CUANDO HAYAN SIDO APROBADAS POR EL PROYECTO.

#### **2.4.13.- PROGRAMACION Y CONTROL**

- a) MANTENER ACTUALIZADO EL CONTROL DE LA INFORMACION ADMINISTRATIVA Y TECNICA.
- b) ELABORAR Y ACTUALIZAR LOS PROGRAMAS GENERALES Y DE DETALLE DE LA PUESTA EN MARCHA, DEFINIENDO LAS RUTAS CRITICAS PARA SU SEGUIMIENTO.
- c) LLEVAR EL CONTROL ESTRICTO DE INFORME DE PRUEBA Y COMPONENTES, EQUIPOS Y SISTEMAS.

- d) ESTABLECER Y MANTENER EL CONTROL DE LA RECEPCION Y TRANSFERENCIA DE SISTEMAS.
- e) PREPARAR POR SISTEMA, LAS ALTAS Y BAJAS DE :
  - SOLICITUD DE MODIFICACIONES AL DISEÑO.
  - TRABAJOS PENDIENTES DURANTE LA RECEPCION Y TRANSFERENCIA DE SISTEMAS.
  - LIBRANZAS.
  - REQUISICIONES.
- f) INTEGRAR EL PAQUETE DE INFORMACION TECNICA PARA SU ENTREGA A OPERACIÓN O USUARIO.
- g) LLEVAR EL ARCHIVO DEL GRUPO DE PUESTA EN MARCHA.

#### **2.4.14.- APOYO DE CONSTRUCCION**

- a) INSTALACION DE TEMPORALIDADES PARA LIMPIEZAS Y PRUEBAS, ASI COMO SU RETIRO.
- b) PROPORCIONAR APOYO PARA MANIOBRAS DE LIMPIEZA DE FILTROS TEMPORALES ; REVISION DE EQUIPOS CON PROBLEMAS, DURANTE LAS PRUEBAS A EQUIPOS Y SISTEMAS.
- c) REALIZAR REVISION, LIMPIEZA, REALIMENTACION, LUBRICACION O CORRECCIONES EN EQUIPOS SEGÚN SE REQUIERA.
- d) ACONDICIONAR SOPORTES DE TUBERIAS, ASI COMO CORRECCIONES MENORES EN TRAYECTORIAS DE LAS MISMAS, CUANDO SE DETECTEN ERRORES DE MONTAJE O BIEN, SEA NECESARIO PARA EL PROCESO.
- e) PROPORCIONAR SOPORTE CON PERSONAL Y HERRAMIENTA EN ACTIVIDADES COMO : CALIBRACION DE VALVULAS DE SEGURIDAD, SOPLADO DE TUBERIAS PRINCIPALES, LIMPIEZAS QUIMICAS, ETC.

#### **2.5.- PERFILES DE PUESTO**

ESTOS SE ESTABLECEN CONSIDERANDO LOS ASPECTOS QUE A CONTINUACION SE INDICAN :

- DESCRIPCION GENERAL DEL PUESTO.



- FUNCIONES PRINCIPALES
- ALCANCE DE AUTORIDAD
- RESPONSABILIDADES
- ESCOLARIDAD REQUERIDA
- EXPERIENCIA Y APTITUDES

## **2.5.1.- COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA**

### **2.5.1.1.- DESCRIPCION GENERAL DEL PUESTO**

TIENE A SU CARGO LA COORDINACION, PROGRAMACION, DIRECCION Y SUPERVISION DE LAS PRUEBAS PREOPERACIONALES Y DE PUESTA EN MARCHA, INCLUYENDO LAS PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO Y ACEPTACION, PARA QUE LAS INSTALACIONES , ENTREN EN SERVICIO EN FORMA CONFIABLE Y OPORTUNA.

### **FUNCIONES PRINCIPALES**

4.3

#### **ADMINISTRATIVAS**

- COORDINAR CON LAS JEFATURAS DE PROYECTOS LAS ACTIVIDADES DE APOYO REFERENTES A DOCUMENTACION, PLANOS E INFORMACION GENERAL REQUERIDA DEL PROYECTO.
- PREPARAR EL PROGRAMA DE PRUEBAS Y VIGILAR SU CUMPLIMIENTO.
- ESTIMAR Y SOLICITAR LOS RECURSOS HUMANOS, EQUIPOS Y MATERIALES NECESARIOS, ASI COMO VIGILAR LOS PROGRAMAS DE TRABAJO ESTABLECIDOS.
- PREVENIR Y COORDINAR LOS SERVICIOS NECESARIOS DE PROVEEDORES, DE ACUERDO CON LOS PROGRAMAS DE TRABAJO ESTABLECIDOS.
- DEFINIR LOS ARREGLOS Y DISEÑOS NECESARIOS, ASI COMO PREVER LA ADQUISICION DE MATERIALES, COMPONENTES O EQUIPOS TEMPORALES DE PRUEBA.
- ELABORAR Y ACTUALIZAR EL PRESUPUESTO ANUAL PARA OBTENER SU APROBACION Y VIGILAR SU EJERCICIO.
- ORGANIZAR Y COORDINAR LAS ACCIONES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO PARA LA PUESTA EN MARCHA.
- COORDINAR CON EL USUARIO LAS ACTIVIDADES DE APOYO EN CUANTO A MANTENIMIENTO, ASIGNACION DE PERSONAL PARA MANIOBRAS, LIBRANZAS, ETC.

- COORDINAR CON CONSTRUCCION Y USUARIO LA TRANSFERENCIA DE SISTEMAS TANTO DE CONSTRUCCION A PUESTA EN SERVICIO, COMO DE ESTA ULTIMA AL USUARIO.
- EMITIR LOS INFORMES DE AVANCE MENSUAL Y FINAL, DE PRUEBAS PARA EL ACTA DE ENTREGA, DE ACUERDO A LOS PROCEDIMIENTOS VIGENTES, EFECTUAR SEGUIMIENTOS PARA LA ENTREGA OPORTUNA DE LOS RECURSOS SOLICITADOS, ASI COMO DE LOS FALTANTES.
- VERIFICAR QUE SE CUMPLAN LOS PROGRAMAS APROBADOS INFORMANDO SOBRE SU DESARROLLO.

#### **TECNICAS.**

- PREPARAR Y ACTUALIZAR CON SUS GRUPOS, LOS PROGRAMAS DETALLADOS DE TRABAJO, PARA SU APROBACION Y APLICACIÓN.
- DEFINIR LOS MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS E INSTRUMENTOS NECESARIOS PARA LA REALIZACION DE SUS ACTIVIDADES.
- VIGILAR QUE SE CUMPLA LO ESTABLECIDO EN LOS PROCEDIMIENTOS APROBADOS PARA SU APLICACIÓN, INCLUYENDO LOS DE SEGURIDAD.
- REVISION Y APROBACION DE LOS PROCEDIMIENTOS TECNICOS ESPECIFICOS.
- PARTICIPAR COMO PRESIDENTE DEL "COMITÉ DE EVALUACION DE RESULTADOS".
- REVISAR Y APROBAR EL CONTENIDO DE LAS SOLICITUDES DE MODIFICACION AL DISEÑO Y DISCUTIR CON PROYECTOS SU SOLUCION.
- ORIENTAR AL PERSONAL DE PRUEBAS EN CUANTO A LAS ALTERNATIVAS DE PRUEBAS PREOPERACIONALES, PRIORIDAD Y/O SECUENCIA DE LAS MISMAS.

#### **CALIDAD.**

- COORDINAR CON CONSTRUCCION, USUARIO PROYECTO, LAS MODIFICACIONES DE DISEÑO A INGENIERIA Y VIGILAR QUE QUEDEN PLASMADAS EN DOCUMENTOS DEFINITIVOS.
- DEFINIR, ESTABLECER Y VERIFICAR LA DISPONIBILIDAD Y ACCESIBILIDAD A LA INFORMACION RECIBIDA Y GENERADA POR LA PUESTA EN MARCHA, ASI COMO SU INTEGRIDAD FISICA.
- PROPICIAR LA DIFUSION DE INFORMACION TECNICA Y LA REVISION DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA PUESTA EN MARCHA.

- INSTRUIR Y VIGILAR EL ESTRICTO CUMPLIMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS, ASI COMO LAS NORMAS, ESTANDARES Y PRACTICAS RECOMENDADAS DE INGENIERIA APLICABLES A PRUEBAS.
- DAR FACILIDADES PARA LAS AUDITORIAS DE CALIDAD, VIGILANDO QUE PARA EL CIERRE DE LAS MISMAS, SE TOMEN LAS MEDIDAS CORRECTIVAS OPORTUNAMENTE.
- COLABORAR ESTRECHAMENTE CON OTRAS AREAS, EN EL DESARROLLO DEL PERSONAL DE PUESTA EN MARCHA EN TODOS LOS NIVELES.
- VERIFICAR QUE SE CUMPLAN LOS PROGRAMAS APROBADOS INFORMANDO SOBRE SU DESARROLLO.

#### **2.5.1.2.- ALCANCE DE AUTORIDAD.**

TIENE AUTORIDAD DIRECTA TECNICA Y ADMINISTRATIVA SOBRE EL PERSONAL DE GRUPO DE PUESTA EN MARCHA

- a) SE REPORTA AL COMITÉ GENERAL DE PUESTA EN MARCHA.
- b) SUPERVISA A LOS JEFES DE GRUPOS DE PRUEBAS, REPRESENTANTES DE INGENIERIA, REPRESENTANTES DEL USUARIO, GRUPO DE APOYO DE CONSTRUCCION, SUPERVISORES DE PROVEEDORES Y GRUPO DE PROGRAMACION Y CONTROL

#### **2.5.1.3.- RESPONSABILIDADES.**

- a) COORDINAR LA INTERVENCION DE LAS DIFERENTES AREAS Y PROVEEDORES DURANTE LA PUESTA EN MARCHA.
- b) ATENDER, VIGILAR Y CONTROLAR LA SEGURIDAD, PUESTA EN MARCHA, USUARIO Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS, DESDE LA ENTREGA POR CONSTRUCCION HASTA LA TRANSFERENCIA FINAL AL USUARIO.
- c) ADMINISTRAR LOS RECURSOS Y SERVICIOS QUE PARA LA REALIZACION DE LAS PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA, SEAN PROPORCIONADAS POR LOS PROVEEDORES Y FABRICANTES DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS.
- d) ESTABLECER Y MANTENER UN AMBIENTE ADECUADO PARA LA COMUNICACIÓN INTERNA, FACIL Y RAPIDA ENTRE SU PERSONAL, ASI COMO CON LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS CON LA PUESTA EN MARCHA.
- e) SUPERVISAR QUE LOS COMPROMISOS SURGIDOS DE LAS ACTIVIDADES PROPIAS DEL TRABAJO, SEAN CUMPLIDAS POR EL PERSONAL INTEGRANTE DE SUS GRUPOS DE TRABAJO. LOS COMPROMISOS PUEDEN SER TANTO INTERNOS COMO EXTERNOS A LOS GRUPOS.

- f) RESGUARDAR LOS DOCUMENTOS RECIBIDOS Y EMITIDOS POR LOS GRUPOS DE PUESTA EN MARCHA.
- g) EVALUAR A SU PERSONAL CON ATENCION ESPECIAL A SUS JEFES DE GRUPO.
- h) PREPARAR PROSPECTOS POTENCIALMENTE APTOS PARA SUSTITUIR AL MISMO COORDINADOR DURANTE SUS AUSENCIAS.

#### **2.5.1.4.- ESCOLARIDAD REQUERIDA.**

INGENIERO MECANICO, INGENIERO ELECTRICISTA, INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA O INGENIERO EN RAMAS AFINES, TITULADO Y CON CEDULA PROFESIONAL REGISTRADA EN LA DIRECCION DE PROFESIONALES DE LA SEP.

#### **2.5.1.5.- EXPERIENCIA Y APTITUDES REQUERIDAS.**

- a) EXPERIENCIA MINIMA DE CINCO AÑOS CON RESPONSABILIDAD DIRECTA EN PUESTA EN MARCHA Y HABIENDO SIDO JEFE DE GRUPO.
- b) CONOCIMIENTOS SOLIDOS DE LOS PROCESOS QUE TIENEN LUGAR EN UNA INSTALACION SIMILAR.
- c) CONOCIMIENTOS GENERALES DEL PROCESO DE CONSTRUCCION DE INSTALACIONES.
- d) CONOCIMIENTOS DE INGENIERIA DE DISEÑO DE INSTALACIONES Y DE INTERPRETACION DE LA INFORMACION GENERADA POR EL PROYECTO COMO DIAGRAMAS DE FLUJO DE TUBERIA E INSTRUMENTACION, DIAGRAMAS DE CONTROL, PROTECCION Y MEDICION LOGICOS, ASI COMO LA INTERPRETACION DE PLANOS E INSTRUCTIVOS DE FABRICANTE.
- e) CONOCIMIENTO DE NORMAS, CODIGOS Y PROCEDIMIENTOS DE PRUEBAS PARA EQUIPOS, COMPONENTES, INSTRUMENTOS APLICABLES A LAS INSTALACIONES.
- f) CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN DEL MANUAL DE PUESTA EN MARCHA.
- g) CONOCER LA ORGANIZACIÓN, SUS FUNCIONES Y RELACIONES LABORALES CON EL SINDICATO.
- h) CONOCIMIENTOS GENERALES PARA LA PLANEACION PROGRAMACION DE LOS TRABAJOS DE INGENIERIA.
- i) TENER CONOCIMIENTOS ADMINISTRATIVOS PARA LA DIRECCION DE GRUPOS DE TRABAJO, RELACIONES HUMANAS, COMUNICACIÓN, MOTIVACION, ETC.
- j) CONOCIMIENTOS BASICOS DEL IDIOMA INGLES, PARA UNA ADECUADA COMUNICACIÓN.

## **2.5.2.- JEFES DE GRUPO MECANICO, ELECTRICO, QUIMICO E INSTRUMENTACION Y CONTROL.**

### **2.5.2.1.- DESCRIPCION GENERAL DEL PUESTO.**

PLANEAR Y PROGRAMAR EN CONJUNTO CON EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA, LAS ACTIVIDADES DE DETALLE, COORDINANDO ESTAS CON LOS DIFERENTES GRUPOS DE TRABAJO CUANDO SEA NECESARIO ; IMPLEMENTAR Y EJECUTAR LAS PRUEBAS PRIMARIAS A COMPONENTES, EQUIPOS, ESTRUCTURAS Y SISTEMAS DE SU ESPECIALIDAD, ASI COMO LA EJECUCION DE LAS PRUEBAS PREOPERACIONALES, VIGILAR E INSTRUIR PARA QUE EL PERSONAL A SU CARGO EJECUTE LAS PRUEBAS EN CUMPLIMIENTO A LOS PROCEDIMIENTOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS.

### **2.5.2.2.- FUNCIONES PRINCIPALES**

#### **A) ADMINISTRATIVAS**

- COLABORAR CON EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA EN LA ELABORACION DE LOS PLANES Y PROGRAMAS DE PRUEBA DETALLADOS Y ASIGNANDO PRIORIDADES A LAS DISTINTAS ACTIVIDADES.
- VIGILAR EL ESTRICTO CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE PRUEBAS EN LAS ACTIVIDADES BAJO SU RESPONSABILIDAD, EFECTUANDO LAS ASIGNACIONES DE PERSONAL REQUERIDAS Y TOMANDO LAS ACCIONES NECESARIAS PARA EVITAR EN LO POSIBLE DESVIACIONES AL PROGRAMA.
- NOTIFICAR OPORTUNAMENTE AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA SOBRE LA INFORMACION TECNICA NECESARIA A UTILIZAR EN LA EJECUCION DE SUS ACTIVIDADES.
- PARTICIPAR EN LA ELABORACION DE PROCEDIMIENTOS TECNICOS ESPECIFICOS, ASI COMO PROMOVER LA ADECUACION DE LOS MISMOS.
- REVISAR CONJUNTAMENTE CON EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA, LOS REQUERIMIENTOS DE PERSONAL, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS NECESARIOS PARA LAS PRUEBAS.
- TRABAJAR EN FORMA COORDINADA CON LOS DEMAS JEFES DE GRUPO EN PRUEBAS QUE REQUIERAN LA INTERVENCION DE OTRAS ESPECIALIDADES.
- REPORTAR AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA, LOS TRABAJOS DE LOS TECNICOS ESPECIALIZADOS DE PROVEEDORES DE EQUIPOS BAJO SU RESPONSABILIDAD, COORDINANDO CON ESTOS LAS ACTIVIDADES DE CAMPO Y TIEMPOS DE SERVICIO.

- REVISAR LOS SISTEMAS DURANTE LOS PROCESOS DE TRANSFERENCIA DE CONSTRUCCION A PUESTA EN MARCHA Y DE ESTA AL USUARIO ASI COMO VIGILAR Y APOYAR AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA PARA EL CIERRE DE EXCEPCIONES.

## **B) TECNICAS**

- VIGILAR E INSTRUIR A SU PERSONAL EN EL ESTRICTO CUMPLIMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS GENERICOS DE PRUEBAS, PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES.
- EVALUAR AL PERSONAL A SU CARGO, PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE ESTOS PARA LA SATISFATORIA EJECUCION DE LOS TRABAJOS ASIGNADOS, ASI COMO VER QUE SEA ENTRENADO DE ACUERDO CON EL PROCEDIMIENTO ESTABLECIDO.
- VIGILAR QUE LAS CONDICIONES DE LOS EQUIPOS Y/O SISTEMAS A PROBAR SEAN LAS ADECUADAS ; ASI COMO ATENDER LO NECESARIO EN CUANTO A LIMPIEZA MANTENIMIENTO, SEGURIDAD Y USO ADECUADO DEL EQUIPO DE PRUEBAS.
- DEFINIR EL TIPO Y CANTIDAD DE EQUIPO DE PRUEBAS PARA LAS ACTIVIDADES BAJO SE RESPONSABILIDAD, ASI COMO LA CALIBRACION Y RASTREABILIDAD DEL EQUIPO DE MEDICION Y PRUEBAS.
- ELABORAR LOS PROGRAMAS DE DETALLE DE PRUEBAS DE LOS EQUIPOS Y/O SISTEMAS BAJO SU RESPONSABILIDAD.
- VIGILAR Y APOYAR LA EJECUCION DE PRUEBAS PREOPERACIONALES, PARTICIPANDO EN LA "EVALUACION DE LOS RESULTADOS".
- PROPONER Y ANALIZAR CON EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA Y SU PERSONAL, LAS MODIFICACIONES DE DISEÑO QUE CONSIDEREN NECESARIAS.
- INFORMAR E INSTRUIR AL PERSONAL DEL USUARIO SOBRE MANIOBRAS O PARAMETROS TECNICOS QUE CONSIDERE PRUDENTES PARA UNA ADECUADA Y CONFIABLE OPERACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS
- CONTROLAR EL EQUIPO DE MEDICION Y PRUEBAS, AGILIZAR LOS TRABAJOS DE REPARACION, AJUSTE Y RECALIBRACION QUE REQUIERAN LOS MISMOS.

## **C) CALIDAD**

- VIGILAR EL ESTRICTO CUMPLIMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS, NORMAS Y ESTANDARES DE PRUEBAS.
- APOYAR Y FACILITAR EL TRABAJO DEL PERSONAL DEL GRUPO DE AUDITORES DURANTE LAS INSPECCIONES Y/O AUDITORIAS.

- VIGILAR Y PROMOVER LA PRONTA ACCION CORRECTIVA A LAS DESVIACIONES DE PRUEBAS DETECTADAS, ASI COMO DICTAR LAS MEDIDAS PERTINENTES PARA EVITAR SU REPETICION.
- VIGILAR Y PROMOVER ENTRE SU PERSONAL EL PRONTO Y CONSTANTE CUMPLIMIENTO DE LA ELABORACION DE INFORME DE PRUEBA.
- VIGILAR Y PROMOVER ENTRE SU PERSONAL EL ADECUADO USO DE LA INFORMACION, INSTRUCTIVOS, FOLLETOS Y DIAGRAMAS, EN CUMPLIMIENTO A LOS PROCEDIMIENTOS.

#### **2.5.2.3.- ALCANCE DE AUTORIDAD**

TIENE AUTORIDAD DIRECTA TECNICA Y ADMINISTRATIVA SOBRE EL PERSONAL DEL GRUPO TECNICO A SU CARGO.

- REPORTA AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA.
- SUPERVISA A LOS INGENIEROS DE PRUEBAS Y TECNICOS DEL GRUPO A SU CARGO.

#### **2.5.2.4.- RESPONSABILIDADES**

- VIGILAR LA ADECUADA UTILIZACION DEL RECURSO HUMANO ASIGNADO, TANTO EN EL USO DEL TIEMPO, COMO EN LA CALIDAD DEL TRABAJO.
- MANTENER UN ADECUADO AMBIENTE DE TRABAJO ENTRE SU PERSONAL, MANTENIENDO EL ORDEN Y RESPETO ENTRE EL MISMO.
- ATENDER EN FORMA EXPEDITA, CUALQUIER EMERGENCIA QUE SURJA DURANTE EL DESARROLLO DE PRUEBA.
- APOYAR TECNICAMENTE AL PERSONAL A SU CARGO, ASI COMO ASIGNAR EL PERSONAL NECESARIO PARA SOPORTAR ACTIVIDADES EN CONJUNTO CON OTRAS AREAS Y/O ACTIVIDADES ESPECIALES.
- ORIENTAR EN FORMA ADECUADA A SU PERSONAL, TENDIENTE A PREPARAR A OTROS JEFES DE GRUPO Y/O PERSONAL ESPECIALIZADO EN PRUEBA.
- VIGILAR EL ADECUADO USO DE VEHICULOS, MOBILIARIO, EQUIPO DE PRUEBAS, RENTADO O PROPIO DEL USUARIO, BAJO SU RESPONSABILIDAD, O DEL PERSONAL A SU CARGO.
- PROGRAMAR EN CONJUNTO EN EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA, PARA SU ATENCION, LOS REQUERIMIENTOS DE TIEMPO EXTRAORDINARIO CON UNA SEMANA DE ANTICIPACION, PARA EL PERSONAL A SU CARGO.

### **2.5.2.5.- ESCOLARIDAD REQUERIDA PARA CADA ESPECIALIDAD**

#### **JEFE DE GRUPO MECANICO**

INGENIERO MECANICO O MECANICO ELECTRICISTA CON CEDULA PROFESIONAL ACREDITADA ANTE LA SEP.

#### **JEFE DE GRUPO ELECTRICO**

INGENIERO ELECTRICISTA O MECANICO ELECTRICISTA CON CEDULA PROFESIONAL ACREDITADA ANTE LA SEP. ESPECIALIDAD EN POTENCIA Y CONTROL.

#### **JEFE DE GRUPO DE INSTRUMENTACION Y CONTROL**

INGENIERO MECANICO, MECANICO ELECTRICISTA O ELECTRONICO CON CEDULA PROFESIONAL ACREDITADA ANTE LA SEP. ESPECIALIDAD EN CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES.

#### **JEFE DE GRUPO QUIMICO**

INGENIERO QUIMICO O QUIMICO CON CEDULA PROFESIONAL ACREDITADA ANTE LA SEP. ESPECIALIDAD EN TRATAMIENTO DE AGUA Y CONTROL QUIMICO DE SISTEMAS Y EQUIPOS.

### **2.5.2.6.- EXPERIENCIAS Y APTITUDES GENERALES REQUERIDAS**

- a) EXPERIENCIA MINIMA DE 4 AÑOS O 3 UNIDADES CON RESPONSABILIDAD DIRECTA EN PUESTA EN MARCHA.
- b) CONOCIMIENTO DE NORMAS, CODIGOS Y PROCEDIMIENTOS DE PRUEBAS APLICABLES A EQUIPOS Y SISTEMAS DE SU ESPECIALIDAD.
- c) CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN DEL MANUAL DE PUESTA EN MARCHA.
- d) CONOCIMIENTO DE PRUEBAS DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE SU ESPECIALIDAD REALIZADAS DURANTE LA PUESTA EN MARCHA.
- e) CONOCIMIENTO DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS.
- f) CONOCER LA ORGANIZACIÓN INTERNA DEL USUARIO, SUS FUNCIONES Y RELACIONES LABORALES.
- g) CONOCIMIENTO GENERAL DE PROGRAMACION DE TRABAJOS DE INGENIERIA.



- h) TENER CONOCIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y APTITUDES PARA LA DIRECCION DE GRUPOS DE TRABAJO, RELACIONES HUMANAS, COMUNICACIÓN, MOTIVACION, LIDERAZGO, ETC.

#### 2.5.2.7.- CONOCIMIENTOS Y APTITUDES DE CADA ESPECIALIDAD.

##### JEFE DEL GRUPO MECANICO

- CONOCIMIENTO DEL FUNCIONAMIENTO DE SISTEMAS MECANICOS EN EL TIPO QUE SE REALICEN LAS PRUEBAS.
- CONOCIMIENTO DEL FUNCIONAMIENTO Y OPERACIÓN DE EQUIPOS MECANICOS COMO GENERADORES DE VAPOR, BOMBAS, INTERCAMBIADORES DE CALOR, COMPRESORES, ETC., CON CONOCIMIENTOS SOLIDOS EN TERMODINAMICA, MECANICA DE FLUIDOS, DISEÑO MECANICO, VIBRACIONES, ETC.
- COMPRENDER LOS ELEMENTOS BASICOS DEL DISEÑO DE LAS INSTALACIONES, INTERPRETAR LOS DOCUMENTOS GENERADOS COMO : DIAGRAMAS DE FLUJO Y DE TUBERIA E INSTRUMENTACION, BALANCES TERMICOS, DESCRIPCIONES DE SISTEMAS, COMPORTAMIENTO DE EQUIPOS , ESPECIFICACIONES DE COMPRA, HOJAS DE DATOS, DIAGRAMAS LOGICOS Y DE CONTROL. DIAGRAMAS DE AJUSTE DE NIVEL, ETC.

##### JEFE DEL GRUPO ELECTRICO

- CONOCIMIENTO DE SISTEMAS Y EQUIPOS ELECTRICOS COMO TRANSFORMADORES, GENERADORES, INTERRUPTORES, TABLEROS DE CONTROL Y PROTECCION, TABLEROS BLINDADOS, SISTEMAS DE C. D., INTERCOMUNICACION, PROTECCION CATODICA, ETC.
- CONOCIMIENTOS SOLIDOS EN CONTROL Y PROTECCION DE EQUIPOS Y SISTEMAS ELECTRICOS APLICADOS A LA INSTALACION.
- COMPRENDER LOS ELEMENTOS BASICOS DE DISEÑO DE LA INSTALACION E INTERPRETAR LOS DOCUMENTOS GENERADOS COMO DIAGRAMAS UNIFILARES, TRIFILARES, ESQUEMATICOS O FUNCIONALES, ELEMENTALES DE ALAMBRADO, ESPECIFICACIONES DE COMPRA DE EQUIPO, ETC.

##### JEFE DEL GRUPO DE INSTRUMENTACION Y CONTROL

- CONOCIMIENTO DE SISTEMAS DE CONTROL E INSTRUMENTACION DE PROCESOS DE LAS INSTALACIONES.
- COMPRENDER LOS ELEMENTOS BASICOS DEL DISEÑO DE LA INSTALACION, INTERPRETAR LOS DOCUMENTOS GENERADOS CON DIAGRAMA DE TUBERIA E INSTRUMENTACION, DIAGRAMAS DE FLUJO, HOJAS DE DATOS DE INSTRUMENTOS,

DIAGRAMAS DE CIRCUITO, ESPECIFICACIONES DE COMPRA, DIAGRAMAS LOGICOS DE CONTROL, DIAGRAMAS FUNCIONALES, DESCRIPCION DE SISTEMAS (CONOCIMIENTO DEL PROCESO), FILOSOFIA DE LA INSTRUMENTACION Y EL CONTROL DE LA INSTALACION, INCLUYENDO EL SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS, ETC

### **JEFE DEL GRUPO QUIMICO**

- TENER CONOCIMIENTO DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA Y CONTROL QUIMICO DE DIVERSOS SISTEMAS DE LA INSTALACION.
- COMPRENDER LOS ELEMENTOS BASICOS DE DISEÑO DE LA INSTALACION E INTERPRETAR LOS DOCUMENTOS EMITIDOS DE LA ESPECIALIDAD COMO DIAGRAMAS DE TUBERIA E INSTRUMENTACION, DIAGRAMAS DE FLUJO, DIAGRAMAS LOGICOS Y DE CONTROL, DE AJUSTE DE NIVEL Y HOJAS DE DATOS DE PROCESO.
- ADQUIRIR REACTIVOS Y SUSTANCIAS QUIMICAS A UTILIZAR.
- TENER CONOCIMIENTO SOBRE PROTECCION CATODICA, REQUERIMIENTOS, LIMPIEZA DE SISTEMAS, CONSERVACION DE EQUIPOS, ETC.

### **2.5.3.- JEFE DE GRUPO DE PROGRAMACION Y CONTROL**

#### **2.5.3.1.- DESCRIPCION GENERAL DEL PUESTO**

ELABORAR Y ACTUALIZAR LOS PROGRAMAS GENERALES Y DE DETALLE, LAS ACTIVIDADES DE LA PUESTA EN MARCHA EN CONJUNTO CON EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA Y JEFES DE GRUPO, MANTENER ACTUALIZADO EL CONTROL DE LA INFORMACION ADMINISTRATIVA Y TECNICA.

#### **FUNCIONES PRINCIPALES**

- COLABORAR CON EL COORDINADOR Y JEFE DE GRUPO EN LA ELABORACION DE LOS PLANES Y PROGRAMAS DE PRUEBAS DETERMINANDO LOS RECURSOS HUMANOS NECESARIO PARA CADA ACTIVIDAD.
- MANTENER ACTUALIZADOS LOS ARCHIVOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS.
- LLEVAR CONTROL DE REPORTES DE PRUEBA, COMPONENTES, EQUIPOS Y SISTEMAS.
- LLEVAR EL CONTROL DE LA INFORMACION DEL PROYECTO.
- APOYAR Y FACILITAR EL TRABAJO DEL PERSONAL DE GRUPO DE CALIDAD DURANTE INSPECCIONES Y/O AUDITORIAS.
- INFORMAR AL PERSONAL TECNICO SOBRE LA INFORMACION DISPONIBLE EN EL GRUPO DE PUESTA EN MARCHA.

- INSTRUIR AL PERSONAL DE PUESTA EN MARCHA SOBRE LA UTILIZACION DE LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS.
- LLEVAR TODOS LOS ASUNTOS DE APOYO ADMINISTRATIVO.

## **RESPONSABILIDADES**

- VIGILAR LA ADECUADA UTILIZACION DEL RECURSO HUMANO ASIGNADO, TANTO EN EL USO DEL TIEMPO COMO EN LA CALIDAD DEL TRABAJO.
- MANTENER UN ADECUADO AMBIENTE DE TRABAJO ENTRE SU PERSONAL, MANTENIENDO EL ORDEN Y EL RESPETO ENTRE EL MISMO
- ATENDER EN FORMA EXPEDITA, EL SUMINISTRO DE INFORMACION REQUERIDA POR EL COORDINADOR A LOS GRUPOS TECNICOS.
- APOYAR ADMINISTRATIVAMENTE EN TRAMITE Y REALIZACION DE TRABAJOS DE MECANOGRAFIA AL PERSONAL DE PUESTA EN MARCHA.
- VIGILAR EL USO ADECUADO DEL MOBILIARIO Y EQUIPO DEL GRUPO A SU CARGO:
- LLEVAR EL CONTROL DE TODA LA INFORMACION TECNICA.
- ACTUALIZAR LOS PROGRAMAS Y REGISTROS
- APOYAR AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA EN LA PREPARACION DEL REPORTE SEMANAL Y MENSUAL.

## **ALCANCE Y AUTORIDAD**

TIENE AUTORIDAD DIRECTA SOBRE EL PERSONAL DEL GRUPO A SU CARGO.

- REPORTA AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA.
- SUPERVISA AL PERSONAL A SU CARGO.

## **ESCOLARIDAD REQUERIDA**

INGENIERO EN CUALQUIER RAMA, LICENCIADO EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS CON LA ESPECIALIDAD DE PROGRAMACION.

## **EXPERIENCIA Y APTITUDES**

- EXPERIENCIA MINIMA DE 3 AÑOS EN PROGRAMACION DE ACTIVIDADES DE INGENIERIA.

- CONOCIMIENTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO Y CONSTRUCCION DE INSTALACIONES.
- CONOCIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS Y TRAMITES ADMINISTRATIVOS DEL USUARIO.
- CONOCIMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN INTERNA DEL USUARIO SUS FUNCIONES Y RELACIONES LABORALES.
- TENER CONOCIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y APTITUDES PARA LA DIRECCION DE GRUPOS DE TRABAJO, RELACIONES HUMANAS, COMUNICACIÓN, MOTIVACION, LIDERAZGO, ETC.

### **3.0.- PROGRAMACION Y CONTROL DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA.**

#### **3.1.- ALCANCE**

SE APLICA TANTO A RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS NECESARIOS PARA LA ACTIVIDAD DE PUESTA EN MARCHA, ASI COMO A LAS CONDICIONES CRITICAS QUE SE PRESENTEN Y REQUIERAN ATENCION ESPECIAL.

#### **3.2.- RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES**

##### **RESIDENTE DE CONSTRUCCION**

- TOMAR ACCIONES PARA QUE LOS TRABAJOS O PENDIENTES SIGNIFICATIVOS, QUE PUDIERAN AFECTAR AL PROGRAMA GENERAL DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA, SEAN ATENDIDOS CON OPORTUNIDAD.

##### **COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA**

- ELABORAR, REVISAR Y APROBAR LOS PROGRAMAS GENERALES DE PUESTA EN MARCHA, VERIFICANDO LA SECUENCIA Y DURACION DE ACTIVIDADES. PROGRAMAR LA EJECUCION DE ACTIVIDADES CON ANTICIPACION ADECUADO PARA LA INICIACION DE ACTIVIDADES SUBSECUENTES.
- ELABORAR, REVISAR Y APROBAR LOS PROGRAMAS SEMANALES DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA.
- VIGILAR, REVISAR Y APROBAR LA EVALUACION DEL AVANCE DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA.
- ELABORAR EL INFORME MENSUAL.
- REVISAR, CONTROLAR Y COORDINAR LA EJECUCION Y CONCLUSION DE LAS ACTIVIDADES EN LAS LISTAS DE TRABAJO Y PENDIENTES QUE EFECTUEN A LA PUESTA EN MARCHA.
- ELABORAR, REVISAR Y APROBAR EL CONTROL DE LAS PRUEBAS DE COMPONENTES, EQUIPOS, ESTRUCTURAS O SISTEMAS.

##### **COMITÉ DE EVALUACION DE RESULTADOS (CER)**

- COADYUVAR EN EL CUMPLIMIENTO Y ELABORACION DE LOS PROGRAMAS GENERALES DE EVENTOS CLAVES Y A LA PRONTA ATENCION Y SOLUCION DE LOS PENDIENTES Y PROBLEMAS QUE PUEDAN AFECTAR EL CUMPLIMIENTO A TIEMPO DEL PROGRAMA.

## **JEFES DE GRUPO DE PRUEBAS**

- COADYUVAR CON EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA EN LA ELABORACION DE LOS PROGRAMAS GENERALES DE EVENTOS CLAVE. PARTICIPAR EN LA ELABORACION Y REVISION DE LOS PROGRAMAS SEMANALES, ASI COMO EN LOS PROGRAMAS DETALLADOS POR SISTEMA.
- PROPORCIONAR INFORMACION DEL GRUPO DE PROGRAMACION Y CONTROL PARA DETERMINAR LOS AVANCES EN LAS ACTIVIDADES.
- DEFINIR CON EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA LOS REQUERIMIENTOS DE RECURSOS HUMANOS, MATERIALES, EQUIPOS DE MEDICION Y PRUEBAS, LAS PREVISIONES DE TEMPORALIDADES ESPECIALES DE PRUEBA Y ANALISIS Y REQUERIMIENTOS DE FUENTES PRIMARIAS.

## **GRUPO DE PROGRAMACION Y CONTROL**

- AUXILIAR AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA EN LA ELABORACION DE PROGRAMAS DE EVENTOS CLAVES Y DIAGRAMAS DE RUTA CRITICA.
- REVISAR Y MODIFICAR EL PROGRAMA DE COMPUTADORA, COMPILAR LA INFORMACION Y CODIFICARLA.
- PREPARAR LOS INFORMES DE AVANCE DE PUESTA EN MARCHA.
- AUXILIAR AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA, EN LA ELABORACION DE INFORMES SEMANALES Y MENSUALES, ASI COMO SU DISTRIBUCION Y DIFUSION ENTRE AREAS Y PERSONAL PARTICIPANTE
- PREPARAR LOS PROGRAMAS DE COMPUTADORA PARA EL CONTROL DE LOS PROBLEMAS PENDIENTES POR SISTEMA, ASI COMO EL PROGRAMA DE CONTROL DE PRUEBAS DE COMPONENTES Y EQUIPOS POR SISTEMA.
- CONTROLAR LAS ACTAS DE REUNIONES DEL GRUPO DE EVALUACION DE RESULTADOS.
- PREPARAR LA DOCUMENTACION POR SISTEMA PARA SU TRANSFERENCIA AL USUARIO.
- COADYUVAR CON EL PROYECTO, CONSTRUCCION Y GRUPO DE PRUEBAS EN EL CONTROL DE LA DOCUMENTACION PARA PRUEBAS.

## **3.3.- METODOS**

### **PROGRAMA GENERAL DE PUESTA EN MARCHA**

- TOMANDO COMO BASE LOS PROGRAMAS TIPICOS DE PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES Y ACORDE AL PROGRAMA DE CONSTRUCCION, EL COORDINADOR DE

PUESTA EN MARCHA DEBE ELABORAR EL PROGRAMA GENERAL DE PUESTA EN MARCHA PARA LA INSTALACION ESPECIFICA A LA QUE HA SIDO DESIGNADO

- EL PROGRAMA TENDRA PARA CADA EVENTO, CLARAMENTE INDICADA LA FECHA PROGRAMADA DE TERMINACION POR CONSTRUCCION, LLAMADA ESTE EVENTO COMO "TRANSFERENCIA DE CONSTRUCCION"
- SE DEBERA DEFINIR EL TIEMPO PARA LOS EVENTOS DE PRUEBAS ESPECIALES, ASI COMO EL PERIODO DE EJECUCION DE PRUEBAS PRINCIPALES O EVENTOS CLAVES.
- CON EL LISTADO DE EVENTOS DE PROCEDERA A ELABORAR EL PROGRAMA DE RUTA CRITICA, ADOPTÁNDOLO A LAS CONDICIONES REALES DE LA INSTALACION EN CUANTO A INTERCONEXIONES, ENERGIA DE ARRANQUE DISPONIBLE, TEMPORALIDADES IMPORTANTE, SUMINISTROS DE EQUIPO O SUSTANCIAS NECESARIAS PARA LAS PRUEBAS, PARTICULARIDADES DE LOS EQUIPOS Y/O SISTEMAS Y TRANSFERENCIAS DE SISTEMAS POR CONSTRUCCION, ESTIMÁNDOSE EN TIEMPO POR CADA EVENTO
- EL GRUPO DE PROGRAMACION Y CONTROL SE ENCARGARA DE CODIFICAR LA INFORMACION, PARA ALIMENTAR A LA COMPUTADORA Y HACER LAS CORRIDAS, NECESARIAS PARA DETERMINAR SI NO HAY ERRORES. TENIÉNDOSE LA CORRIDA DE LA COMPUTADORA SE PROCEDERA A ELABORAR EL PROGRAMA GENERAL DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA OBTENIÉNDOSE LA GRAFICA DE AVANCE PROGRAMADA EL PROGRAMA GENERAL DEBERA SER ENVIADO A LAS AREAS PARTICIPANTES PARA SU REVISION Y COMENTARIOS, DEBIÉNDOSE HACER LOS AJUSTES EN CASO NECESARIO
- DETERMINADA LA RUTA CRITICA LA CUAL DA EL CAMINO DE MAYOR DURACION, SE TOMARA COMO BASE PARA LA ENTRADA EN FUNCIONAMIENTO.
- CON ANTICIPACION A LA PRIMERA TRANSFERENCIA DE CONSTRUCCION A PUESTA EN MARCHA EL PROGRAMA DEBERA SER ENTREGADO A LAS DIFERENTES AREAS PARA SU CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO, CONSTRUCCION DEBERA HACER LOS AJUSTES NECESARIOS EN SU PROGRAMA CONSTRUCTIVO, LO CUAL LE PERMITA CUMPLIR CON LAS FECHAS DEL PROGRAMA.

## **CONTROL DE PRUEBAS Y ACTIVIDADES DE PUESTA EN SERVICIO**

PARA UN ADECUADO CONTROL DE LA PRUEBA DE COMPONENTES, EQUIPOS O SISTEMAS, SE DEBERA ELABORAR PREVIAMENTE AL INICIO DE LAS PRUEBAS, LA SIGUIENTE INFORMACION :

### **a) DEMARCACION DE SISTEMAS**

DEFINIR EL ALCANCE DE LOS SISTEMAS, INDICANDO CLARAMENTE LOS PUNTOS LIMITES CON OTROS SISTEMAS Y LOS COMPONENTES Y EQUIPOS QUE CONTIENE

PARTIENDO COMO BASE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO EN LO REFERENTE A DIAGRAMAS DE TUBERIAS E INSTRUMENTACION (DTI's) Y LOS DIAGRAMAS ELECTRICOS UNIFILARES, EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA HARA UNA REVISION DE LOS DIAGRAMAS REFERIDOS, PARA VER SI ES NECESARIO UN AJUSTE EN LA DEMARCAACION, DEPENDIENDO DE LAS CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION Y/O CONDICIONES DE PRUEBA.

#### **b) LISTADO DE COMPONENTES**

EN BASE A LOS DIAGRAMAS, CON LOS AJUSTES INDICADOS POR EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA, EL GRUPO DE PROGRAMACION PROCEDERA A OBTENER LA LISTA DE COMPONENTES, LA CUAL INDICARA PARA CADA SISTEMA LOS COMPONENTES Y EQUIPOS COMO : MOTORES, BOMBAS, VALVULAS, INSTRUMENTACION (INDICADORES, TRANSMISORES, ETC.) RELEVADORES, INTERRUPTORES, ETC.

#### **c) LISTADO DE PRUEBAS**

TOMANDO COMO BASE EL LISTADO DE COMPONENTES POR SISTEMAS, SE PROCEDER A ELABORAR EL LISTADO DE LAS PRUEBAS PARA CADA COMPONENTE. DE ESTA MANERA SE OBTENDRA EL NUMERO TOTAL DE PRUEBAS POR SISTEMA Y SE PODRA LLEVAR UN ADECUADO CONTROL DE LA EJECUCION DE ESTAS CON SU CORRESPONDIENTE INFORME DE PRUEBA.

#### **d) LISTADO DE TRABAJO Y PENDIENTES**

EL GRUPO DE PROGRAMACION Y CONTROL DEBERA LLEVAR EL CONTROL DE LA "LISTA DE TRABAJO Y PENDIENTES" EN LA CUAL SE DEBERA DAR DE ALTA Y BAJA TODOS AQUELLOS PENDIENTES O TRABAJOS QUE AFECTAN AL CUMPLIMIENTO CABAL DEL PROGRAMA DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA POR SISTEMA. SE DEBERA INCLUIR EN LA MENCIONADA "LISTA DE TRABAJO Y PENDIENTES" LOS SIGUIENTES ASPECTOS PARA SU CONTROL Y SEGUIMIENTO :

- EXCEPCIONES DURANTE LA TRANSFERENCIA DE CONSTRUCCION A PUESTA EN MARCHA.
- SOLICITUDES DE TRABAJOS DE PUESTA EN MARCHA A CONSTRUCCION.
- SOLICITUDES DE MODIFICACIONES AL DISEÑO
- LIBRANZAS.
- REQUISICIONES.
- OTROS TOPICOS QUE AFECTEN AL SISTEMA.



### **3.4.- PROGRAMACION DE RECURSOS**

#### **REQUERIMIENTOS DE PERSONAL**

DOS MESES ANTES DEL INICIO DE ACTIVIDADES DE PRUEBAS EN EL SITIO, SE DEBERA ESTABLECER EL RECURSO HUMANO NECESARIO PARA EL TRABAJO, Y LA DESIGNACION DE ESTE POR PARTE DE LAS ENTIDADES PARTICIPANTES.

SE DEBERA PREVER EL TIEMPO NECESARIO PARA LA CONTRATACION EN OBRA DE PERSONAL EVENTUAL EL CUAL DEBE SER ENTRENADO PARA LA ACTIVIDAD ESPECIFICA.

#### **REQUERIMIENTO DE MATERIAL Y EQUIPO DE MEDICION Y PRUEBA**

EN CONJUNTO CON EL PERSONAL DE PRUEBA A NIVEL JEFATURAS DE GRUPO, SE DEBERA PREVER LAS NECESIDADES Y OBTENCION DEL EQUIPO DE MEDICION Y PRUEBA Y EQUIPO ESPECIAL, LA ADQUISICION DE EQUIPO PARA PROCESOS ESPECIALES DE PRUEBA, COMO DISEÑO Y ADQUISICION DE VALVULAS Y TUBERIA, EL EQUIPO Y SUSTANCIAS PARA LAVADO DE CALDERA Y PRECALDERA, SE DEBERA DEFINIR Y ADQUIRIR HERRAMIENTA DE TRABAJO, ASI COMO LAS INSTALACIONES TEMPORALES DE PRUEBA.

#### **FUENTES PRIMARIAS**

SE DEBERA ANALIZAR Y PREVER CON SUFICIENTE DETALLE Y ASI SERAN CONSIDERADOS EN EL PROGRAMA GENERAL DE PRUEBAS, LAS NECESIDADES DE FUENTES PRIMARIAS, COMO: SUMINISTROS DEFINITIVOS Y TEMPORALES DE ENERGIA ELECTRICA PARA EL INICIO DE PRUEBAS, EL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE Y SUMINISTRO DE AGUA TRATA DE FORMA DEFINITIVA O TEMPORAL. DEBERA CONSIDERARSE CUALQUIER OTRA FUENTE PRIMARIA QUE PUDIERA AFECTAR EL PROGRAMA TOTAL.

### **3.5.- INFORMACION**

#### **INFORMES DE COMPUTADORA**

SEMANARIAMENTE SE ACTUALIZARAN Y EMITIRAN EN EL ULTIMO DIA HABIL DE LA SEMANA, LOS SIGUIENTES INFORMES :

- ANALISIS DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA GENERAL.
- PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE PUESTA EN MARCHA.
- EVENTOS CLAVE.
- ACTIVIDADES POR SISTEMA TERMINADAS Y RETRASADAS.
- DIAGRAMAS DE BARRAS.

- PORCENTAJE DE AVANCE PROGRAMADO Y REAL.

### **PROGRAMA SEMANAL**

SEMANARIAMENTE Y PREFERENTEMENTE EL VIERNES DE LA SEMANA ANTERIOR, DEBERA ELABORARSE EL PROGRAMA SEMANAL DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA, PROCURANDO REFLEJAR EN TODO LO POSIBLE LAS FECHAS ESTIMADAS EN QUE PODRAN REALIZARSE LOS EVENTOS Y DETALLANDO LOS EVENTOS PRINCIPALES A REALIZAR EN LA SEMANA.

SE TENDRA EN LA PRIMERA PARTE DEL PROGRAMA LOS PENDIENTES DE LA SEMANA ANTERIOR Y LUEGO EL PROGRAMA DE LA SEMANA.

### **AVANCE DE PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO**

SE ELABORARA UNA RELACION DETALLADA DE LOS EVENTOS CON EL PERIODO DE DURACION DE CADA EVENTO Y CON EL CALCULO DEL PORCENTAJE PESADO REFERIDO AL NUMERO DE HORAS TOTALES DEL PROGRAMA GENERAL DE PUESTA EN SERVICIO.

SEMANARIAMENTE EL PERSONAL DEL GRUPO DE PROGRAMACION Y CONTROL CALCULARA LA GRAFICA DE AVANCE REAL, EN BASE A LA INFORMACION DE EVENTOS TERMINADOS. INFORMACION QUE SERA INCLUIDA EN LOS INFORMES SEMANALES Y MENSUAL.

### **TABLERO DE INFORMACION**

EL GRUPO DE PROGRAMACION Y CONTROL INSTALARA Y CONTROLARA, UN TABLERO DE INFORMACION, CON EL OBJETO DE QUE EL PERSONAL PARTICIPANTE EN LAS PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA ESTE DEBIDAMENTE INFORMADO DEL PROGRAMA GENERAL Y SU AVANCE, DE LOS PROGRAMAS DE TRABAJO SEMANALES Y DE LAS INSTRUCCIONES ESPECIALES QUE SE EMITAN. SE INCLUIRA EN LOS TABLEROS LA INFORMACION SOBRE LOS SISTEMAS TRANSFERIDOS DE CONSTRUCCION A PUESTA EN MARCHA Y PUESTA EN MARCHA AL USUARIO.

### **INFORME MENSUAL**

EL GRUPO DE PROGRAMACION Y CONTROL DEBERA COORDINAR LA INFORMACION PROPORCIONADA POR LOS JEFES DE GRUPO DE PUESTA EN MARCHA EN UN DIA ACORDADO, CONSIDERÁNDOSE ESTE DIA COMO "FECHA DE CORTE" CUANDO ESTE DIA SEA FESTIVO, EL CORTE SE HARA EL DIA INMEDIATO ANTERIOR, Y SE EMITIRA EL INFORME MENSUAL TRES DIAS DESPUES, EL CUAL DEBE CONTENER LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS :

- SECCION NARRATIVA.

- PROGRAMA GENERAL DE PUESTA EN MARCHA.
- CURVAS DE PORCENTAJE DE AVANCE PROGRAMADA Y REAL.
- PROGRAMA DE REQUERIMIENTO DE PERSONAL.
- CONTROL DE PRUEBAS.
- PROGRAMA DE BARRAS.
- DIAGRAMA DE RUTA CRITICA.
- LISTA DE PENDIENTES.

### 3.6.- FORMATOS

PARA EL CONTROL DE LAS PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA SE REQUIERE LA INFORMACION SIGUIENTE :

- DIAGRAMA DE RUTA CRITICA (TIPICO).
- PROGRAMA DE BARRAS INDICANDO TRANSFERENCIAS DE CONSTRUCCION A PUESTA EN MARCHA (TIPICO).
- PROGRAMACION Y CONTROL DE PRUEBAS.
- LISTADO DE TRABAJO Y PENDIENTES.
- PROGRAMA DE REQUERIMIENTOS DE PERSONAL.
- PROGRAMA SEMANAL DE PUESTA EN MARCHA.
- GRAFICA DE AVANCE DE PUESTA EN MARCHA.

## **4.0.- CALIFICACION Y CERTIFICACION DE PERSONAL DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA**

### **4.1.- PROPOSITO**

ESTABLECE LOS REQUISITOS MINIMOS PARA LA CALIFICACION Y CERTIFICACION DEL PERSONAL DE PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO PARA GARANTIZAR SUS CONOCIMIENTOS REFERENTES A LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y A LOS PROCEDIMIENTOS TECNICOS AFINES A LA ACTIVIDAD DE SU AREA, SEGÚN LA ESPECIALIDAD DE CADA INDIVIDUO.

### **4.2.- ALCANCE**

PARA LLEVAR A CABO LAS PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA EN FORMA SEGURA Y CONFIABLE DE UNA INSTALACION DE GENERACION, SUS COMPONENTES, EQUIPOS Y SISTEMAS, DEBEN PROBARSE Y PONERSE EN SERVICIO PARA DEMOSTRAR QUE CUMPLEN CON LAS ESPECIFICACIONES PARA LAS CUALES FUERON DISEÑADOS; DE AQUÍ QUE LAS ACTIVIDADES DE PRUEBAS TENGAN QUE SER REALIZADAS POR PERSONAL CALIFICADO Y CERTIFICADO.

POR LO QUE ESTE PROCEDIMIENTO INCLUYE A TODO EL PERSONAL COMO JEFES DE GRUPO, INGENIEROS Y TECNICOS QUE PARTICIPAN EN LAS ACTIVIDADES DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE UNA INSTALACION DE GENERACION.

### **4.3.- RESPONSABILIDADES**

#### **COORDINADOR DE PUESTA EN SERVICIO**

- CONSTATAR EN CONJUNTO CON EL DEPARTAMENTO DE PRUEBAS EN INSTALACIONES Y LOS JEFES DE GRUPO, QUE EL PERSONAL QUE PARTICIPA EN LA ACTIVIDAD DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA, SE ENCUENTRA CALIFICADO PARA EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS ENCOMENDADOS.
- VERIFICAR QUE EL PERSONAL DE LAS DIFERENTES ENTIDADES QUE PARTICIPAN EN LA ACTIVIDAD DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA, ESTEN FAMILIARIZADOS CON LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS DEL MANUAL DE PUESTA EN MARCHA.
- QUE EL PERSONAL CONTRATADO EN OBRA CUMPLA CON LOS LINEAMIENTOS DE ESTE PROCEDIMIENTO.
- DAR EL VISTO BUENO EN LOS FORMATOS DE EVALUACION DE CALIFICACION DEL PERSONAL DEL GRUPO DE PUESTA EN MARCHA.

## **JEFE DE GRUPO**

- GARANTIZAR QUE EL PERSONAL BAJO SU AREA DE RESPONSABILIDAD ESTA CALIFICADO PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO QUE SE LE ASIGNE Y QUE CONOCE LOS PROCEDIMIENTOS TECNICOS QUE SE APLIQUEN, ASI COMO LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS.
- PROMOVER Y LLEVAR A CABO LA CALIFICACION DEL PERSONAL BAJO SE RESPONSABILIDAD.
- DAR EL ENTRENAMIENTO AL PERSONAL DE INGENIERIA Y TECNICO QUE PARTICIPA EN PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA, EN EL CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS TECNICOS UTILIZADOS EN EL AREA DE RESPONSABILIDAD ASIGNADA.
- GARANTIZAR QUE EL PERSONAL A SU CARGO CONOCE EL MANEJO Y USO DEL EQUIPO DE MEDICION Y PRUEBA.

## **DEPARTAMENTO DE PRUEBAS EN INSTALACIONES**

- IMPLANTAR EL PROGRAMA INICIAL DE CALIFICACION Y CERTIFICACION DEL PERSONAL DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA.
- APOYAR AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA PARA CALIFICACION DEL PERSONAL, CUANDO EN EL GRUPO DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA, NO SE CUENTE CON PERSONAL DE NIVELES I Y II.
- RESPONSABLE DE LA CERTIFICACION Y CONTROL DEL ARCHIVO DE PERSONAL CALIFICADO Y CERTIFICADO. DEL ENVIO DE COPIAS A LOS COORDINADORES DE PUESTA EN MARCHA DE CERTIFICADOS DEL PERSONAL CALIFICADO, BAJO SU CARGO; ASI COMO ENVIAR COPIAS DE LAS CERTIFICACIONES A LAS GERENCIAS A QUE CORRESPONDA EL PERSONAL CALIFICADO.

## **PERSONAL DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA**

ES RESPONSABILIDAD DE TODO EL PERSONAL QUE PARTICIPA EN FORMA DIRECTA EN LA ACTIVIDAD DE PRUEBAS, CUMPLIR CON LOS LINEAMIENTOS DE ESTE PROCEDIMIENTO, LLENANDO LOS FORMATOS CON LA INFORMACION DE EXPERIENCIA; ASI COMO PARTICIPAR EN LA ACTIVIDAD DE FAMILIARIZACION Y ENTRENAMIENTO.

## **4.4.- DEFINICIONES**

### **CALIFICACIONES**

ES EL NIVEL DE CONOCIMIENTOS Y APTITUDES ADQUIRIDOS A TRAVES DE ENTRENAMIENTO Y/O EXPERIENCIA, QUE PERMITEN A LA PERSONA DESARROLLA UNA FUNCION REQUERIDA. EXISTEN TRES NIVELES DE CALIFICACION, EN EL APENDICE B SE

MUESTRAN LAS OPERACIONES DE CALIFICACION PARA CADA UNO DE LOS TRES NIVELES.

### **NIVEL I**

LA PERSONA DEBE SER CAPAZ DE EJECUTAR LAS PRUEBAS DE ACUERDO A PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS. DEBE ESTAR FAMILIARIZADO CON LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A SER EMPLEADOS Y DEBERA HABER DEMOSTRADO CONOCIMIENTO Y EXPERIENCIA EN SU USO; TAMBIEN DEBE DE CONOCER SI EL EQUIPO DE MEDICION Y PRUEBA ESTA EN CONDICIONES DE USARSE, ASI COMO VERIFICAR QUE LA CALIBRACION DEL EQUIPO ESTE VIGENTE Y QUE LOS PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA ESTAN APROBADOS.

### **NIVEL II**

ESTE NIVEL, LA PERSONA DEBE TENER LAS APTITUDES DEL NIVEL I, Y ADEMAS, HABER DEMOSTRADO CAPACIDAD PARA PLANEAR, SUPERVISAR, REPORTAR Y EVALUAR LA ACEPTABILIDAD DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS, ASI COMO LA DE IDENTIFICAR Y PREPARAR LAS PRUEBAS DE LOS EQUIPOS SEGÚN SE REQUIERA. DEBE SER CAPAZ TAMBIEN, DE CALIFICAR PERSONAL DE UN NIVEL I EN LA MISMA DISCIPLINA.

### **NIVEL III**

LA PERSONA DE ESTE NIVEL DEBE DE TENER APTITUDES DEL NIVEL II, Y ADEMAS, REVISAR Y APROBAR PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA, EVALUANDO LO ADECUADO DE ELLOS PARA LOGRAR SUS OBJETIVOS, DEBE SER CAPAZ DE EVALUAR LA SUFICIENCIA DE PROGRAMAS ESPECIFICOS APLICADOS PARA EL ENTRENAMIENTO Y EXAMEN DEL PERSONAL DE PUESTA EN MARCHA. DEBE SER CAPAZ TAMBIEN, DE CALIFICAR PERSONAL DE SU MISMO NIVEL O NIVELES INFERIORES.

### **CERTIFICACION**

ES EL TESTIMONIO ESCRITO QUE RESPALDA LA CALIFICACION DEL PERSONAL DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA.

### **FAMILIARIZACION**

ES EL ENTRENAMIENTO EN FORMA ORDENADA DEL PERSONAL PARTICIPANTE EN LA FASE DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA CON LA ORGANIZACIÓN MISMA, SUS FUNCIONES, CRITERIOS Y SU REGLAMENTACION TAL Y COMO ESTAN EN SU ULTIMA REVISION LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS QUE FORMAN EL MANUAL DE PUESTA EN MARCHA, ASI COMO LOS PROCEDIMIENTOS TECNICOS SEGÚN EL AREA DE ESPECIALIDAD.

## **CONOCIMIENTOS Y APTITUDES BASICAS**

ES EL CONJUNTO DE CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y APTITUDES MINIMAS QUE UN INDIVIDUO DEBE DE SATISFACER PARA EL DESARROLLO DE UNA FUNCION DADA, EL APENDICE A SE DETALLAN LOS CONOCIMIENTOS Y APTITUDES BASICAS POR DISCIPLINA.

### **4.5.- METODOS DE CALIFICACION Y CERTIFICACION**

#### **PERSONAL DE PRUEBAS**

DEBERAN LLENAR EL CURRICULUM VITAE Y RESPALDARLO CON LA DOCUMENTACION NECESARIA QUE CORROBORE LO INDICADO.

#### **CRITERIOS DE CALIFICACION**

LA PERSONA QUE CALIFIQUE DEBERA HACERLO CON EL SIGUIENTE CRITERIO :

CRITERIO DE CALIFICACION.

LA CALIFICACION SE HARA EN BASE AL NIVEL DE CONOCIMIENTO Y APTITUDES ADQUIRIDOS A TRAVES DE ENTRENAMIENTO Y/O EXPERIENCIA EN LAS DISCIPLINAS ELECTRICAS, MECANICAS, QUIMICA, INSTRUMENTACION Y CONTROL, DE ACUERDO A LO SIGUIENTE :

- EL PERSONAL CALIFICADO EN CUALQUIERA DE LAS DISCIPLINAS, DEBE MOSTRAR SU NIVEL DE CONOCIMIENTO Y APTITUDES EN LA ESPECIALIDAD PARA DESARROLLAR PRUEBAS ESPECIFICAS DE LA DISCIPLINA EN PARTICULAR A CALIFICAR.
- SE USARAN COMO REFERENCIA LOS "CONOCIMIENTOS Y APTITUDES BASICA DE CADA ESPECIALIDAD" INDICADOS EN EL APENDICE A.  
EL INDIVIDUO QUE CALIFICA, APLICA SU CRITERIO CON RELACION A LA ESCOLARIDAD DE LA PERSONAL QUE SE ESTA CALIFICANDO Y EN EL APENDICE A SE DEFINE EL PERFIL DE CONOCIMIENTOS PARA CADA ESPECIALIDAD.

#### **PROCESO DE CALIFICACION**

LA PERSONA RESPONSABLE DE CALIFICAR DEBE LLENAR UN FORMATO COMO SIGUE:

a) REVISAR EL CURRICULUM VITAE Y DETERMINAR:

- NIVEL DE ESCOLARIDAD.
- AÑOS Y MESES DE EXPERIENCIA RELACIONADA CON PRUEBAS EN LA DISCIPLINA O ACTIVIDADES EQUIVALENTES A PRUEBAS EN LA DISCIPLINA.

b) EVALUAR Y LLENAR LA CONSTANCIA DE FAMILIARIZACION CON EL MANUAL DE PUESTA EN MARCHA. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y PROCEDIMIENTOS TECNICOS AFINES A LA ACTIVIDAD.

NOTAS: LA EVALUACION PUEDE SER ORAL O ESCRITA, DE PREFERENCIA ESTA ULTIMA, PIDIÉNDOSE A LA PERSONA A EVALUAR QUE DESCRIBA EN FORMA GENERAL EL CONTENIDO DE PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVOS; ASI COMO EL CONTENIDO DE LOS PROCEDIMIENTOS TECNICOS AFINES A SU DISCIPLINA. VERIFICAR CONOCIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE MEDICION Y PRUEBA. EN UN FORMATO SE ENCUENTRA EL FORMATO DE EXAMEN, EL CUAL SERA INCLUIDO EN EL EXPEDIENTE TOTAL.

LA PERSONA QUE EVALUA Y CALIFICA ES RESPONSABLE DE ASEGURAR EL ENTENDIMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS POR PARTE DEL INDIVIDUO A EVALUAR, ASI COMO DE SU CAPACIDAD PARA EL NIVEL DE CALIFICACION

c) COMPLETADO EL FORMATO POR LA PERSONA QUE CALIFICA ESTE ANEXO, SERA FIRMADO EL VISTO BUENO POR EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA.

## **PROCESOS DE CERTIFICACION**

EL PROCESO DE CERTIFICACION SE EFECTUARA DE LA SIGUIENTE MANERA:

- LA PERSONA QUE CALIFICA DESPUES DE LLENAR EL FORMATO "EVALUACION Y CALIFICACION" DEFINIENDO EL NIVEL DE CALIFICACION, ENVIARA TODO EL EXPEDIENTE A LA GERENCIA A TRAVES DEL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA, PAR PROCEDER A LA CERTIFICACION Y ARCHIVO DEL EXPEDIENTE. EL EXPEDIENTE DEBERA INCLUIR LOS SIGUIENTES FORMATOS DEBIDAMENTE LLENADOS :
  - \* "EVALUACION DE CALIFICACION"
  - \* "CURRICULUM VITAE"
  - \* "CONSTANCIA DE FAMILIARIZACION CON EL MANUAL DE PUESTA EN MARCHA"
  - \* "CONSTANCIA DE EXAMEN ESCRITO"
  - \* "CERTIFICADO DE CALIFICACION DE PERSONAL DE PERSONAL PARA PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA".
- EL DEPARTAMENTO DE PRUEBAS EN INSTALACIONES PROCEDERA A LA CERTIFICACION DEL PERSONAL CALIFICADO, LLENADO EL FORMATO "CERTIFICADO DE CALIFICACION" DE PERSONAL PARA PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA UNA VEZ QUE EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA HAYA DADO SU VISTO BUENO.
- EL CERTIFICADO DE CALIFICACION SERA ENVIADO AL COORDINADOR DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA CON COPIA PARA EL INTERESADO. ASI COMO PROYECTOS A QUE CORRESPONDA EL PERSONAL CALIFICADO.



#### **4.6.- FORMATOS NECESARIOS**

- **FORMATO DE EVALUACION PARA CALIFICACION.**
- **CURRICULUM VITAE**
- **EQUIVALENCIA DE FAMILIARIZACION CON EL MANUAL DE PUESTA EN MARCHA.**
- **CONSTANCIA DE EXAMEN ESCRITO.**
- **CERTIFICACION DE CALIFICACION DE PERSONAL PARA PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA.**

**APENDICE A            CONOCIMIENTOS Y APTITUDES BASICAS DE CADA ESPECIALIDAD.**

**APENDICE B            OPCIONES DE CALIFICACION DE PERSONAL Y PUESTA EN MARCHA.**

#### **APENDICE A**

#### **CONOCIMIENTOS Y APTITUDES BASICAS DE CADA ESPECIALIDAD**

##### **A1    MECANICA**

- **CONOCIMIENTO DEL FUNCIONAMIENTO DE SISTEMAS MECANICOS EN EL TIPO DE INSTALACION EN QUE SE REALICEN LAS PRUEBAS.**
- **CONOCIMIENTO DEL FUNCIONAMIENTO Y OPERACIÓN DE EQUIPOS MECANICOS COMO TURBINAS, GENERADORES DE VAPOR, BOMBAS, INTERCAMBIADORES DE CALOR, COMPRESORES, ETC., CON CONOCIMIENTOS SOLIDOS EN TERMODINAMICA, MECANICA DE FLUIDOS, DISEÑO MECANICO, VIBRACIONES, ETC.**
- **COMPRENDER LOS ELEMENTOS BASICOS DEL DISEÑO DE LA INSTALACION, INTERPRETAR LOS DOCUMENTOS GENERADOS COMO: DIAGRAMAS DE FLUJO Y DE TUBERIA E INSTRUMENTACION, BALANCES TERMICOS, DESCRIPCIONES DE SISTEMAS, COMPORTAMIENTO DE EQUIPOS; ESPECIFICACIONES DE COMPRA, HOJAS DE DATOS, DIAGRAMAS LOGICOS Y DE CONTROL. DIAGRAMAS DE AJUSTE DE NIVEL, ETC.**

##### **A2    ELECTRICA**

- **CONOCIMIENTO DEL FUNCIONAMIENTO DE SISTEMAS Y EQUIPOS ELECTRICOS TRANSFORMADORES, GENERADORES, INTERRUPTORES, TABLEROS DE CONTROL Y PROTECCION, TABLEROS BLINDADOS, SISTEMAS C.D., INTERCOMUNICACION, PROTECCION CATODICA, ETC.**

- CONOCIMIENTOS SOLIDOS EN CONTROL Y PROTECCION DE EQUIPOS Y SISTEMAS, ELECTRICOS APLICADOS A LAS INSTALACIONES.
- COMPRENDER LOS ELEMENTOS BASICOS DEL DISEÑO DE LA INSTALACION E INTERPRETAR LOS DOCUMENTOS GENERADOS COMO DIAGRAMAS UNIFILARES, TRIFILARES, ESQUEMATICOS O FUNCIONALES, ELEMENTALES DE ALAMBRADO, ESPECIFICACIONES DE COMPRA DE EQUIPO, ETC.

### **A3 INSTRUMENTACION Y CONTROL**

- CONOCIMIENTO DE SISTEMAS DE INSTRUMENTACION Y CONTROL DE PROCESOS DE LAS INSTALACIONES.
- COMPRENDER LOS ELEMENTOS BASICOS DEL DISEÑO DE LA INSTALACION, INTERPRETAR LOS DOCUMENTOS GENERADOS COMO DIAGRAMAS DE TUBERIA E INSTRUMENTACION, DIAGRAMAS DE FLUJO, HOJAS DE DATOS DE INSTRUMENTOS, DIAGRAMAS DE CIRCUITO, ESPECIFICACIONES DE COMPRA, DIAGRAMAS LOGICOS DE CONTROL, DIAGRAMAS DE CIRCUITO, ESPECIFICACIONES DE COMPRA, DIAGRAMAS LOGICOS DE CONTROL, DIAGRAMAS FUNCIONALES, DESCRIPCION DE SISTEMAS (CONOCIMIENTO DE PROCESO), FILOSOFIA DE LA INSTRUMENTACION Y CONTROL DE LA INSTALACION, INCLUYENDO EL SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS, ETC.

### **A4 QUIMICA**

- TENER CONOCIMIENTO DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA Y CONTROL QUIMICO A DIVERSOS SISTEMAS DE LA INSTALACION.
- COMPRENDER LOS ELEMENTOS BASICOS DE DISEÑO DE LA INSTALACION E INTERPRETAR LOS DOCUMENTOS EMITIDOS DE LA ESPECIALIDAD, COMO DIAGRAMAS DE TUBERIA E INSTRUMENTACION, DIAGRAMAS DE FLUJO, DIAGRAMAS LOGICOS Y DE CONTROL, DE AJUSTE DE NIVEL Y HOJAS DE DATOS DE PROCESO.
- CONOCIMIENTOS PARA ADQUIRIR REACTIVOS O SUSTANCIAS QUIMICAS A UTILIZAR.
- TENER CONOCIMIENTOS SOBRE PROTECCION CATODICA, LIMPIEZA DE SISTEMAS, CONSERVACION DE EQUIPOS, ETC.

## **APENDICE B**

### **OPCIONES DE CALIFICACION DE PERSONAL DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA**

#### **B1 - NIVEL 1**

- |          |    |   |
|----------|----|---|
|          | a) | TECNICO                                       |
| OPCION 1 | b) | TRES (3) MESES DE EXPERIENCIA RELACIONADA CON |

ACTIVIDADES DE PRUEBAS EN LA DISCIPLINA.

- OPCION 2
- c) CONSTANCIA DE FAMILIARIZACION CON EL MANUAL DE PUESTA EN MARCHA: PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y LOS PROCEDIMIENTOS TECNICOS APLICABLES A LA DISCIPLINA.
  - a) PREPARATORIA O EQUIVALENTE.
  - b) SEIS (6) MESES DE EXPERIENCIA RELACIONADA CON ACTIVIDADES DE PRUEBAS EN LA DISCIPLINA.
  - c) CONSTANCIA DE FAMILIARIZACION CON EL MANUAL DE PUESTA EN MARCHA: PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y LOS PROCEDIMIENTOS TECNICOS APLICABLES A LA DISCIPLINA.
- OPCION 3
- a) DOS (2) AÑOS DE EXPERIENCIA RELACIONADA CON ACTIVIDADES DE PRUEBAS EN LA DISCIPLINA.
  - b) PERFIL DE CONOCIMIENTOS TECNICOS, CONSTANCIA DE FAMILIARIZACION CON EL MANUAL DE PUESTA EN MARCHA: PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y LOS PROCEDIMIENTOS TECNICOS APLICABLES A LA DISCIPLINA.

**B2 - NIVEL II**

- a) PASANTE O INGENIERO TITULADO
- OPCION 1
- b) SEIS (6) MESES DE EXPERIENCIA RELACIONADA CON ACTIVIDADES DE PRUEBAS.
  - c) CONSTANCIA DE FAMILIARIZACION EN EL MANUAL DE PUESTA EN MARCHA: PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y PROCEDIMIENTOS TECNICOS APLICABLES A LA DISCIPLINA.

**B3 - NIVEL III**

- OPCION 1
- a) SEIS (6) AÑOS DE EXPERIENCIA COMO NIVEL II.
  - b) PASANTE O INGENIERO TITULADO.

OPCION 2

- a) SIETE (7) AÑOS DE EXPERIENCIA RELACIONADA CON ACTIVIDADES DE PRUEBAS O ACTIVIDADES EQUIVALENTES EN LA DISCIPLINA.
  
- c) CONSTANCIA DE FAMILIARIZACION CON EL MANUAL DE PUESTA EN MARCHA: PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y --- LOS PROCEDIMIENTOS TECNICOS AFINES A LA DISCIPLINA.

## **5.0.- VERIFICACION Y CONTROL DE DOCUMENTOS**

### **5.1.-PROPOSITO**

ESTABLECER EL MANEJO, LA VERIFICACION Y CONTROL DE DOCUMENTOS QUE SE REQUIEREN Y SE GENEREN EN LA PUESTA EN MARCHA.

### **5.2.- ALCANCE**

SE APLICA A LOS DOCUMENTOS MANEJADOS DURANTE LA PUESTA EN MARCHA EN CUANTO A SU EMISION, CAMBIOS, DISTRIBUCION, USO Y ACTUALIZACION.

### **5.3.- RESPONSABILIDADES**

#### **5.3.1.- RESIDENTE GENERAL DE CONSTRUCCION**

- a) ENTREGAR AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA COPIA DE:
  - LOS DOCUMENTOS Y/O CONTRATOS RELACIONADOS CON LA PUESTA EN MARCHA.
  - LA INFORMACION GENERADA Y RECIBIDA EN RELACION CON LA PUESTA EN MARCHA.
- b) PROPORCIONAR AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA, INFORMACION DE LOS EQUIPOS MONTADOS (ALINEACION, LUBRICACION, ETC.), INFORMES DE PRUEBAS EFECTUADAS ANTES DE TRANSFERIRLOS A PUESTA EN MARCHA.
- c) LA INFORMACION DE EQUIPOS, PLANOS, ETC. GENERADOS POR EL PROYECTO.

#### **5.3.2.- COORDINADOR DE PUESTA EN SERVICIO**

- a) DEFINIR, SOLICITAR Y CONTROLAR LA INFORMACION Y DOCUMENTACION NECESARIA.
- b) ENTREGAR INFORMES DE AVANCE AL COMITÉ GENERAL DE PUESTA EN MARCHA Y AREAS INVOLUCRADAS.
- c) PROPORCIONAR AL USUARIO LA INFORMACION RESULTANTE DE LA ACTIVIDAD DE PUESTA EN MARCHA.
- d) ENTREGAR AL JEFE D PROYECTO LAS SOLICITUDES DE CAMBIO DE DISEÑO.

### **5.3.3.- JEFE DEL PROYECTO**

- a) PROPORCIONAR AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA LA DOCUMENTACION (PLANOS, ESPECIFICACIONES, PEDIDOS, INDICES DE LINEAS, ETC.) ELABORADA POR EL PROYECTO.
- b) ENTREGAR DOCUMENTOS RECIBIDOS DE FABRICANTES COMO PLANOS, MANUALES, INSTRUCTIVOS, DATOS TECNICOS, ETC.

### **5.3.4.- USUARIO**

- a) PROPORCIONAR AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA :
  - LAS PROPUESTAS DE SOLICITUD DE CAMBIO DE DISEÑO PARA PROYECTOS.

### **5.3.5.- JEFES DE GRUPOS DE PRUEBAS**

- a) ELABORAR Y ENTREGAR AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA LOS DOCUMENTOS QUE GENERA EN SU ACTIVIDAD EN CUANTO A:
  - INFORME DE PRUEBA, DIAGRAMAS Y PROTOCOLOS DE LOS SISTEMAS.
  - PROPUESTA DE SOLICITUDES DE CAMBIO DE DISEÑO.

### **5.3.6.- JEFE DE GRUPO DE PROGRAMACION Y CONTROL**

- a) MANTENER ACTUALIZADO EL CONTROL DE:
  - INFORMACION ADMINISTRATIVA Y TECNICA.
  - INFORME DE PRUEBAS Y PROTOCOLOS.
  - DOCUMENTOS DE TRANSFERENCIA DE EQUIPOS Y SISTEMAS.
  - SOLICITUDES DE CAMBIO DE DISEÑO.
  - AUDITORIAS TECNICAS Y SEGUIMIENTO.
  - PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS, TECNICOS, ESPECIFICOS Y PREOPERACIONALES.

### **5.4.- CLASIFICACION DE REGISTROS**

ESTA CLASIFICACION CUBRE LA DOCUMENTACION QUE SE RECIBE Y GENERA DURANTE LA PUESTA EN MARCHA EN FORMA TRANSITORIA Y PERMANENTE, REFIRIÉNDOSE ESTE

ULTIMA A LA QUE DEBE SER INTEGRADA Y ENTREGADA CONJUNTAMENTE CON LA INSTALACION AL USUARIO.

AUNQUE EXISTEN VARIOS CRITERIOS PARA LA CLASIFICACION DE LOS REGISTROS, SE CONSIDERA A LOS PROCEDIMIENTOS COMO TRANSITORIOS Y A LOS RESULTADOS COMO PERMANENTES A MENOS QUE ESTOS NO PUEDAN SER INTERPRETADOS SIN AQUELLOS.

## **5.5.- INFORMACION MINIMA CON QUE DEBE CONTAR EL GRUPO DE PUESTA EN MARCHA**

### **5.5.1.- GRUPO DE PUESTA EN MARCHA**

EL GRUPO DE PUESTA EN MARCHA DEBE CONTAR CON LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS GENERADOS POR LAS DIFERENTES AREAS INVOLUCRADAS EN LA PUESTA EN MARCHA:

- a) CORRESPONDENCIA DE ENTRADA Y SALIDA DEL GRUPO DE PUESTA EN MARCHA.
- b) INFORME DE PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA.
- c) SOLICITUDES DE LIBRANZA.
- d) FORMATOS PARA LA TRANSFERENCIA DE EQUIPOS Y/O SISTEMAS DE CONSTRUCCION A PUESTA EN MARCHA.
- e) FORMATOS PARA LA TRANSFERENCIA DE SISTEMAS DE PUESTA EN MARCHA AL USUARIO.
- f) FORMATOS DE REQUISICIONES DE TRABAJO A CONSTRUCCION PARA PRUEBAS.
- g) SOLICITUDES DE MODIFICACIONES AL DISEÑO.
- h) REQUISICIONES DE COMPRA DE EQUIPOS Y MATERIALES SOLICITADOS POR PUESTA EN MARCHA.
- i) INFORMES DE LOS SUPERVISORES DE PROVEEDORES.
- j) INFORME SEMANAL Y MENSUAL DE PUESTA EN MARCHA.
- k) PROCEDIMIENTOS ESPECIFICOS DE PUESTA EN MARCHA.

### **5.5.2.- PROYECTO**

- a) CRITERIO DE DISEÑO.
- b) ESPECIFICACIONES DE COMPRA DE EQUIPO.
- c) PEDIDOS DE EQUIPOS DE LA INSTALACION.

- d) PEDIDOS DE EQUIPOS DE PRUEBA.
- e) DESCRIPCION DE SISTEMAS.
- f) PLANOS Y DIBUJOS.
  - DIAGRAMAS DE TUBERIA E INSTRUMENTACION.
  - DIAGRAMAS DE FLUJO Y BALANCES TERMICOS.
  - ARREGLOS GENERALES Y TUBERIA.
  - LOCALIZACION DE EQUIPOS.
  - LOGICOS DE CONTROL.
  - DIAGRAMAS DE CIRCUITOS.
  - LOCALIZACION DE INSTRUMENTOS.
  - DIAGRAMAS UNIFILARES Y TRIFILARES.
  - DIAGRAMAS DE ALAMBRADO.
  - DIAGRAMAS DE ALUMBRADO.
  - LOCALIZACION EQUIPO DE INTERCOMUNICACION.
  - RED DE TIERRAS.
  - DUCTOS Y TRINCHERAS.
- g) LISTAS
  - EQUIPO MECANICO.
  - EQUIPO ELECTRICO.
  - MAESTRAS DE VALVULAS.
  - CABLES Y CHAROLAS.
- h) INDICE DE INSTRUMENTOS.
- i) HOJAS DE DATOS DE INSTRUMENTOS.
- j) PUNTOS DE AJUSTE DE INSTRUMENTACION DE LA INSTALACION.
- k) CALIBRACION DE RELEVADORES.



- l) INFORME MENSUAL DEL PROYECTO.
- m) PROGRAMA DE FECHAS CLAVE ACTUALIZADO.

### **5.5.3.- RESIDENCIA DE CONSTRUCCION**

- a) ALINEACION DE EQUIPOS MONTADOS.
- b) INFORME DE PRUEBAS HIDROSTÁTICAS O NEUMÁTICA.
- c) INFORME DE LA LIMPIEZA DE TUBERÍA.
- d) INFORME DE PRUEBA DE EQUIPO EFECTUADAS ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA.

### **5.5.4.- USUARIO**

- a) PROPUESTAS DE CAMBIO DE DISEÑO.

### **5.6.- REGISTRO DE DOCUMENTOS**

#### **5.6.1.- DOCUMENTOS DE DEBEN REGISTRARSE Y FORMATOS UTILIZADOS.**

##### **5.6.1.1.- DOCUMENTOS GENERADOS POR EL GRUPO DE PUESTA EN MARCHA ; SE DEBERA LLEVAR REGISTRO DE LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS :**

- INFORME DE PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA.
- FORMATO PARA LA TRANSFERENCIA DE SISTEMAS Y/O EQUIPOS DE CONSTRUCCION A PUESTA EN MARCHA.
- FORMATO PARA LA TRANSFERENCIA DE SISTEMAS DE PUESTA EN MARCHA A USUARIO.
- REQUISICIONES DE COMPRA DE EQUIPO Y MATERIALES SOLICITADOS POR PUESTA EN MARCHA.
- INFORMES DE LOS DOCUMENTOS GENERADOS POR PUESTA EN MARCHA. PROCEDIMIENTOS ESPECIFICOS DE PUESTA EN MARCHA DE LOS SUPERVISORES, PLANOS, ETC.
- SOLICITUD DE LIBRANZAS REGISTRADAS EN EL LIBRO DE LIBRANZAS DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO.

#### **5.6.1.2.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

USAR PARA EL RETIRO DE DOCUMENTOS DE ENTRADA UN FORMATO UNICO PARA CADA UNO DE LOS CONCEPTOS INDICADOS A CONTINUACION :

- ESPECIFICACIONES DE COMPRA DE EQUIPO.
- PEDIDOS DE COMPRA DE EQUIPOS DE LA INSTALACION.
- PEDIDOS DE COMPRA DE EQUIPOS DE PRUEBAS.
- DESCRIPCION DE SISTEMAS.
- PLANOS Y DIBUJOS.
- LISTAS DE EQUIPOS, VALVULAS Y CABLES.
- INDICE DE LINEAS E INSTRUMENTOS.
- HOJAS DE DATOS DE INSTRUMENTOS.
- PUNTOS DE AJUSTE DE LA INSTALACION.

#### **5.6.1.3.- DOCUMENTOS DE LA RESIDENCIA GENERAL DE CONSTRUCCION**

USAR PARA EL REGISTRO FORMATOS.

- LISTA DE ALINEACION DE EQUIPOS MONTADOS.
- INFORMES.

#### **5.6.1.4.- DOCUMENTOS DE USUARIO**

- SOLICITUD DE CAMBIOS DE DISEÑO CON FORMATO PARA REGISTRO.

#### **5.6.2.- MANTENIMIENTO, ACTUALIZACION Y EDICION DE REGISTROS**

EL JEFE DE GRUPO DE PROGRAMACION Y CONTROL DEBE MANTENER SIEMPRE LA POSESION Y EL CONTROL DE LOS REGISTROS DE TODO EL GRUPO DE PUESTA EN MARCHA. DEBE MANTENER EN SUS ARCHIVOS LOS ORIGINALES DE LOS REGISTROS Y EDITAR LAS COPIAS QUE LE SEAN REQUERIDAS.

LOS CONTROLES DE LOS DOCUMENTOS SE DEBEN ACTUALIZAR COMO MINIMO SEMANALMENTE, OBTENIENDO LOS DATOS DIRECTAMENTE DE LA FUENTE QUE MANEJA EL DOCUMENTO RESPECTIVO.

SE DEBE ENVIAR AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA UNA COPIA DE LOS CONTROLES CUANDO SE EDITEN NUEVAS REVISIONES Y A LOS JEFES DE GRUPO, LOS CONTROLES DEL AREA QUE MANEJA ASI COMO LOS GENERALES PARA QUE TOMEN LAS MEDIDAS CORRECTIVAS EN CASO DE DESVIACIONES.

### **5.6.3.- FORMATOS**

- FORMATO PARA PROGRAMACION Y CONTROL DE PRUEBAS.
- FORMATO PARA CONTROL DE SISTEMAS Y/O EQUIPOS ENTREGADAS PARA CONSTRUCCION Y RECIBIDOS POR PUESTA EN MARCHA.
- FORMATO PARA REGISTRO Y CONTROL DE SOLICITUDES DE CAMBIO DE DISEÑO.
- FORMATO DE CONTROL Y PROGRAMACION DE REQUISICIONES DE PUESTA EN MARCHA.
- FORMATO DE CONTROL DE DOCUMENTOS GENERADOS POR PUESTA EN MARCHA.
- FORMATO DE CONTROL DE SISTEMAS TRANSFERIDOS POR PUESTA EN MARCHA A OPERACIÓN. (USUARIO)
- FORMATO DE CONTROL DE DOCUMENTOS DE ENTRADA.

## **6.0.- SOLICITUD DE CAMBIOS DE DISEÑO EN EL SITIO DURANTE LA PUESTA EN MARCHA**

### **6.1.- PROPOSITO**

ESTE DOCUMENTO DEFINE LOS PASOS A SEGUIR PARA DOCUMENTAR, FORMALIZAR Y REALIZAR LOS CAMBIO DE DISEÑO SOLICITADOS AL PROYECTO DURANTE LA PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACION, DERIVADOS DE PROBLEMAS, DEFICIENCIAS Y MODIFICACIONES.

### **6.2.- ALCANCE**

APLICA A CUALQUIER CAMBIO NECESARIO DURANTE LA PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES, QUE REQUIERAN SOLUCION Y/O APROBACION POR EL PROYECTO CORRESPONDIENTE.

### **6.3.- RESPONSABILIDADES**

#### **6.3.1.- RESIDENTE GENERAL DE CONSTRUCCION**

EFFECTUAR LAS MODIFICACIONES APROBADAS POR EL PROYECTO EN BASE AL DOCUMENTOS DENOMINADO SOLICITUD DE CAMBIO DE DISEÑO (SCD) SEGÚN FORMATO.

#### **6.3.2.- COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA**

ES RESPONSABLE DE TRAMITAR CON LA JEFATURA DE PROYECTOS LAS SOLICITUDES DE CAMBIO DE DISEÑO.

#### **6.3.3.- OPERACIÓN (USUARIO)**

PROPONER EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA LOS CAMBIOS NECESARIOS AL DISEÑO SURGIDOS DURANTE LA OPERACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LOS EQUIPOS, ESTRUCTURAS Y SISTEMA.

#### **6.3.4.- JEFE DEL PROYECTO**

ESTUDIAR, ANALIZAR, SOLUCIONAR Y/O AUTORIZAR LOS CAMBIOS DE DISEÑO SOLICITADOS Y ACTUALIZAR LOS DOCUMENTOS AFECTADOS.

### **6.3.5.- REPRESENTANTE DE INGENIERIA EN SITIO**

- AGILIZAR LA ATENCION Y SOLUCION DE LAS SOLICITUDES DE CAMBIO DE DISEÑO.
- LLEVAR EL CONTROL DE LOS CAMBIOS DE DISEÑO SOLICITADOS Y APROBADOS.
- VERIFICAR QUE LOS CAMBIOS DE DISEÑO SE REALICEN SOLAMENTE CUANDO HAYAN SIDO APROBADOS POR EL PROYECTO.

### **6.3.6.- JEFES DE GRUPOS DE PRUEBAS**

PROPONER AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA LOS CAMBIOS DE DISEÑO NECESARIOS QUE SE PRESENTEN DURANTE EL DESARROLLO DE LAS PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA.

### **6.3.7.- INGENIEROS Y TECNICOS DE PRUEBAS**

CONSERVAR LA INTEGRIDAD DE LA INSTALACION DE ACUERDO A LO DEFINIDO POR EL DISEÑO Y DOCUMENTOS APLICABLES Y PROPONER A SU JEFE DE GRUPO CUALQUIER CAMBIO DE DISEÑO QUE POR EL RESULTADO DE LAS PRUEBAS Y SU EXPERIENCIA CONSIDEREN PERTINENTES.

## **6.4.- LINEAMIENTOS PARA SOLICITAR LOS CAMBIOS DE DISEÑO EN EL SITIO**

### **6.4.1.- ANALIZAR PREVIAMENTE A LA SOLICITUD DE CAMBIO**

- SI LA SOLUCION DEL PROBLEMA AFECTA LOS DOCUMENTOS DE INGENIERIA DEL PROYECTO.
- SI EL PROBLEMA ES DEBIDO A LA INSTALACION, VERIFICAR SI ESTA DE ACUERDO CON LOS DOCUMENTOS DE DISEÑO DEL PROYECTO, SI NO ES ASI, EL PROBLEMA DEBE SER RESUELTO POR CONSTRUCCION, YA QUE NO RECAE DENTRO DEL AMBITO DE ESTE PROCEDIMIENTO.
- SI LA INSTALACION ESTA DE ACUERDO CON EL DISEÑO, VERIFICAR SI ESTE DEBE MODIFICARSE PARA CONSEGUIR LA INTERVENCION DEL CRITERIO CONCEPTUAL DEL DISEÑO DEL SISTEMA.
- SI EL PROBLEMA DE LA DEFICIENCIA O DISCREPANCIA AFECTA LA SEGURIDAD DEL PERSONAL O DE LOS EQUIPOS.
- SI NO ES ABSOLUTAMENTE NECESARIO EL CAMBIO, VERIFICAR SI ESTA DENTRO DE LO ACEPTABLE Y SIN COSTOS EXCESIVOS.
- SI EL PROBLEMA ES DE TIPO OPERACIONAL, VERIFICAR SI EL SISTEMA O COMPONENTE HA SIDO OPERADO DE ACUERDO CON LOS PROCEDIMIENTOS APROBADOS Y LA CONCEPCION DE LOS SISTEMAS.

#### **6.4.2.- DESCRIPCION DEL PROBLEMA, DEFICIENCIA O DISCREPANCIA**

LA DESCRIPCION DEBE SER CORTA, PERO COMPLETA, PARA PRESENTAR TODOS LOS FACTORES COMO SON : LA IDENTIFICACION DEL COMPONENTE, EL FABRICANTE DEL MISMO, (SI ESTA INVOLUCRADO EN LA FALLA) Y LA APARENTE CAUSA OBSERVADA DURANTE LA PUESTA EN MARCHA.

LA CAUSA APARENTE PODRA SER UNA DE LAS SIGUIENTES :

- a) DISEÑO DEL SISTEMA INADECUADO, INCORRECTO O MAL FUNCIONAMIENTO DE ESTE.
- b) FALLA DE UN MATERIAL, COMPONENTE O EQUIPO (MAS SELECCIONADO).
- c) ERRORES EN DIBUJOS.
- d) INADECUADA INFORMACION DE DISEÑO O POCO DETALLADA.

#### **6.4.3.- INICIACION DE LA ACCION DE LA SOLUCION REQUERIDA O SÚGERIDA**

LA SOLICITUD DE CAMBIO DEBERA EFECTUARSE UTILIZANDO UN FORMATO, LA CUAL DEBE ESTAR SUFICIENTEMENTE DETALLADA Y APOYADA POR DIAGRAMAS Y DIBUJOS, DE SER ASI NECESARIO.

CUANDO SE INFORMA PROBLEMAS DE TIPO OPERACIONAL, PARA APOYAR LAS CONCLUSIONES, SE DEBE CONSIDERAR COMO PARTE DE LA DESCRIPCION DE LA ACCION REQUERIDA O SUGERIDA, LO SIGUIENTE :

- a) PROBLEMA DETECTADO.
- b) CONDICIONES DE PRUEBA AL PRESENTASE EL PROBLEMA.
- c) ESTABLECER CUALQUIER OTRA OBSERVACION QUE RESPALDE LA SOLICITUD.
- d) SI LA OPERACIÓN NO ES CONSISTENTE CON EL DISEÑO.
- e) QUE SE ESPERA CON EL CAMBIO.

#### **6.4.4.- DISTRIBUCION DE LA SOLICITUD DE CAMBIOS**

- a) DEPARTAMENTO DE PRUEBAS EN INSTALACIONES.
- b) RESIDENTE GENERAL DE CONSTRUCCION.
- c) REPRESENTANTE DE OPERACIÓN O USUARIO.
- d) JEFES DE GRUPO AREA MECANICA, ELECTRICA E INSTRUMENTACION Y CONTROL.

e) REPRESENTANTE DEL FABRICANTE.

f) CONTROL Y ARCHIVO.

#### **6.5.- REVISION, APROBACION Y CONTROL ADMINISTRATIVO DE LOS CAMBIOS PROPUESTOS O SOLICITADOS.**

EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA Y LOS JEFES DE GRUPO, REVISARAN EL CAMBIO SOLICITADO EN CUANTO A SU CONTENIDO, EFECTOS SOBRE EL PROGRAMA Y SI ESTA DENTRO DEL ALCANCE Y REQUERIMIENTOS DE ESTE PROCEDIMIENTO.

TAMBIEN SE MANTENDRA SU CONTROL ADMINISTRATIVO ASIGNADO UN NUMERO PROGRESIVO Y CONSECUTIVO A LOS CAMBIOS SOLICITADOS, REGISTRÁNDOSE EN UN FORMATO.

UNA COPIA DE LA SOLICITUD DEBERA SER ENVIADA AL ARCHIVO MAESTRO.

#### **6.6.- PETICION A PROYECTOS DE SOLUCION O AUTORIZACION DE CAMBIOS AL DISEÑO**

ES ORIGINAL DE LA SOLICITUD DE CAMBIO SERA ENVIADO AL JEFE DE PROYECTO PARA SU ATENCION, REGISTRANDO LA FECHA ESPERADA DE RESPUESTA, LA QUE, DE NO SER POSIBLE CUMPLIRSE POR PARTE DEL PROYECTO, DEBERA SER NOTIFICADO PARA ACORDARSE UNA NUEVA FECHA.

#### **6.7.- RESPUESTA DE PROYECTOS A LOS CAMBIOS SOLICITADOS**

LA RESPUESTA DE PROYECTOS DEBE ESTABLECER LA ACCION TOMADA Y LAS MODIFICACIONES EN EL CAMBIO SOLICITADO, ASI COMO LOS DOCUMENTOS DE INGENIERIA UTILIZADOS COMO REFERENCIA, ACOMPAÑADOS DE LOS PLANOS O DIBUJOS ACTUALIZADOS Y AUTORIZADOS, CON LA FIRMA DE QUIEN FORMULO LA RESPUESTA.

LA RESPUESTA AL CAMBIO SOLICITADO SERA DISTRIBUIDA SEGÚN LA RELACION INDICADA EN EL PUNTO 6.4.4

#### **6.8.- CIERRE DE CAMBIOS SOLICITADOS**

AL RECIBIR EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA LA RESPUESTA AL CAMBIO SOLICITADO Y ESTAR DE ACUERDO CON LA MISMA, ESTE SE DARA POR CERRADO.

EN CASO CONTRATO, DEBERA SER LLENADO UN NUEVO FORMATO EN EL QUE SE INDIQUE EL DESACUERDO, CON EL OBJETO DE NO MANTENER ABIERTA, POR TIEMPO MUY PROLONGADO, LA PETICION ORIGINAL.

## **6.9.- FORMATOS**

### **6.9.1.- FORMATO PARA SOLICITUD DE CAMBIOS EN SITIO**

EL FORMATO DEBE ESTAR DIVIDIDO EN DOS PARTES, UNA PARA SER USADA POR QUIEN SOLICITA EL CAMBIO Y LA OTRA, POR EL REPRESENTANTE DEL PROYECTO, PARA SU CONTESTACION.



## **7.0.- CONTROL DE LIBRANZAS DE EQUIPOS, ESTRUCTURAS Y SISTEMAS**

### **7.1.- INTRODUCCION**

LAS TARJETAS PARA ADVERTIR DE CONDICIONES DE PELIGRO AL PERSONAL, SON DESIGNADAS COMO TARJETAS DE SEGURIDAD, EL USO DE ESTAS TARJETAS SERA DE ACUERDO CON LO PREVISTO EN LA NORMA ANSI Z-35.2, 1968. EN OTRAS PALABRAS, COMO TARJETAS DE SEGURIDAD SERAN USADAS SOLAMENTE PARA INDICAR QUE EXISTE UN PELIGRO REALMENTE POTENCIAL PARA EL PERSONAL Y QUE SERAN TOMADAS PRECAUCIONES ADECUADAS CONTRA EL PELIGRO.

### **7.2.- PROPOSITO**

DEFINIR LOS REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS PARA PROTECCION DEL PERSONAL DE CONSTRUCCION, PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN QUE DESARROLLAN TRABAJOS SOBRE EL EQUIPO DE SISTEMAS QUE CONSTRUCCION TRANSFIERE A PUESTA EN MARCHA, O EN EQUIPO DE SISTEMAS DE PUESTA EN MARCHA TRANSFIERE A OPERACIÓN (USUARIO).

### **7.3.- ALCANCE**

SE APLICA UNICAMENTE A EQUIPOS Y/O SISTEMAS QUE ESTAN EN PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA O TRANSFERIDOS PROVISIONALMENTE A OPERACIÓN (USUARIO). ESTE DOCUMENTO SERA USADO JUNTO CON EL PROGRAMA DE SEGURIDAD.

ESTE DOCUMENTO NO SE APLICA A EQUIPOS, ESTRUCTURAS Y/O SISTEMAS (USUARIO), TRANSFERIDA DEFINITIVAMENTE A OPERACIÓN, PARA LOS CUALES SE UTILIZARA EL PROCEDIMIENTO DE LIBRANZAS VIGENTE EN OPERACIÓN (USUARIO).

NOTA : EL PROCEDIMIENTO DE TRANSFERENCIA ESTARA VIGENTE HASTA ANTES DE QUE EL EQUIPO Y SISTEMAS ESTEN BAJO EL PROCEDIMIENTO DE LIBRANZAS LAS TARJETAS DE TRANSFERENCIA QUE SEAN FIJADAS AL EQUIPO O SISTEMAS, POR NINGUNA CIRCUNSTANCIA SERAN REMOVIDAS CUANDO SE COLOQUE LA TARJETA DE LIBRANZA.

### **7.4.- RESPONSABILIDADES**

#### **7.4.1.- RESIDENTE GENERAL DE CONSTRUCCION**

- a) ES RESPONSABLE DE LA SEGURIDAD DEL PERSONAL Y DE LAS INSTALACIONES HASTA QUE SEA TRANSFERIDA A OPERACIÓN (USUARIO).
- b) CONTROLAR SU PERSONAL Y DE LOS CONTRATISTAS PARA ASEGURAR QUE CUMPLAN CON EL PROCEDIMIENTO DE LIBRANZAS CUANDO TRABAJEN SOBRE EQUIPO, ESTRUCTURAS O SISTEMAS ENTREGADOS A PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN (USUARIO).

- c) ASEGURAR QUE TODO EL PERSONAL DE CONSTRUCCION ESTE ADECUADAMENTE INSTRUIDO CON EL PROCEDIMIENTO DE LIBRANZAS Y DE LA IMPORTANCIA DE LAS PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y OPERACION O FUNCIONAMIENTO.
- d) AUTORIZAR A LOS RESIDENTES DE AREA O SUS SUPLENTE PARA SOLICITAR LIBRANZA, LOS CUALES :
  - DEFINIRAN EL ALCANCE DEL TRABAJO QUE SE VA A DESARROLLAR.
  - RECOMENDARAN EL EQUIPO DE DEBERA SER AISLADO.
  - INSPECCIONARAN QUE EL EQUIPO O SISTEMA SEA AISLADO SATISFACTORIAMENTE PARA QUE EL TRABAJO SE DESARROLLE.
  - SUPERVISARA EL TRABAJO PARA EL CUAL SE EMITIO LA LIBRANZA.
  - CUANDO EL TRABAJO SE TERMINE RETIRARA LA LIBRANZA INMEDIATAMENTE.

#### **7.4.2.- REPRESENTANTE DE OPERACIÓN O USUARIO**

- a) ADMINISTRAR LAS TARJETAS DE LIBRANZA Y PROCEDIMIENTO, PREVIA AUTORIZACION DEL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA PARA CONCEDER LA LIBRANZA.
- b) FIRMAR DE ENTERADO EL REGISTRO DE TODAS LAS LIBRANZAS PARA EL PERSONAL DE CONSTRUCCION Y PRUEBAS.
- c) DEFINIR CON EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA, EL EQUIPO QUE SERA AISLADO Y AL CUAL SE LE COLOCARA TARJETA.
- d) ENVIAR COPIA AL GRUPO DE PROGRAMACION Y CONTROL DEL REGISTRO DE LIBRANZAS.

#### **7.4.3.- MANTENIMIENTO DEL USUARIO**

- DEFINIR EL ALCANCE DEL TRABAJO QUE SE VA A DESARROLLAR.
- RECOMENDAR AL EQUIPO QUE DEBERA SER AISLADO.
- COMPROBAR QUE EL EQUIPO O SISTEMA ESTE AISLADO SATISFACTORIAMENTE PARA QUE EL TRABAJO SE DESARROLLE.
- SUPERVISAR EL TRABAJO PARA EL CUAL SE EMITIO LA LIBRANZA.
- RETIRAR LA LIBRANZA INMEDIATAMENTE AL TERMINO DE LOS TRABAJOS.

#### **7.4.4.- COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA**

EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA INCLUYENDO SUS REPRESENTANTES AUTORIZADOS ES RESPONSABLE DE :

- a) AUTORIZAR LAS LIBRANZAS PARA EL PERSONAL DE CONSTRUCCION, PRUEBAS Y OPERACIÓN EN TODOS AQUELLOS SISTEMAS Y/O EQUIPOS EN PROCESO DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA.

#### **7.4.5.- JEFES DE GRUPOS DE PRUEBAS**

UNA VEZ REALIZADAS LAS PRUEBAS Y QUE EL EQUIPO Y/O SISTEMA HA SIDO ENERGIZADO, LOS JEFES DE GRUPO DE PRUEBAS SOLICITARAN LIBRANZAS, PARA LO CUAL DEBERAN :

- DEFINIR EL TRABAJO QUE SE VA A DESARROLLAR.
- RECOMENDAR EL EQUIPO QUE DEBERA SER AISLADO.
- INSPECCIONAR QUE EL EQUIPO O SISTEMA SEA AISLADO SATISFACTORIAMENTE PARA QUE EL TRABAJO SE DESARROLLE.
- SUPERVISAR EL TRABAJO PARA EL CUAL SE EMITIO LA LIBRANZA.
- RETIRAR LA LIBRANZA INMEDIATAMENTE AL TERMINO DE LOS TRABAJO.

#### **7.5.- CONTROL DE LIBRANZAS DE EQUIPOS Y SISTEMAS**

##### **7.5.1.- SOLICITUD Y RETIRO DE LIBRANZAS**

- a) LAS LIBRANZAS SERAN AUTORIZADAS POR EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA O SU REPRESENTANTE AUTORIZADO.
- b) CUANDO EL EQUIPO O SISTEMA HA SIDO ENTREGADO POR CONSTRUCCION A PUESTA EN MARCHA PARA PRUEBAS DE ACUERDO CON EL PROGRAMA, SE EFECTUARAN LAS ACTIVIDADES NECESARIAS PARA PONER EN SERVICIO DICHO EQUIPO, FIJANDO LAS TARJETAS DE TRANSFERENCIA.
- c) SI LAS PRUEBAS AL EQUIPO NO DAN LOS RESULTADOS DESEADOS, ESTE QUEDARA DESENERGIZADO SI SE TRATA DE EQUIPO ELECTRICO Y FRIO Y SIN PRESION SI SE TRATA DE EQUIPO MECANICO, DÁNDOSELE AVISO A CONSTRUCCION PARA QUE SOLICITE LA LIBRANZA RESPECTIVA CON EL FIN DE QUE HAGA LAS CORRECCIONES O MODIFICACIONES NECESARIAS.

CONSTRUCCION SOLICITARA LA AUTORIZACION DE LA LIBRANZA AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA.

LA MISMA PERSONA QUE OBTENGA LA LIBRANZA DEBERA RETIRARLA, NO SIENDO VALIDO QUE ENVIE A OTRA EN SU REPRESENTACION, SALVO AUSENCIA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

d) SI LAS PRUEBAS AL EQUIPO DAN LOS RESULTADOS DESEADOS, ESTE QUEDARA PARA SU FASE DE PUESTA EN MARCHA, ESTANDO BAJO EL CONTROL DE LIBRANZAS DEL PRESENTE PROCEDIMIENTO PARA EL PERSONAL DE CONSTRUCCION, PRUEBAS Y OPERACIÓN.

#### **7.5.2.- REGISTROS DE LIBRANZAS**

LAS LIBRANZAS SERAN REGISTRADAS EN UN LIBRO QUE SERA PUESTO EN CUSTODIA DE OPERACIÓN QUE TENDRA LOS DATOS SEGÚN FORMATOS ENTREGADOS.

#### **7.5.3.- TARJETAS DE LIBRANZAS**

LAS TARJETAS DE LIBRANZAS SERAN HECHAS DE ACUERDO CON UN FORMATO Y DEBERAN COLOCARSE EN LOS CONTROLES O VALVULAS Y EQUIPOS MAS IMPORTANTES O PUNTOS DE ENTREGAS QUE PUEDAN SIGNIFICAR PELIGRO.

#### **7.6.- FORMATOS NECESARIOS**

- PERSONAL AUTORIZADO PARA OTORGAR LIBRANZAS.
- PERSONAL QUE DEBE ENTERARSE DE LAS LIBRANZAS.
- FORMATOS PARA REGISTROS EN LIBRO DE LIBRANZAS.
- TARJETAS DE LIBRANZAS

## **8.0.- MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DURANTE LA CONSTRUCCION Y PUESTA EN MARCHA**

### **8.1.- PROPOSITO**

ESTABLECER EL ALCANCE Y RESPONSABILIDADES PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DURANTE LA RECEPCION, ALMACENAJE, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA.

### **8.2.- ALCANCE**

SE APLICA, A PARTIR DE QUE CONSTRUCCION RECIBE DE LOS PROVEEDORES LOS DIFERENTES EQUIPOS HASTA QUE EL EQUIPO O SISTEMA ES TRANSFERIDO A PUESTA EN MARCHA MOMENTO EN QUE ENTRAN EN VIGOR LOS PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO ESTABLECIDOS POR OPERACIÓN, CONTEMPLANDO EL MANTENIMIENTO INICIAL DEL EQUIPO MECANICO COMO GENERADORES, TRANSFORMADORES, MOTORES INTERRUPTORES, INTERCAMBIADORES DE CALOR, GENERADOR DE VAPOR, TUBERIAS, ETC., Y LOS PROCEDIMIENTOS IMPORTANTES DE LIMPIEZA DE SISTEMAS DE EQUIPOS.

### **8.3.- DOCUMENTOS APLICABLES**

- ESPECIFICACION DE EMPAQUE, EMBARQUE, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE BIENES ADQUIRIDOS POR EL USUARIO.
- INSTRUCTIVOS DEL FABRICANTE.

### **8.4.- RESIDENTE GENERAL DE CONSTRUCCION**

- a) VIGILAR, JUNTO CON SUS AUXILIARES Y SUPERINTENDENTES DE AREA, EL HACER EFECTIVO EL MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DE LOS EQUIPOS ALMACENADOS SEGÚN ESPECIFICACION, ASI COMO LOS INSTALADOS EN EL CAMPO.
- b) ADQUIRIR LOS DIFERENTES TIPOS DE ACEITE O GRASAS RECOMENDADAS PARA CADA EQUIPO, ASI COMO SU OBTENCION Y APLICACIÓN INICIAL Y LA COLOCACION DE TARJETAS QUE INDIQUEN LAS CARACTERISTICAS DEL LUBRICANTE Y FECHA DE APLICACIÓN.
- c) DAR ESPECIAL INTERES A EQUIPOS QUE PERMANECEN ALMACENADOS CON SELLO DE ALGUN GAS, COMO EN EL CASO DE INTERCAMBIADORES DE CALOR, GENERADORES DE VAPOR, GENERADORES ELECTRICOS, INTERRUPTORES DE POTENCIA ; O EN CASO DE EQUIPO ALMACENADO EN HUMEDO.
- d) DAR ESPECIAL ATENCION A LOS EQUIPOS ELECTRONICOS QUE SE DEBEN MANTENER EN ATMOSFERA DE TEMPERATURA Y HUMEDAD CONTROLADA.

- e) VIGILAR QUE EL EQUIPO ELECTRICO COMO MOTORES QUE POR SUS CARACTERISTICAS DE AISLAMIENTO, DEBEN PERMANECER ATEMPERADOS POR MEDIO DE RESISTENCIAS CALEFACTORAS.
- f) ELABORAR LISTADO DE EQUIPOS QUE REQUIEREN MANTENIMIENTO.

#### **8.4.2.- OPERACIÓN (USUARIO)**

- a) COADYUVAR EN LA REVISION DE LOS PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS POR CONSTRUCCION PARA EL MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DEL EQUIPO CUANDO ESTO SEA POSIBLE, CONSIDERANDO LA PRESENCIA ANTICIPADA DEL PERSONAL DE OPERACIÓN EN EL SITIO.
- b) SUPERVISAR Y CONTROLAR EL MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DURANTE LA PUESTA EN MARCHA ; LABOR EN LA QUE LA RESIDENCIA DE CONSTRUCCION DEBERA PROVEER LOS MATERIALES Y LOS PRODUCTOS NECESARIOS, ASI COMO EL PERSONAL DE APOYO PARA EFECTUAR EL TRABAJO EN CASO DE SER REQUERIDO.

#### **8.4.3.- COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA**

SUPERVISAR Y COADYUVAR EN EL ADECUADO CUMPLIMIENTO DEL MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DE LOS DIFERENTES EQUIPOS, SOLICITAR Y/O AUTORIZAR A OPERACIÓN EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO O CORRECTIVO QUE SEA NECESARIO DURANTE LA ETAPA DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA.

#### **8.5.- EQUIPOS QUE REQUIEREN MANTENIMIENTO**

EN EL INICIO DE LAS ACTIVIDADES DE LA CONSTRUCCION EN LA OBRA, LA RESIDENCIA DE CONSTRUCCION, ELABORARA CON EL JEFE DE PROYECTOS, EL LISTADO DE LOS EQUIPOS QUE REQUIEREN MANTENIMIENTO, COMO : EQUIPO ROTATORIO, TABLEROS DE DISTRIBUCION, GABINETES DE CONTROL, TRANSFORMADORES, INTERRUPTORES, RECIPIENTES A PRESION, INTERCAMBIADORES, TUBERIAS, ETC., LOS CUALES ESTAN BAJO SU RESPONSABILIDAD EN LA ETAPA DE RECEPCION, ALMACENAMIENTO Y MONTAJE, HASTA LA TRANSFERENCIA PARA EL INICIO DE PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.

#### **8.6.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO**

LA RESIDENCIA DE CONSTRUCCION DEBE PREPARAR SUS PROGRAMA DE MANTENIMIENTO EN BASE DE LAS RECOMENDACIONES DE PROVEEDORES Y DE LA ESPECIFICACIONES INDICADAS. EN EL MOMENTO DE LA TRANSFERENCIA DE LOS EQUIPOS Y/O SISTEMAS AL GRUPO DE PRUEBA Y PUESTA EN MARCHA A OPERACIÓN ES RESPONSABLE DE APLICAR SUS PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO.

### **8.7.- SOLICITUD DE MANTENIMIENTO DURANTE LA PUESTA EN MARCHA**

EL EQUIPO O COMPONENTE PODRA SER SUJETO A MANTENIMIENTO, YA SEA QUE LO SOLICITE AL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA A OPERACIÓN POR NECESIDADES DETECTADAS DURANTE LAS PRUEBAS U OPERACIÓN SOLICITA AL COORDINADOR DE PRUEBAS AUTORIZACION DE EJECUTAR MANTENIMIENTO AL EQUIPO QUE ESTA BAJO PRUEBAS, EN CUMPLIMIENTO AL PROGRAMA PARA ESTE FIN.

PARA ESTE PROPOSITO, SE UTILIZA UN FORMATO.

### **8.8.- LIBRANZAS**

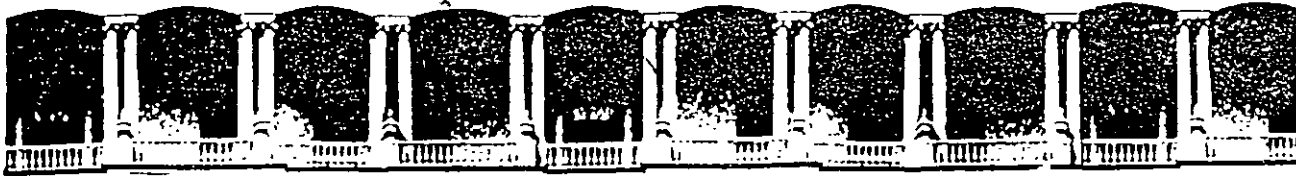
EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO QUE EFECTUA OPERACIÓN POR SUS PRACTICAS NORMALES, QUE NO REQUIERE LIBRANZA, COMO LA VERIFICACION DE NIVELES DE ACEITE, LUBRICACION, VERIFICACION DE TEMPERATURAS, NO ES NECESARIA LA AUTORIZACION DEL COORDINADOR DE PRUEBAS PARA LLEVAR A CABO EL TRABAJO, YA QUE NO PONE EN PELIGRO EL EQUIPO O PERSONAL.

CUALQUIER TRABAJO DE MANTENIMIENTO A EQUIPOS ENTREGADOS POR CONSTRUCCION QUE NO ESTE DENTRO DE LA CONSIDERACION ANTERIOR, REQUERIRA AUTORIZACION DEL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA, PARA NO IMPACTAR EL PROGRAMA DE PUESTA EN MARCHA, UTILIZÁNDOSE EN ESTE CASO, LOS MECANISMOS DE TARJETAS DE SEGURIDAD EXISTENTES.

CUANDO EL SISTEMA O EQUIPO ES FORMALMENTE TRANSFERIDO A OPERACIÓN, ESTA DEBERA PROGRAMARSE CON EL COORDINADOR DE PUESTA EN MARCHA PARA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y EVITAR AFECTAR EL PROGRAMA GENERAL DE PRUEBAS.

### **8.9.- FORMATOS NECESARIOS**

- FORMATO PARA SOLICITUD DE MANTENIMIENTO.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**DIPLOMADO GERENCIA DE PROYECTOS  
DECFI – UNAM**

**14 AL 16 DE OCTUBRE DE 1999**

**MODULO V  
PRUEBA, PUESTA EN MARCHA Y ENTREGA DE UN PROYECTO**

**TEMA  
PRUEBA, PUESTA EN MARCHA Y ENTREGA DE UN PROYECTO**

Ing. Martiniano Aguilar

Palacio de Minería 1999



# PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y ENTREGA DE UN PROYECTO

## 1. GENERAL

Las pruebas y puesta en servicio, que son prácticamente la cuarta y última parte del proyecto, necesitan, al igual que la ingeniería, fabricación y construcción, de las funciones en su sentido ejecutivo del proceso administrativo para su gestión.

Las pruebas de puesta en servicio o arranque de una planta o instalación industrial nueva, comprenden los trabajos de planeación, pruebas, ajustes y operación de todos los equipos, estructuras y sistemas, empezando desde la etapa final de construcción y finalizando con la entrada en operación comercial.

El objetivo principal de la planeación es proporcionar las bases y medidas necesarias para poner en servicio la planta o instalación con un alto grado de confiabilidad mediante un programa que permita hacerlo con la mayor seguridad y economía posible.

Un plan de pruebas comprende los trabajos de elaboración de programas, procedimientos, documentación especificaciones de pruebas, organización, definición de responsabilidades, requerimientos de personal e informes de avance principalmente, trabajando estrechamente con el personal de diseño, con objeto de coordinar efectivamente la puesta en servicio.

Para la puesta en servicio se distinguen cuatro tipos de pruebas

propiedades dichas, y son los siguientes:

- Pruebas de construcción
- Pruebas de postconstrucción
- Pruebas preoperacionales
- Pruebas de puesta en servicio.

Las pruebas de construcción son las que realiza el constructor y que incluyen las siguientes:

- Pruebas hidrostáticas o neumáticas del equipo y tuberías ensambladas en el campo.
- Pruebas de presión y continuidad de toda la tubería de instrumentación.
- Pruebas y comprobación de relación de vueltas y polaridad de transformadores.
- Pruebas de alto voltaje en cables, transformadores y equipos de alto voltaje.
- Comprobación de continuidad y cableado correcto.
- Pruebas de aislamiento a equipos eléctricos con "megger" desde su recibo hasta la operación inicial.
- Pruebas mecánicas y ajustes durante el montaje en el campo para asegurar la correcta operación de los equipos.
- Limpieza manual y mecánica de equipos y recipientes, preparatorios para la operación.

- Limpieza inicial de los sistemas de lubricación de equipos y lubricación inicial de éstos, para la operación inicial.
- Alineamiento y balanceo de equipos rotatorios.
- Montaje de todas las instalaciones temporales, incluyendo equipos, tuberías, cableados, etc., necesarios para la operación de los equipos durante las pruebas de puesta en servicio.

Las pruebas de postconstrucción son actividades que realiza el personal de puesta en servicio cuando se ha terminado la construcción y que comprende principalmente lo siguiente:

- Calibración de instrumentos.
- Pruebas funcionales eléctricas de los controles, protecciones, señalización, etc., sin la energización de los circuitos de potencia.

Las pruebas preoperacionales son actividades que realiza el personal de puesta en servicio conjuntamente con el de operación antes del rodado con vapor de la turbina y de la producción de vapor, comprendiendo principalmente las siguientes:

- Operación de todos los equipos, estructuras y sistemas cuando se haya terminado la construcción y montaje, y se determine que la instalación es satisfactoria y puede operarse sin causar daños.
- Terminación de las pruebas eléctricas y comprobación de controles.

- Verificación de los equipos eléctricos como transformadores, motores y sus relevadores, controles y protecciones para operación con ajustes apropiados.
- Ajustes iniciales y calibración de los sistemas de control.
- Programación y coordinación de la operación de todos los equipos con las medidas de seguridad necesarias.
- Supervisión y coordinación de las actividades de puesta en servicio programadas por los ingenieros de servicio de los fabricantes.
- Producción de agua desmineralizada o evaporada.
- Limpieza, lavado químico y soplado con vapor de los sistemas que lo requieren antes de la operación.

Las pruebas de puesta en servicio son las actividades que se realizan desde que se rueda por primera vez con vapor la turbina hasta la operación a plena carga de la planta nueva.

## 2. ALCANCE

El alcance de los trabajos de Pruebas y Puesta en Servicio, incluye los siguientes conceptos, de acuerdo como fueron definidos en la Sección 1 anterior GENERAL:

- Planeación de las pruebas;
- Pruebas de postconstrucción;
- Pruebas pre-operacionales;
- Pruebas de puesta en servicio.

## 3. PLANEACION

El plan de Pruebas y Puesta en Servicio (Arranque), incluye como mínimo lo siguiente:

- Una lista completa de todos los sistemas y componentes mayores, incluyendo las pruebas que deben realizarse en cada uno de ellos, como por ejemplo, lavado, prueba hidrostática o neumática, eléctricas, de instrumentación, preoperacional, etc., identificando en esta lista los requerimientos de procedimientos de pruebas necesarios.
- Una gráfica de organización u organigrama, identificando el personal clave y sus funciones.
- Un diagrama lógico y programa de pruebas de puesta en servicio, indicando todas las pruebas a realizarse así como la ruta crítica del programa.
- Un manual de pruebas y además todos los procedimientos administrativos y protocolos del proyecto para conducir el programa de pruebas de puesta en servicio.
- Una lista del equipo de pruebas necesario.

El objetivo de la planeación de las pruebas y puesta en servicio, es el de llevar la planta o instalación a plena carga o toda su capacidad, tan pronto como sea posible para demostrar que las estructuras, sistemas, equipos y componentes cumplen con los códigos y estándares aplicables, así como el intento del diseño, y opera separada y colectivamente en cumplimiento con sus criterios de

diseño para funciones normales y de protección.

El manual de pruebas y los procedimientos administrativos asociados, se preparan después de que se ha definido el objetivo y el alcance del trabajo y su propósito es el de proporcionar en suficiente detalle lo siguiente:

- Políticas apropiadas
- Procedimientos
- Instrucciones para el control administrativo del programa de pruebas.

#### **4. EL MANUAL DE PRUEBAS**

El manual de pruebas debe contener una descripción del programa de pruebas, políticas y la organización requerida para implantar el programa; la lista mínima del alcance del manual de pruebas, es la siguiente:

##### **A. Introducción**

- Propósito del manual de pruebas.
- Propósito del programa de pruebas.
- Políticas del programa de pruebas.
- Definiciones.
- Aprobación del manual de pruebas.

##### **B. Organización del programa de pruebas**

- Organizaciones participantes.
- Grupos participantes (grupos de trabajo de pruebas)
- Posiciones individuales, asociadas con el programa de pruebas.

### **C. Documentos del programa de pruebas**

- Procedimientos de pruebas.
- Índice de pruebas.
- Listas de requisitos.
- Programas de pruebas.
- Asignación del personal de pruebas.
- Plan de pruebas.
- Instrucciones de pruebas.

### **D. Comportamiento de pruebas**

- Fase de pruebas de construcción y postconstrucción.
- Fase de pruebas preoperacionales.
- Fase inicial de puesta en servicio.

### **E. Auditorías**

### **F. Instrucciones de pruebas**

- Formato de instrucciones de pruebas.
- Revisión de instrucciones de pruebas.
- Instrucciones adicionales de pruebas.
- Aprobación de las instrucciones de pruebas.

### **G. Informes**

- Procedimiento de evaluación de resultados de pruebas.

## **5. INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS**

Una lista representativa de instrucciones de pruebas (inciso F anterior) del manual de pruebas es la siguiente:

- Transferencia de sistemas.

- Autorización de remoción para reparación.
- Plan de pruebas.
- Secado.
- Registro de control de pruebas.
- Programas de pruebas.
- Informes de problemas en el arranque.
- Conducción de las pruebas.
- Eventos no usuales.
- Lista de requisitos.
- Índice de pruebas.
- Instrucciones de interfase en pruebas.
- Calificación y entrenamiento de personal de pruebas.
- Formas para los ingenieros de turnos de pruebas.
- Documentos de procedimientos de pruebas.
- Control de pruebas de equipos.

La última etapa mayor en la definición de todo el programa de puesta en servicio, es el desarrollo del índice maestro de pruebas, que lista todas las estructuras y sistemas mayores de la planta o instalación junto con los procedimientos de pruebas.

Los procedimientos de pruebas proveen la dirección técnica para la puesta en servicio, en donde se incluyen los requerimientos de diseño y de pruebas para validar la habilidad de los componentes, equipos, sistemas y estructuras en su función requerida; los requerimientos de diseño y de pruebas, están contenidos en los siguientes documentos:

- Diseño gráfico y escrito del diseñador.

- Especificaciones de fabricantes de equipos.
- Compromisos con agencias reguladores.
- Manuales técnicos de equipos.
- Códigos y estándares aplicables.

Existen tres tipos de procedimientos de prueba que se emplean en las pruebas de puesta en servicio y que son los siguientes:

- a) Procedimiento individual de pruebas; se prepara para verificar si un componente, equipo, subsistema o sistema de la planta, ha cumplido con los requerimientos específicos de prueba, registrándose los datos como evidencia de cumplimiento.
- b) Procedimiento genérico de pruebas; se emplea para realizar verificaciones y pruebas de construcción, además para desarrollar listas de verificación, procedimientos de inspecciones, verificación de alineamiento, prueba hidrostática, lavados y operación preliminar de componentes y sistemas. Los datos obtenidos, son para la evaluación de los resultados de pruebas.
- c) Procedimientos especiales; se emplean para realizar pruebas y operaciones no contenidas en los individuales o genéricos, como por ejemplo la limpieza química del condensador y sistema de agua de alimentación, el lavado (flushing) del sistema de aceite lubricante del turbo-generador.

## 6. PROCEDIMIENTO INDIVIDUAL DE PRUEBAS

De los procedimientos anteriores, el de pruebas individuales es de interés especial, por lo que a continuación se darán algunas características y filosofías, considerando que se han completado todas las pruebas de construcción.

**A.** Antes del inicio de una prueba, se considera que un sistema es operable, excepto en casos especiales, es decir, que se han realizado las siguientes pruebas genéricas:

- Las bombas están operables y listas para operación amplia.
- Los instrumentos han sido calibrados y están en su punto de ajuste.
- Las válvulas han sido recorridas y están listas para su operación normal.
- Los circuitos de control han sido verificados y están disponibles para operación.
- Todas las alarmas funcionan apropiadamente.
- Se ha efectuado la prueba hidrostática.
- Se ha realizado la limpieza del sistema y se han satisfecho los criterios de limpieza.

**B.** Las pruebas de las alarmas no se deberán especificar por escrito, excepto para aquellos componentes o sistemas cuya falla evite que se realicen funciones de protección.

**C.** En caso de tener una alarma durante la prueba del sistema, se deberá incluir en la hoja de datos.

- 
- D. Siempre que sea práctico, se deberá incluir la operación apropiada del equipo con la verificación de los ajustes de disparos.
- E. Las curvas de comportamiento de las bombas deberán verificarse en tres puntos diferentes, incluyendo el punto de diseño y los resultados no deberán desviarse más del 10%.
- F. Siempre que sea práctica se deberá verificarse el funcionamiento apropiado de los sistemas automáticos de control.
- G. Los procedimientos de prueba deberán incluir la verificación, bajo condiciones simuladas de accidente de flujo, apertura y temperatura, los tiempos de apertura o cierre de válvulas actuadas por el sistema de protección.
- H. Durante las pruebas funcionales no es necesario ajustar las válvulas de alivio, excepto las válvulas de seguridad por código.
- I. Las fuentes de requerimientos de pruebas son las siguientes:
- Diseño y especificaciones de fabricantes.
  - ASME
  - IEEE
  - NFPA
- J. Los procedimientos de pruebas deberán contener una lista separada de criterios cuantitativos de aceptación, el origen de cada

criterio y la fuente de margen permisible. ....

- K. Los procedimientos de pruebas deberán también incluir la interpretación de los compromisos hechos en las especificaciones del diseñador que puedan afectar el procedimiento de prueba.

Con objeto de asegurar que los procedimientos de pruebas individuales son consistentes, tanto en el contenido como en el formato, se deberá establecer un estándar que se emita y dé a conocer a todas las organizaciones participantes en la puesta en servicio; un formato estándar de procedimiento de prueba individual, es el siguiente:

- a) Propósito; se establece lo que será probado y verificado durante el comportamiento del procedimiento de prueba individual, que deberá ser consistente con el propósito del índice de procedimientos de prueba.
- b) Referencias, incluye lista de planos o diagramas, manuales técnicos de equipos, especificaciones de prueba o cualquier otro documento que se use en el desarrollo de la prueba, y deberá incluirse en la preparación del procedimiento la última revisión de los planos.
- c) Duración de la prueba; es la estimación aproximada del tiempo requerido para realizar la prueba y se deberá incluir la estimación del personal necesario.
- d) Pre-requisitos; únicamente se listarán los títulos de los pre-requisitos de lo siguiente aplicable:

Pruebas de pre-requisitos. Incluye una lista de pruebas o partes de pruebas que deben terminarse satisfactoriamente antes de realizar ésta prueba.

Estado de terminación de construcción. Descripción del estado de terminación de construcción requerido antes de realizar la prueba.

Condiciones ambientales. Descripción de las condiciones ambientales que deberá haber durante la prueba, que en la mayoría de los casos serán las condiciones ambientales.

- e) Equipos de prueba; lista de equipos de prueba especiales diferentes a los de instalación permanente que se emplearán durante la prueba.
- f) Precauciones y limitaciones; prevé los límites de protección y de diseño para el personal y el equipo.
- g) Estado de la planta o instalación; descripción del estado de la planta o instalación requerido para realizar la prueba.
- h) Pre-requisitos de condiciones del sistema; delinea el estado del sistema como las condiciones de las válvulas; instalación de equipo de prueba y temporales, así como la identificación del equipo que deberá y no deberá estar operando.
- i) Método de prueba, consiste de una o más secciones conteniendo

instrucciones de etapa por etapa para alcanzar los objetivos de la prueba, incluyendo una clara descripción de éstos objetivos en cada sección. Se deberán establecer puntos de inspección apropiados que incluirán:

- Identificación de la persona que realizará la observación.
- Fecha.
- Aceptabilidad de los resultados.

Los resultados de las pruebas se comparan con los anteriores de aceptación del procedimiento de pruebas para determinar su aceptación y las instrucciones de realización deberán ser en suficiente detalle para que la prueba sea conducida por personal entrenado y capacitado en el procedimiento; deberán considerarse los arreglos no estándares como conexiones temporales de tubería y cables eléctricos, así como la configuración de válvulas.

- j) Requerimientos de datos; contiene las instrucciones necesarias para asegurarse que los datos requeridos se obtengan y estén claramente asociados con el contenido de las etapas de prueba en la sección de métodos de prueba, debiéndose incluir hojas impresas para registro de los datos observados.
- k) Criterios de aceptación, que son los requerimientos cualitativos y cuantitativos, así como límites contenidos en los documentos de diseño, que determinan la

aceptabilidad de los resultados y que deberán estar claramente establecidos en esta sección.

## 7. VOLUMEN DE TRABAJO

Después de que han sido definidos los objetivos y el alcance de la puesta en servicio, se debe determinar la cantidad de trabajo que debe ser realizado, para lo cual es necesario el conocimiento de lo siguiente:

- Arreglo de conjunto y general de toda la planta.
- Características de diseño.
- Filosofía operacional.

En términos generales, los trabajos o funciones que es necesario realizar son los siguientes:

**A. Plan del programa de pruebas para cubrir las siguientes áreas en la forma aplicable:**

- Verificación, prueba y ajuste de los componentes, subsistemas y sistemas.
- Verificación de la limpieza de los sistemas.
- Pruebas preoperacionales de los sistemas de la planta o instalación.
- Sincronización inicial y pruebas durante la operación inicial.
- Solución de las deficiencias encontradas durante las verificaciones y las pruebas.

**B. Desarrollo de un plan de pruebas preliminares de los sistemas de la planta o instalación, con el objeto**

de permitir una secuencia ordenada de la puesta en servicio.

**C. Decisión sobre el tipo y número aproximado de procedimientos que**

se requerirán para facilitar las actividades de pruebas.

**D. Determinación del tamaño del grupo de pruebas que se requerirá para soportar la puesta en servicio y determinar la organización que suministrará el personal.**

La mayor participación en tiempo y mano de obra de la puesta en servicio lo constituye el necesario para la instrumentación que deberá ponerse en servicio, de acuerdo con las siguientes bases:

- a) Debe asegurarse que todos los elementos primarios estén instalados de acuerdo con los requerimientos de los planos y del fabricante.
- b) Deben removerse todas las restricciones de embarque como tapones en las terminales, alambrados de sujeción, cubiertas protectoras, etc., que se hayan aplicado para proteger las partes críticas.
- c) Debe recalibrarse el instrumento aún cuando se piense que éste haya sido calibrado por el fabricante.
- d) Debe verificarse la continuidad de los circuitos desde el tablero de control al campo y de éste al tablero de control.
- e) Deben verificarse los movimientos como el de las válvulas por sus



- controladores y de éstos por sus elementos sensores.
- f) Deben verificarse las acciones de los circuitos de bloqueos y alarmas para ver que, desde sus puntos sensores, los relevadores hacen que todos los instrumentos dependientes tomen la acción apropiada.
- g) Deben calibrarse los analizadores con las mezclas estándares químicas apropiadas.

Se ha encontrado que se requieren hasta 3 horas por instrumento para realizar las etapas de la a a la e y también 3 horas para verificar cada sistema de bloqueo, considerando que los tableros se verifican previamente en la fábrica.

Un instrumento lo constituye cada indicador de presión, termopar, transmisor, registrador, controlador, sensor, válvula de control, solenoide, etc., esto es, un circuito ordinario consistiendo de un orificio como elemento sensor, un transmisor, un controlador-registrador y una válvula de control debe contarse como cuatro instrumentos.

Similarmente un analizador debe contarse como un instrumento y el sistema de muestreo puede contener tantos como diez instrumentos.

Un circuito de "bloqueo" incluye todos los relevadores, interruptores, indicadores y alarmas entre el contacto iniciador como "switch" de presión y el componente final de control como válvula de solenoide.

Este circuito puede contener tantos como 10 relevadores, tanto para la lógica como para dispositivos de transferencia de potencia. Esto es, para contar el número de "bloqueos" es necesario descontar la cantidad de operadores finales, ya que el contacto iniciador puede controlar más de un actuador.

## 8. PRESUPUESTO

El presupuesto para la puesta en servicio puede calcularse de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\text{COSTO} = A (0.10 + B + C + D + NE)$$

en donde:

A = Costo fijo directo del capital (del proyecto)

B = Factor del proceso = 0.05 para radicalmente nuevo; 0.02 para relativamente nuevo y -0.02 para procesos familiares.

C = Factor de equipo = 0.07 para radicalmente nuevo; 0.04 para muy nuevos; 0.03 para relativamente nuevo y -0.03 para equipos familiares.

D = Factor de mano de obra = 0.04 para escasa; 0.02 para relativamente poca y -0.01 sin problemas.

N = Número de unidades de procesos involucrados.

E = Factor de dependencia = 0.04 para unidades con procesos

interdependientes; 0.02 para plantas moderadamente interdependientes y -0.02 para unidades independientes.

Si se incluyen los costos de las cuadrillas que apoyan a los ingenieros de puesta en servicio, el costo total de las pruebas de puesta en servicio, puede llegar hasta el 1 ó 2% del costo total del proyecto, requiriéndose aproximadamente unos 15 ingenieros, en una planta industrial grande compleja o termoeléctrica.

## 9. PROGRAMA

La preparación del programa de puesta en servicio, incluye una evaluación del alcance de las pruebas independientes que deban realizarse, el orden de precedencias de estas actividades de pruebas, estimación de las duraciones de cada actividad y los requerimientos de personal (ingeniería, construcción, obreros) para soportar el trabajo. El alcance se determina usando el índice maestro de pruebas que delinea los requerimientos de pruebas sobre la base de sistema por sistema; cada prueba debe correlacionarse con los eventos clave, con lo cual se tendrá una indicación de cuales pruebas deberán realizarse para lograr un evento clave particular y posteriormente poder determinar la secuencia de las actividades de la prueba. Con la información anterior se podrá preparar una red de ruta crítica (CPM o PERT), que es una herramienta

muy valiosa para analizar el plan óptimo de las actividades de pruebas desde el inicio de la puesta en servicio hasta su terminación; con la ayuda de esta herramienta podrá establecerse lo siguiente:

- Duración total de la puesta en servicio.
- Listado de actividades críticas.
- Programa de actividades.

En la etapa de puesta en servicio del proyecto, es muy importante que la terminación de los sistemas de la planta y la transferencia secuencial para pruebas de puesta en servicio, pueda iniciarse tan pronto como sea posible, considerando que el programa de construcción tiene ahora la interfase de la lógica de la puesta en servicio y se deberá asegurar que los programas son compatibles para establecer la duración total del proyecto.

El plan detallado de pruebas, tiene en esta etapa de la puesta en servicio las siguientes aplicaciones:

- Acuerdo formal entre las siguientes partes, de que el listado de pruebas pueda realizarse durante el periodo autorizado.
  - a) Coordinador de pruebas.
  - b) Diseñador.
  - c) Superintendente de operación.
  - d) Superintendente de construcción.
  - e) Fabricantes de equipos.
- Proporcionar información acerca del trabajo requerido para soportar las pruebas.
- Conocimiento de los sistemas afectados por el trabajo autorizado.

- Jurisdicción operativa de cada sistema.

La lista típica de eventos mayores principales del programa de puesta en servicio en una termoeléctrica es la siguiente y que debe servir de base para la programación de las pruebas:

- A. Energización del transformador de arranque.
- B. Hervido alcalino de la caldera.
- C. Rodado inicial de la turbina con vapor
- D. Primera sincronización.
- E. Operación a plena carga.

La duración del programa de puesta en servicio puede calcularse de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\text{TIEMPO} = a (0.15 + b + c + d + Ne)$$

en donde:

- a = Tiempo de construcción.
- b = Factor de proceso = 0.15 para radicalmente nuevo; 0.05 para relativamente nuevo y -0.01 para proceso familiar.
- c = Factor de equipo = 0.15 para equipo radicalmente nuevo; 0.08 para muy nuevo, 0.05 para relativamente nuevo y -0.01 para equipo familiar.
- d = Factor de mano de obra = 0.15 para muy escaso; 0.05 para relativamente escaso y -0.01 para abundante mano de obra.
- e = Factor de dependencia = 0.25 para unidades muy interdependientes; 0.10 para moderadamente interdependiente y -0.02 para

unidades independientes.

En las Figuras VI-1, se muestra un programa general de la puesta en servicio de una planta termoeléctrica.

## 10. ORGANIZACION

Las pruebas y puesta en servicio de una planta industrial grande o termoeléctrica nueva, está llena de problemas como retrasos de suministros, fallas de equipos, errores de diseño, fallas de montaje, etc., por lo que se deberá tener una buena organización de personal experimentado, con la responsabilidad y autoridad necesaria para realizar los trabajos de acuerdo con las siguientes metas esenciales:

- Asegurarse que la planta o instalación está diseñada, construida y probada en cumplimiento a códigos, especificaciones y regulaciones aplicables.
- Realizar las pruebas requeridas de acuerdo con los estándares establecidos.
- Realizar las pruebas dentro de los límites de tiempo establecidos por el programa del proyecto.
- Completar las pruebas y puesta en servicio con el presupuesto asignado.

El coordinador de pruebas, responsable de dirigir las actividades de pruebas, se deberá nombrar unos 18 meses antes de iniciar los trabajos de puesta en servicio y junto con el Jefe o Gerente del Proyecto, debe conocer y definir los principales

FIG. VI-1.- PROGRAMA GENERAL PARA PUESTA EN SERVICIO DE UNA PLANTA TERMOELECTRICA NUEVA

N U M	CONCEPTO	MESES																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.	Planeación de Pruebas			■	■	■	■	■	■									
2.	Pruebas de Construcción							■	■	■	■	■						
3.	Pruebas Post-Construcción									■	■	■	■					
4.	Pruebas Pre-Operacionales											■	■	■	■			
5.	Pruebas de Puesta en Ser vicio																■	■
6.	Operación Comercial																	▼

requerimientos de la puesta en servicio; el número de ingenieros necesarios para la puesta en servicio es de aproximadamente 15 que provienen de diferentes áreas.

La estructura de la organización para la puesta en servicio, es definida por el coordinador de pruebas con las responsabilidades específicas de todas las partes y áreas involucradas en el programa de pruebas.

El soporte requerido de estos grupos de la organización de puesta en servicio, es el siguiente:

- Emisión de copias de planos de ingeniería, especificaciones y descripción de sistemas.
- Preparación de los procedimientos de pruebas específicas.
- Participación activa proporcionando ingenieros de puesta en servicio o supervisores de personal.

Aproximadamente un año antes de que se inicien las actividades de pruebas, se deberá formar un grupo de trabajo de pruebas formado por un miembro y un suplente de cada una de las siguientes organizaciones, presidido por el coordinador de pruebas:

- Operación
- Diseñador
- Constructor
- Fabricante de la caldera
- Fabricante del turbo generador
- Laboratorio de pruebas

El objetivo de este grupo de trabajo es el de proporcionar continuidad entre las fases de la construcción y puesta en servicio del proyecto, además de una coordinación de todo el programa de pruebas y puesta en servicio, debiendo realizar sus funciones en tal forma que se asegure que las pruebas se conduzcan apropiadamente y que se satisfacen todos los requerimientos de pruebas.

Las responsabilidades del grupo de trabajo de pruebas, incluyen lo siguiente:

- Aprobación de la lista de eventos clave de todo el programa.
- Aprobación de la lista de pre-requisitos para los eventos clave.
- Aprobación de la secuencia de pruebas.
- Revisión inicial y final de los procedimientos de pruebas; la aprobación de este grupo, constituye la autorización a realizar la prueba descrita por el procedimiento en la fecha programada como fue prevista en el plan detallado de pruebas.
- Aprobación de los cambios de campo a los procedimientos de pruebas.
- Aprobación de las asignaciones de personal de pruebas para los eventos clave.
- Revisión de los resultados de las pruebas y firma indicadora de la terminación satisfactoria.
- Aprobación de autorizaciones de trabajos para repetición de pruebas, que puedan requerirse debido a que se haya realizado

algún trabajo en un sistema que ya había sido probado.

- Aprobación del índice maestro de pruebas.

## 11. DIRECCION Y CONTROL

La dirección de la puesta en servicio es la parte en que se ponen en ejecución los trabajos, habiéndose previamente desarrollado los planes, preparados los procedimientos requeridos, elaborado los programas, definida e implantada la organización y satisfechas todas las actividades de pre-requisitos de pruebas para que puedan iniciarse éstas; la realización de las pruebas, como se estableció anteriormente, puede dividirse en las tres etapas mayores siguientes:

- Construcción y postconstrucción
- Preoperacional
- Puesta en servicio (arranque inicial)

A. Las pruebas de construcción y postconstrucción se inician después de que se ha terminado la instalación de un sistema, que se transfiere para las pruebas de construcción y que consisten de lo siguiente:

- Realización de prueba hidrostática para asegurarse que no existen fugas en el sistema.
- Realización de la limpieza (flushing) del sistema y verificación de que los requerimientos de limpieza han sido obtenidos satisfactoriamente.

- Verificación de los sistemas mecánicos para asegurarse que los componentes individuales mecánicos de un sistema se encuentran listos para realizar la función intentada como parte del sistema total; éstas verificaciones consisten de los siguientes:

- a) Inspección visual
- b) Lubricación apropiada
- c) Alineamiento apropiado
- d) Recorrido de válvulas manuales, neumáticas y motorizadas
- e) Pruebas de vibración

- Verificación de sistemas eléctricos de distribución de energía, así como de circuitos y sistemas de control, incluyendo el funcionamiento apropiado de los dispositivos de protección.
- Verificación de la instrumentación instalada para asegurarse que se encuentra apropiadamente alineada, calibrada y capaz de realizar sus funciones.
- Realización de pruebas preoperacionales preliminares para determinar si no existe una deficiencia mayor en el sistema o componente no identificada previamente, con lo que razonablemente podrá pasar las pruebas y operaciones posteriores; estas pruebas y verificaciones incluyen lo siguiente:
  - a) Lubricación, flujos, presiones y temperaturas
  - b) Flujo de agua de enfriamiento
  - c) Ajuste de interruptores límite

- d) Ajuste de dispositivos limitadores de par.
- e) Medición del flujo de bombas.
- f) Tiempo de la carrera de válvulas.

**B.** Las pruebas preoperacionales se inician cuando se han terminado las pruebas de construcción y se transfiere el sistema al grupo de puesta en servicio, terminándose ésta etapa de pruebas hasta que se hayan probado todos los sistemas y la planta o instalación se encuentre lista para subir carga; la conducción de éstas pruebas puede efectuarse sobre la base de sistemas individuales o integrados.

**C.** Las pruebas de puesta en servicio o arranque inicial en una planta termoeléctrica, es la última etapa de pruebas, comienzan cuando se rueda por primera vez la turbina con vapor y están incluidas pruebas como el "estiramiento" de la turbina, prueba de sobrevelocidad, sincronización, elevación de la carga en etapas hasta plena carga realizando análisis apropiados de ciertos parámetros.

El coordinador de pruebas es el responsable de dirigir todas las pruebas de acuerdo con las instrucciones y procedimientos de pruebas mencionadas anteriormente, trabajando siempre bajo gran presión para completar todas las pruebas, resolver las deficiencias de pruebas y efectuar las reparaciones expeditamente; es obvio que el coordinador de pruebas es una persona muy importante que debe

ser bien entrenado y motivado porque el éxito de los trabajos dependen en gran medida de su diligencia e iniciativa, teniendo asignados muchos trabajos y responsabilidades. Algunas de las responsabilidades del coordinador de pruebas son las siguientes.

Durante la etapa de preparación de pruebas:

- Asegurarse que todas las etapas preparatorias delineadas en el procedimiento de pruebas se han completado, incluyendo la verificación de que todos los equipos de prueba han sido instalados y calibrados apropiadamente.
- Asegurarse que los pre-requisitos de estado de la planta y condiciones de los sistemas estén establecidos.
- Dirigir apropiadamente, breves pruebas preliminares incluyendo las de secado.
- Verificar, antes de la iniciación de una prueba, los planos aplicables para asegurarse que se usan las últimas revisiones y datos de los sistemas.

Durante la etapa de pruebas:

- Solicitar al personal de operación la realización de la primera etapa delineada en el procedimiento de pruebas.
- Observar personalmente los resultados y registros de pruebas marcadas en el procedimiento de pruebas.
- Repetir pruebas o parte de pruebas debido a discrepancias,

como por ejemplo datos inaceptables, corrección de deficiencias o pruebas realizadas incorrectamente.

- Corregir deficiencias menores o aprobar desviaciones de los procedimientos de prueba cuando sea necesario.
- Decidir sobre la repetición de una prueba o aceptar los resultados de una prueba que no satisfaga los criterios de aceptación como excepción; la decisión de repetir una prueba depende de muchos factores como el tiempo requerido, necesidades de mantener el estado de la planta o el sistema, extensión de la desviación del criterio de aceptación etc.

Mediante el control se asegura el avance de la puesta en servicio hacia sus objetivos y metas de acuerdo con la planeación efectuada; la información para el control se procesa para producir los informes de avance, siendo muy importante que estos informes se produzcan a tiempo para proporcionar un cuadro general de la forma de comportamiento de la planta o instalación, los problemas que se presentan, como se resuelven los problemas y las características de comportamiento durante la operación comercial que pueden ser anticipadas.