FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

MANTENIMIENTO MENOR DE EQUIPO HOSPITALARIO

MODULO I

EL SERVIDOR PÚBLICO DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

Del 26 al 28 de Julio de 2006

APUNTES GENERALES

CI-084

Instructor: Lic. Edgar A. Rodrigues Jaimes
Secretaria de Salud del Distrito federal
Julio del 2006

Palacio de Minería, Calle de Tacuba No. 5, Primer piso, Delegación Cuauhtémoc, CP 06000, Centro Histórico, México D.F.,
APDO Postal M-2285 • Tels: 5521.4021 al 24, 5623 2910 y 5623.2971 • Fax: 5510 0573

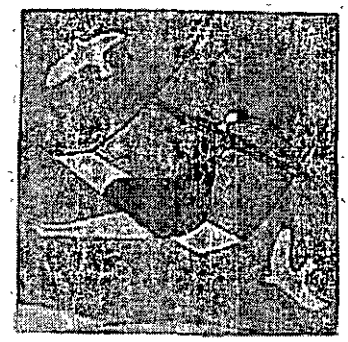
EL SERVIDOR PÚBLICO DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

OBJETIVO: Que los participantes reconozcan y apliquen los conocimientos, habilidades y actitudes básicas que les permitan contribuir en forma personal y como parte del equipo, al logro del objetivo del Programa General de Desarrollo 2000-2006 del Gobierno del Distrito Federal.

TEMARIO

- Autoestima
- Autoconocimiento
- El trabajo en grupo
- Establecer metas como equipo
- El servidor público y su ser ciudadano
- Ética y nuevo rol del servidor público
- Programa General de Desarrollo 2000-2006

1. ACTITUDES Y AUTOESTIMA



"Sentirme bien conmigo mismo,
nunca es un lujo,
siempre es una necesidad"

Conforme nos vamos haciendo adultos, dependemos cada vez más de los demás situación que parece extraña, ya que, teóricamente somos más autosuficientes, sin embargo esa dependencia de otros es una poderosa referencia de nuestra propia importancia. Los sentimientos y patrones de pensamiento negativos pueden llegar a convertirse en poderosas ilusiones de la verdad. Las consecuencias psicológicas, físicas así como las emocionales influyen en nuestro pensamiento y en nuestra forma de ver la realidad.

La baja autoestima, contribuye a que las personas no pensemos adecuadamente, y nos lleva a pensar, sentir o actuar de una manera inadecuada. Esconderse entonces detrás de una máscara es comúnmente una manera de ocultar nuestros sentimientos, sin embargo esto nos lleva sentirnos enojados, culpables, ansiosos, solos y hasta deprimidos.

Tenemos así al:

Pobrecito de mí: Es la persona que habla continuamente de que tan mala es su salud o la de sus familiares, siempre está en problemas y se centra en problemas familiares o laborales. Su vida se centra en acontecimientos desagradables. En el fondo busca llamar la atención.

El perfeccionista, está máscara la tiene una persona que siempre se compara con los demás, siempre lucha por ser la mejor, tener lo mejor, busca la "excelencia". Es para quién nunca nada es suficiente, y todo siempre podrá estar mejor, sobretodo si lo hacen los demás.

El "empático" Es el que siempre está allí, podemos llorar sobre su hombro, siempre nos ofrece una mano y siempre es quién resuelve todos los problemas. Está tan ocupada por ser aceptada, que toda su energía se drena y termina exhausta.

El trabajólico. Es una persona que corre de una tarea a otra, incapaz de descansar, siempre en competencia, busca mejores oportunidades, puestos mejores, más sueldo, mayor admiración de los demás. Siempre insatisfecho con lo que tiene.

Valdría la pena saber que máscara manejamos cada uno de nosotros o si las combinamos según nos sintamos. Esta es una buena forma de verificar como esta nuestra autoestima.

E J E R C I C I O

Contesta las siguientes preguntas, recuerda que estos ejercicios son en tu beneficio, por lo que te recomiendo contestes abiertamente.

1.- ¿Cuál es la máscara con la que te identificas en el plano personal?

2.- ¿Cuál es la máscara que más utilizas en el plano laboral?

3.- Si eres de los afortunados que no tiene ninguna máscara, en las siguientes líneas describe tu comportamiento y como lo conseguiste.

Antes de continuar valdría la pena que contestarás

¿Qué significa el cambio para mí?

¿Estoy abierto al cambio? ¿Por qué lo considero así?

¿Hace cuanto tiempo que no cambio?

Mi forma de vestir: _____

Por qué _____

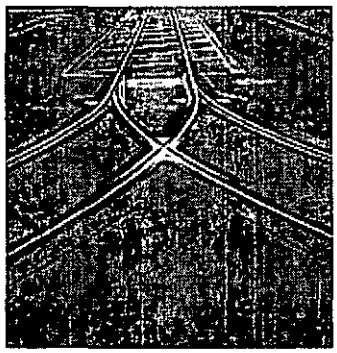
Mi peinado: _____

Por qué _____

¿Pido a los demás que cambien? ¿Por qué?

¿Estoy conciente de lo que significa cambiar?

¿Cuál ha sido el cambio más significativo que he hecho en mi vida en los últimos 5 años?



**"Si tu piensas que lo puedes hacer o
que no lo puedes hacer,
siempre tendrás razón
Henry Ford**

2.-AUTOCONOCIMIENTO, A TRAVÉS DE LAS ACTITUDES POSITIVAS QUE PRODUCEN COMPORTAMIENTOS POSITIVOS

El comportamiento de cada persona es una consecuencia de sus expectativas y actitudes. El fenómeno conocido como "profecía autocumplida" y que consiste en que las personas vemos y experimentamos lo que esperamos, es decir, si esperamos fallar lo haremos y si esperamos tener éxito muy seguramente lo tendremos,

Constantemente estamos filtrando los eventos que vemos o escuchamos a nuestro alrededor dejando pasar únicamente a nuestro conciente una cantidad adecuada de percepciones. Este proceso es necesario para nuestra salud, ya que imagínate que agotador sería para nuestra mente tratar de manejar todo. Las percepciones consistentes con nuestras expectativas y ***nuestras actitudes,*** *son las que podemos concientizar.*

Nuestro subconsciente influye en nuestras percepciones y comportamiento de manera muy importante. Las actitudes y las expectativas hacen que ignoremos algunas cosas y observemos otras, que seamos sensibles a ciertas palabras y a otras no. Esto varía de una persona a otra.

Las personas que tienen alta autoestima, se programan a si mismas para tener expectativas y actitudes positivas a lo largo de su vida, lo que repercute en tener éxito e influenciar a su entorno en forma positiva.

Las expectativas que tenemos son una influencia muy poderosa en nuestras vidas tanto personal como laboral. El reto está en aceptar que las expectativas y las actitudes que tenemos muy en el fondo influyen en nuestro comportamiento y en el éxito o fracaso que tengamos cuanto iniciamos un proyecto.

Es muy gratificante el pensar o ver cuanto somos capaces de lograr si optamos por empezar con expectativas positivas, también lo es el considerar la influencia positiva que podemos ser para otras personas, como nuestros hijos, padres, hermanos y compañeros de trabajo si manejamos expectativas positivas con ellos.

Para poder trabajar con las profecías auto cumplidas debemos ***creer firmemente*** en **"si yo estoy bien, tú estás bien"**, es decir en crear situaciones de **ganar – ganar**. Cuando tenemos expectativas positivas para nosotros mismos, será más sencillo obtener éxito, asimismo si tenemos estas mismas expectativas para con los demás **los influenciamos positivamente, creando lazos que nos apoyen como equipo.**

Pero como identifico mi actual sistema de creencias.

E J E R C I C I O

Si tu jefe te dice que tienes dos días para hacer una presentación en una reunión muy importante ¿Cuál es tu reacción? ¿Cómo te imaginas el día de dicho evento?

Tu pareja te pide que lo (a) acompañes a una fiesta de sus compañeros de la preparatoria, a quienes no conoces ¿Aceptas ir sin que tu pareja tenga que insistir en que lo (a) acompañes? Si vas ¿Cuáles son tus expectativas?

Date el lujo de contestar honestamente,

La mayoría de las personas hace bien su trabajo y con ello logra buenos resultados _____

Los hombres son mejores tomando decisiones que las mujeres _____

En todos los trabajos explotan a los trabajadores tanto como pueden _____

Las personas hacen menos de lo que pueden _____

El valor del dinero no es apreciado por los jóvenes _____

Las mujeres saben tratar mejor a los hijos que los hombres _____

La mayoría de las personas únicamente se preocupa por ellas mismas _____

Cuando quiero que algo salga bien, tengo que hacerlo yo mismo _____

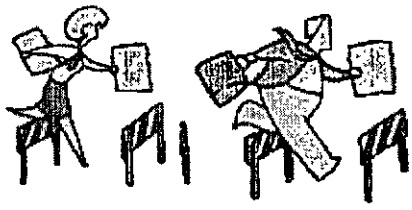
Ahora pongamos a prueba lo aprendido. Con tu estilo personal, como le dirías a un compañero de trabajo y después a ti mismo cada una de estás situaciones

Situación 1: Un colaborador de reciente ingreso, realizo un trabajo excelente lo que te dejo muy bien parado con tu jefe.

Una responsabilidad que has dado a tu hijo es ordenar su cuarto y poner en el cesto la ropa sucia.

Preguntas a un compañero de trabajo como le fue en la presentación que hizo ayer por la tarde, y que tú sabes invirtió un gran esfuerzo el te dice:

A) me fue muy bien
B) me fue mal



Al vivir y trabajar con otras personas requerimos de tener la habilidad para interactuar efectivamente con ellas, ello requiere de desarrollar algunas cualidades y actitudes, ya que aún las personas más positivas y con una alta autoestima, no lograrían mucho si no cuentan con la habilidad de comunicarse efectivamente y cooperar con otros.

Cuando las personas estamos indecisas acerca de lo que deben hacer y decir, si no hacemos, es por que no hemos definido que queremos. *Aprender a identificar nuestros* ***propios deseos*** en una situación puede requerir de cierta práctica.

La mayoría de las situaciones en nuestra vida nos presentan opciones y es allí donde tomar decisiones se vuelve un reto. Con frecuencia es la más fácil definir que no queremos hacer, pero es muy importante definir que ***si queremos hacer.*** Saber únicamente que no queremos hacer nos lleva a ser *pasivos*, el definir que queremos hacer, nos lleva a la acción, ya que debemos movernos para conseguir lo deseado.

Saber que es lo que queremos no es suficiente, para ser efectivo con los demás, debemos **tener la capacidad de comunicarlo adecuadamente**. Para poder cambiar una situación cuando hay más involucrados, debemos comunicarnos con ellos clara y directamente.

COMUNICACIÓN ASERTIVA

La asertividad se define como la habilidad personal que nos permite expresar sentimientos, opiniones y pensamientos, en el momento oportuno, de la forma adecuada, sin negar ni desconsiderar los derechos de los demás

Recordemos algunos lineamientos para comunicarme asertivamente:

- Usa afirmaciones con el pronombre "yo", en lugar de "tú".
- Usa descripciones objetivas en vez de juicios o exageraciones.Expresa sentimientos, pensamientos y opiniones que reflejen tu propiedad.
- Usa solicitudes directas o directivas (comandos) cuando quieras que los demás hagan algo. Evita ser indirecto o hacer suposiciones.No olvidemos que cuando necesitemos la cooperación de los demás, la **claridad** es importante, asimismo no olvides las palabras "mágicas" por favor" y "gracias". Cabe aclarar que, esto es de gran ayuda para conseguir ese apoyo, sin embargo no lo garantiza... Requerimos entonces de otra habilidad,: la de saber escuchar.

HABILIDADES PARA ESCUCHAR

El saber escuchar junto con la habilidad de saber transmitir nuestras ideas, pensamientos, sentimientos, solicitudes, comandos con claridad, nos ayudarán a generar menor cantidad de situaciones de conflicto. Recordemos que el conflicto es inevitable, pero debemos evitar que se vuelva malsano.

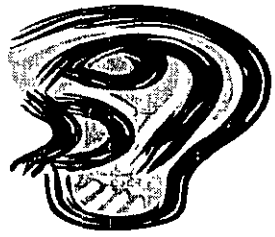
En muchas de nuestras interacciones, la habilidad más importante es la de saber escuchar. No importa con cuanta habilidad escojamos las palabras, aún siguiendo los lineamientos, si los otros no nos escuchan no tenemos comunicación.

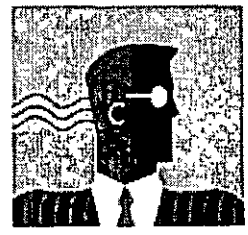
La habilidad de escuchar demuestra respeto por los demás, y mejora notablemente la posibilidad de éxito en nuestras relaciones personales y laborales con los demás. Creamos situaciones de ganar – ganar.

Pero... ¿Cuál es el papel de oyente?

Idealmente, el oyente da respuestas que indican, al que le habla que lo escuchó y entendió, Pero, cuantas veces la respuesta no tiene nada que ver con lo transmitido por quién inicio la interacción. La mayoría de nosotros pasamos gran parte de nuestra vida pensando que sabemos escuchar, ya que asumimos que este proceso se da por el hecho de tener oídos.

Algunas de nuestras respuestas habituales como oyentes no confirman que hemos escuchado correctamente, ni mucho menos dan prueba de que hemos entendido lo correcto. Lo peor es que algunas de las respuestas que damos como oyentes crean barreras de comunicación que nos llevan al conflicto.





Algunas recomendaciones para escuchar con menos riesgo son:

Señales de que estoy atento:

Demuestro mi atención a través de un buen contacto visual, asintiendo ocasionalmente y mostrándome interesado con mi lenguaje corporal. El decir frases como "te escucho", "ya veo", etc. acompañadas de las anteriores reflejan respeto y atención.

Re fraseo verbal: Para demostrar que tú escuchaste y entendiste correctamente, repite lo que piensa de lo que acaba de decir tu interlocutor, de manera muy breve. El re fraseo demuestra empatía y entendimiento.

A) Refraseo del contenido: Repite brevemente con tus propias palabras lo que te acaban de comunicar. Esto prueba que si entendiste.

B) Dándote por enterado de los sentimientos: Interpreta las señales del lenguaje corporal de tu interlocutor y exprésalo.

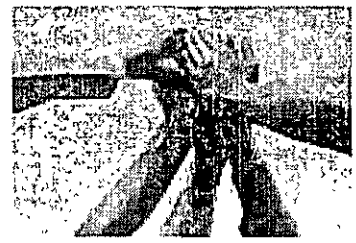
C) Pregunta de verificación: Termina tu re fraseo con pequeña pregunta de verificación, como ¿Correcto?, ¿Te escuche correctamente? Esto permite hacer la comunicación más fluida.

Otros consejos cuando escuches:

- ✓ **Evita** usar la misma frase de apertura, cuando estás dando retroalimentación, después de la segunda vez que digas "Me pareció entender que ..." sonaras falso
- ✓ **Cuidado** con exagerar y minimizar las emociones de los demás
- ✓ **Concéntrate** en lo que la otra persona te esta diciendo, no quieras adivinar
- ✓ Si tu interlocutor se muestra agresivo con tu refraseo explícale que están intentando entender lo que te dice correctamente.

Recuerda que tu habilidad para escuchar correctamente reduce significativamente los conflictos, apoyándote a generar situaciones de ganar – ganar.

3.- TRABAJO EN GRUPO



**NINGUNO DE NOSOTROS ES TAN CAPAZ
COMO TODOS NOSOTROS JUNTOS**

Actualmente en toda institución se hace indispensable que las personas que la conforman desarrollen la habilidad de trabajar en equipo, por las diferentes ventajas que significa entre ellas la sinergia, la integración de la gente al ambiente de trabajo, etc. Sin embargo, antes de hablar de equipos es necesario definir el concepto de grupo.

¿Qué es un grupo?

Un grupo , es un conjunto de personas que interactúan de forma directa para alcanzar un objetivo común

Del concepto se dividen tres ideas principales, que se deben considerar para diferencias a un grupo de otras agrupaciones:

- Conjunto de personas
- Relación cara a cara
- Fin común

Es importante comprender cómo se dan las relaciones interpersonales, es decir, la dinámica, pero ¿qué entendemos por dinámica de grupos?

Es la fuerza que surge de la interacción personal, influye en las actitudes y conductas de los integrantes del grupo tanto fuera como dentro del grupo que formaron.

La dinámica de grupos se refiere a la identificación de la **conducta** de los grupos como un todo; las variaciones de la conducta individual de sus miembros, las relaciones entre ellos y los procesos que aumentan la eficiencia de los grupos.

Todo grupo se forma con la finalidad de lograr objetivos, que surgen por la dinámica que el mismo grupo genera.

¿Qué es un equipo?

Un *equipo de trabajo* es un grupo, con *un alto nivel de organización* que le permite lograr los objetivos que se propone...

A diferencia de los grupos, el equipo de trabajo posee una estructura, en la que se detallan las funciones y responsabilidades especificas para cada integrante, se *identifican las capacidades personales* y existen líneas de comunicación formal que facilitan los objetivos.

UN GRUPO SE CONVIERTE EN EQUIPO CUANDO:

- Modifica su organización
- Da orden y estructura a las relaciones
- Obtiene los resultados esperados

Para trabajar en equipo se necesita poseer las siguientes características:

✓ **Objetivos claros y aceptados por todos:**

Cada integrante identifica el rumbo de sus acciones, y orienta su esfuerzo hacia el logro del objetivo común.

✓ **Liderazgo efectivo:**

Existe un dirigente del equipo, reconocido por los integrantes que alcanza los resultados mediante el aprovechamiento de las capacidades del grupo.

✓ **Comunicación efectiva**

La comunicación es el intercambio de información que tiene como propósito lograr un entendimiento que permita establecer acuerdos y emprender acciones hacia los logros de los objetivos.

✓ **Los miembros del equipo reconocen sus capacidades:**

La ubicación de los integrantes, es decir, la capacidad de reconocer y aceptar sus potencialidades y limitaciones, incrementa el nivel de responsabilidad del grupo.

✓ **Existe apoyo para generar desarrollo personal.**

Los integrantes del grupo comparten sus conocimientos y general situaciones que favorecen el desarrollo de capacidades.

✓ **Los valores y metas del grupo se identifican con las individuales.**

El acuerdo existente entre los valores y las metas del grupo y la de sus integrantes, fortalecen no solo el sentido de pertenencia, sino también la efectividad en las acciones del equipo.

✓ **Efectividad.**

Capacidad de alcanzar resultados aprovechando los recursos disponibles.

4.- PROCESOS QUE FACILITAN EL TRABAJO EN EQUIPO

Los procesos a desarrollar en el equipo de trabajo se refieren a las actitudes y comportamientos que deben existir para ser efectivos. Estos procesos se darán poco a poco, dependen en gran medida de la madurez del grupo, de las características. Individuales de sus integrantes y de la disposición que muestren para formar el equipo.

✓ **Membresía y pertenencia**

La persona se siente parte del grupo al que pertenece, sus acciones las encamina al bienestar y logro del objetivo común.

✓ **Cohesión**

La cohesión se refiere al grado de unión que existe entre los miembros del equipo.

✓ **Liderazgo**

Capacidad para influir en un grupo para alcanzar los objetivos comunes

✓ **Sinergia**

Significa que juntos podemos lograr mucho más de lo que conseguiría cada persona de manera individual, aún aplicando toda su capacidad.

COMPORTAMIENTOS QUE OBSTACULIZAN EL TRABAJO EN EQUIPO

A las conductas que obstaculizan el logro de objetivos, lo retrasan o bien impiden que sean alcanzados se le identifica como comportamientos de sabotaje, algunos ejemplos típicos son: bromas inocentes, interrupciones frecuentes al trabajar, ridiculizar a otros, no cumplir con el trabajo encomendado, etc.

Pueden ser conductas premeditadas o no, lo interesante es que impactan directamente en el logro de los resultados.

Algunas reglas para los equipos de trabajo:

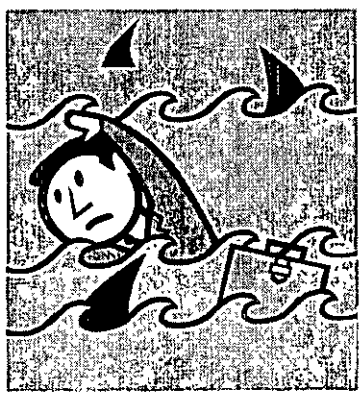
1. Asegúrate de que las metas se comunican y se comprenden claramente.

2. Propicia oportunidades para intercambiar las ideas de cada uno de los miembros del equipo.Los miembros del equipo deben tratarse con respeto entre ellos y con el líder.

4. Las políticas y procedimientos deben ser respetados.

5. Los miembros del equipo actúen de forma consistente y positiva.

6. Mantengan la calma bajo presión.



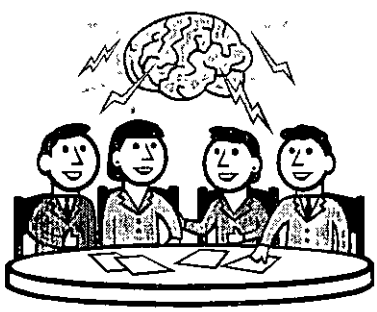
E J E R C I C I O

¿Cuál es la diferencia entre un grupo y un equipo?

Menciona las características del equipo de trabajo

Describe en qué consiste el liderazgo efectivo

Describe en qué consiste la efectividad



5.- EL SERVIDOR PÚBLICO Y SU SER CIUDADANO

Controlar: Comprobar, examinar, inspeccionar, revisar, dirigir, gobernar, dominar.

Problemas en las instituciones públicas

- Asimetría en la Información: Se produce debido a que la institución ejecutora del programa posee un nivel de información respecto de los beneficiarios distinta a la información manejada por la unidad responsable del programa.

- Riesgo moral: Existe cuando el valor de una transacción para alguna de las partes puede verse afectado por acciones o decisiones adoptadas por la otra. En este sentido, la esencia del problema de riesgo moral radica en el conflicto generado entre los objetivos del principal y el agente.

- Incertidumbre: Existe cuando los resultados asociados a determinadas acciones o decisiones dependen no sólo de tales acciones o decisiones sino que también de otros elementos no conocidos por la persona encargada de tomar dicha decisión o acción.

- Selección adversa: Se refiere al comportamiento de los ejecutores del programa o proveedores de un determinado servicio, los que en circunstancias en las que exista un exceso de demanda por los servicios que entrega el programa, tienen incentivos para marginar a aquellos individuos cuya atención está asociada a un mayor costo: pobres, ancianos, enfermos crónicos, discapacitados, mujeres indígenas, según corresponda.

Weber estaba interesado en la estructura de las organizaciones, sobre todo en las reglas y procedimientos organizacionales, en las maneras en que los trabajos, las responsabilidades y los deberes se distribuyen y organizan, y también en cómo se controlaba a los medios mediante esta restricciones; pretendía explicar por qué las personas estaban dispuestas a comportarse de manera que produjeran la estructura organizacional.

No controlamos a las personas, incluso podemos no controlar exhaustivamente los procesos. Los esfuerzos estarán centrados en controlar y medir los resultados. El control es **UNA MEDIDA IMPERSONAL**

Conceptos y enfoque para una Cultura Organizacional.

Definiciones

- Definición 1: Es un proceso que se establece en las dependencias y organismos de la administración municipal para vigilar el cumplimiento de la administración municipal, de los planes y programas de trabajo, evaluar su realización, detectar desviaciones y proponer medidas correctivas, fortalecimiento con ello la toma de decisiones del ayuntamiento.

- Definición 2: Es un esfuerzo sistemático que persigue la exitosa implantación de los objetivos y cursos de acción generales definidos por la planeación estratégica, a través de una continua retroalimentación que permita definir acciones correctivas, no sólo a la implantación, sino inclusive a la planeación estratégica en sí.

***Objeto* y objetivos**

Contribuir a la eficiencia de la asignación de los recursos públicos a los diferentes programas, proyectos e instituciones, propiciando además una mejor gestión de éstas.

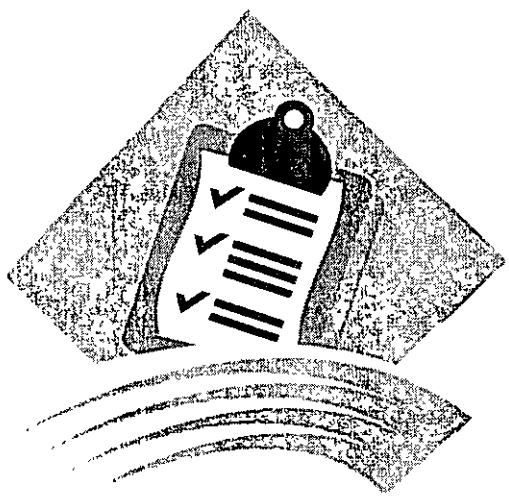
- Proporcionar información sobre el desarrollo de los resultados comparado con sus metas.
- Señalar las desviaciones producidas.
- Interrelacionar todos los aspectos de la organización.
- Mantener un instrumento de regulación.

Beneficios de la Incorporación del control de gestión:

- Disponer de información del desempeño de las instituciones y enriquecer el análisis en la formulación del presupuesto.
- Exigencias cada vez mayores de disciplina presupuestal y de responsabilidad por la calidad de gasto frente a la ciudadanía.

Características del control de gestión

- Participativo.
- Dinámico.
- Cuantitativo.
- Cualitativo.
- Total.
- Oportuno.
- Eficiencia.
- Creatividad.
- Impulso a la Acción.
- Equilibrio



Tipos de control de gestión

- ***De Resultados.*** Medición objetiva y cuantitativa de los resultados, estableciendo instrumentos con diferente grado de formalización para la captación, medición, análisis o evaluación.
- ***Normativo.*** Programación de los comportamientos mediante la aplicación de un código de conducta que incita a actuar a los individuos en el sentido de los intereses de la organización.

También se pueden clasificar en:

- Jurídico.
- Administrativo.
- Contable.
- Avance físico y financiero.

Ámbitos de control de gestión

a) Procesos:
Se refiere a actividades vinculadas con la ejecución o forma en que el trabajo es realizado para producir los productos (bienes o servicios), incluyendo actividades o prácticas de trabajo tales como procedimientos de compra, procesos tecnológicos y de administración financiero.

Los indicadores de proceso ayudan en la evaluación del desempeño en áreas donde los productos o resultados son difíciles de medir.

b) Productos
Se refieren a los bienes y/o servicios producidos o entregados y corresponde a un primer resultado de un programa o acción pública. En este marco la calidad de los bienes y servicios entregados por el programa también se considera como un resultado a nivel de producto.

En algunos sectores pueden ser usados indicadores de productos como indicadores de resultados intermedios o finales (p.e. Núm. de Km. caminos construidos).

c) Resultados intermedios
Se refiere a los cambios en el comportamiento, estado, actitud o certificación de los beneficiarios una vez que han recibido los bienes o servicios de un programa o acción pública.

d) Resultados Finales o Impacto
Son resultados a nivel del fin de los bienes o servicios entregados e implican un mejoramiento en las condiciones de la población objetivo atribuible exclusivamente a éstos.

En algunos casos es difícil realizar éstas mediciones, principalmente, por la dificultad de aislar los efectos de otras variables externas y/o porque muchos de éstos efectos son de largo plazo.

6.- ÉTICA Y NUEVO ROL DEL SERVIDOR PÚBLICO

Definición

Es la categoría programática que representa el conjunto de operaciones, tareas y/o proyectos (institucionales y/o inversión), que llevan a cabo las dependencias para dar cumplimiento a su misión, y refleja de manera concreta la producción de un bien o la prestación de un servicio.

Características

- Denominan de manera breve y concreta el quehacer de la dependencia o entidad.
- Corresponden al máximo nivel de agregación funcional de las unidades administrativas.
- Se asocian a una o a varias unidades administrativas.

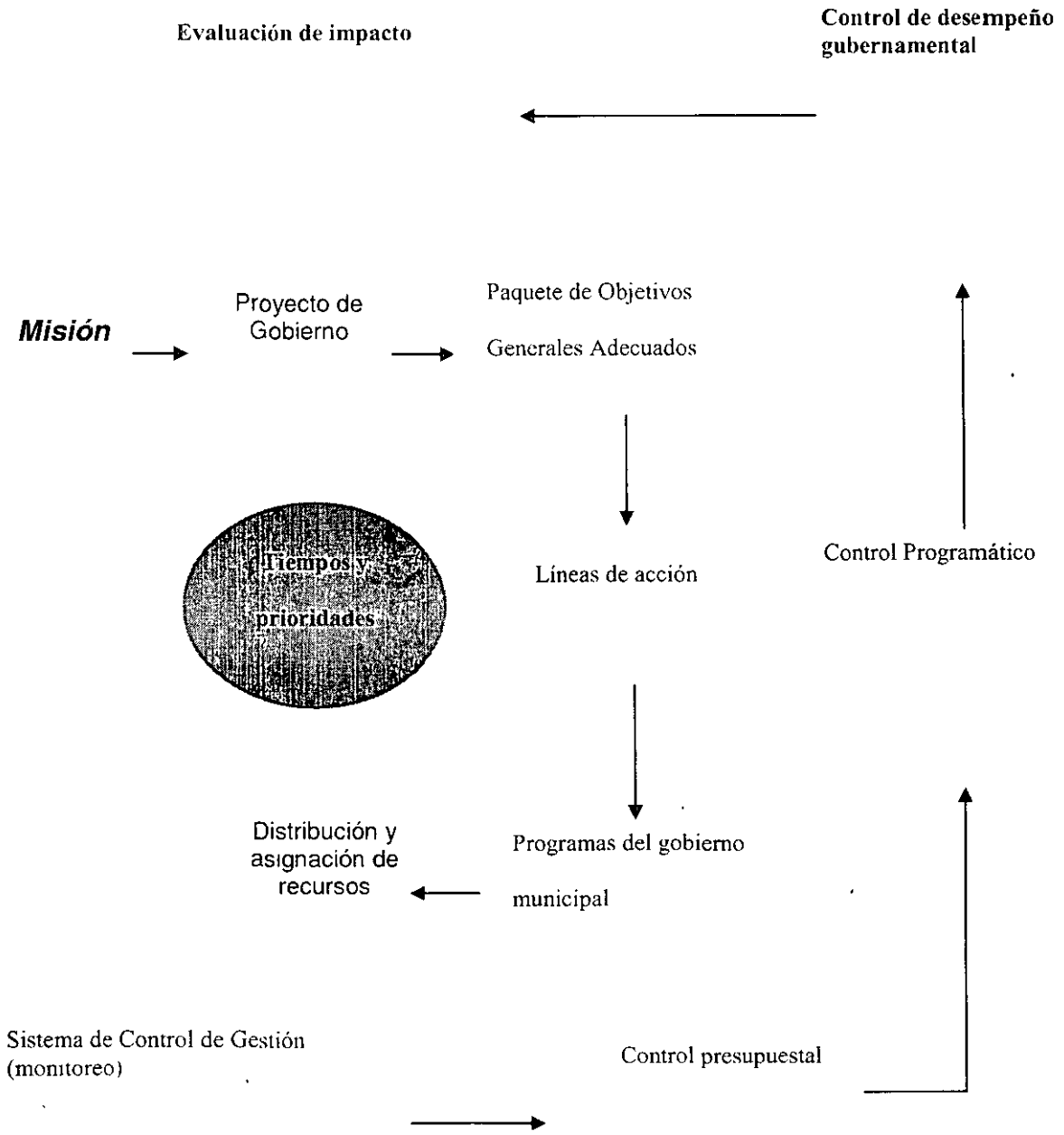
Utilidad

- Permiten ubicar el quehacer estratégico de la dependencia o entidad.

Posibilitan precisar los alcances del ámbito de operación bajo su competencia, así como contar con una clasificación dentro de la asignación y destino del gasto público.

Procedimiento de revisión.

-
- Retomar o realizar el análisis del marco normativo utilizando el formato de vinculación, lo que permitirá analizar en forma práctica, sencilla y rápida el marco jurídico y administrativo de la dependencia o entidad.
- Revisión de las actividades. Contesta las preguntas ¿La actividad institucional refleja las funciones contenidas en el Reglamento Interior? ¿La actividad institucional refleja el quehacer institucional que permite el cumplimiento de los objetivos estratégicos?.
- Integrar las respuestas con base en las condiciones actuales y compararlas con el catálogo de categorías programáticos emitido por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, para definir si se deben confirmar, reubicar o modificar; en caso de que proceda algún cambio, se debe iniciar el trámite establecido por la SHCP.


Evaluación de impacto
Control de desempeño gubernamental
Misión
Proyecto de Gobierno
Paquete de Objetivos
Generales Adecuados
Tiempos y
prioridades
Líneas de acción
Control Programático
Distribución y asignación de recursos
Programas del gobierno
municipal
Sistema de Control de Gestión (monitoreo)
Control presupuestal

BIBLIOGRAFIA

"COMO RESOLVER LOS PRINCIPALES CONFLICTOS EN EL TRABAJO"
Chalvin, D. Ediciones Deusto, Bilbao 1992

"LA CARA HUMANA DE LA NEGOCIACIÓN"
De Caro, J. McGraw Hill Interamericana Bogota

"REINGENIERÍA"
Hammer, M. Editorial Norma, Bogota , 1994

"RELACIONES HUMANAS"
Haro Leeb, L. Editorial Edicol México

"COMO ADMINISTRAR EL CAMBIO EN LA ORGANIZACIÓN"
Hussey, D. E., Panorama México

PALACIO DE MINERIA

GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
México · La Ciudad de la Esperanza

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTÍNUA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

MANTENIMIENTO MENOR DE EQUIPO HOSPITALARIO

MÓDULO II. ELECTRICIDAD

MÓDULO III. PLOMERÍA

20 HORAS

CI-084 MIÉRCOLES Y VIERNES
DE : 9:00 A 13:00 HORAS

DEL 2 AL 16 DE AGOSTO DE 2006

CAPACITADOR: ING. RAÚL MONCADA FUENTES

PALACIO DE MINERÍA

GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
México • La Ciudad de la Esperanza

MANTENIMIENTO MENOR DE EQUIPO HOSPITALARIO

MÓDULO II. ELECTRICIDAD

MÓDULO III. PLOMERÍA

INSTRUCTOR: ING. RAÚL MONCADA FUENTES

INDICE

Módulo II. Electricidad

Unidades eléctricas y ley de Ohm
- Unidades eléctricas
- Ley de Ohm
- Diagramas. Circuitos serie y paralelo

Medición de corriente eléctrica

- El galvanómetro
- El amperímetro
- El voltímetro
- Medición de la potencia. El wáttmetro

Cálculo de conductores

- Tamaño de los conductores
- Capacidad de corriente
- Dimensión de los conductores
- Dispositivos de alambrado
- Dispositivos de protección
- Fusibles

Motores eléctricos

- Motores asíncronos o de inducción. Principio y características
- Operación de motores de inducción

Alumbrado

- Introducción
- Tipos de alumbrado
- Ahorro de energía en el diseño de sistemas de alumbrado

UNIDADES ELÉCTRICAS Y LEY DE OHM

Unidades eléctricas

El fundamento o unidad fundamental de la electricidad es la *carga eléctrica* o *cantidad de electricidad (Q)* y se expresa en coulombs (C). En la práctica, este término es poco utilizado.

La *corriente (I)* o *intensidad de corriente*, es el flujo de electricidad en un circuito eléctrico. Los electrones que conforman el flujo de corriente van desde el voltaje negativo hacia el positivo.

La unidad de corriente es el *ampere (A)* y se define como el flujo de un coulomb por segundo. Unidades más pequeñas son el *miliampere (mA)* y el *microampere (μA)*.

El *voltaje (V* o *E)* es la fuerza electromotriz (fem) o diferencia de potencial que hace que fluya una corriente eléctrica. Los símbolos V y E se utilizan de manera indistinta. La unidad de voltaje es el *volt (V)*.

La *resistencia eléctrica (R)* es una propiedad intrínseca de la materia, que consiste en resistirse al flujo de la corriente eléctrica. Un material con muy baja resistencia al flujo eléctrico se conoce como *conductor*, y aquél que tenga alta resistencia al flujo de corriente se conoce como *aislante* o *dieléctrico*. La unidad de resistencia es el *ohm* (Ω).

La *capacitancia (C)* es la propiedad mediante la cual un circuito eléctrico almacena energía en un campo o en algún componente. La capacitancia estará presente en todo componente de un circuito eléctrico cuando haya cualquier material dieléctrico, como plástico, papel, hule, líquidos, incluso aire. Los dispositivos diseñados especialmente para almacenar carga eléctrica son denominados *capacitores* o *condensadores*.

La unidad de capacitancia es el farad (F), pero como se trata de una cantidad demasiado grande, se utiliza más comúnmente alguna subunidad, tal como el *microfarad (μF)* o el *picofarad (pF)*. Un microfarad es la millonésima parte de un farad, y un picofarad es la millonésima parte de un microfarad.

Ley de Ohm

En 1827, George Simon Ohm descubrió una relación muy simple, pero muy importante, entre corriente, voltaje y resistencia en un circuito de corriente directa (CD). Esta relación puede entenderse mejor si comparamos un circuito eléctrico con un circuito hidráulico, tal como se ilustra en la figura II-1.

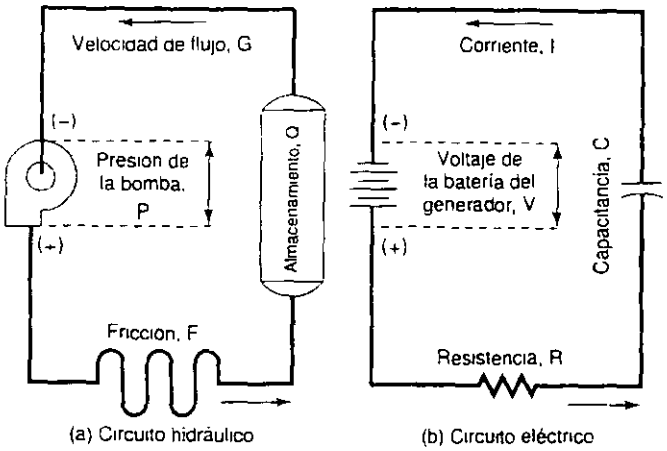


Figura II-1. Comparación entre circuios hidráulicos y eléctricos.

En un circuito hidráulico, la velocidad del flujo caudal de agua es directamente proporcional a la diferencial de presión producida por la bomba e inversamente proporcional a la resistencia existente en las tuberías y en las válvulas. Análogamente, en un circuito eléctrico, la corriente eléctrica que fluye a través de éste, es directamente proporcional al voltaje entregado por la batería e inversamente proporcional a la resistencia eléctrica inherente en los conductores y en otros componentes. Esta relación, conocida como *Ley de Ohm*, se puede expresar matemáticamente de la siguiente manera:

$$I = V/R$$

ó

$$V = I \times R$$

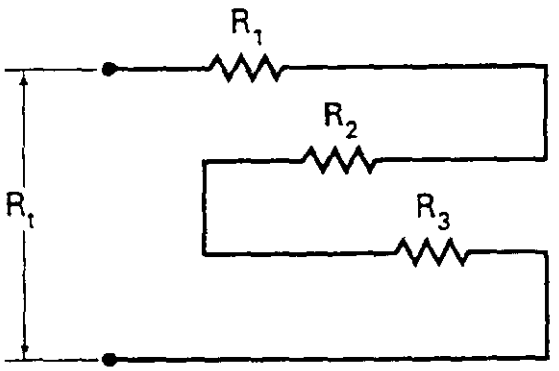
ó

$$R = V/I$$

Diagramas. Circuitos serie y paralelo

Las resistencias o las cargas que se utilizan en los circuios eléctricos, pueden conectarse en conexión serie, en conexión paralelo, o en una combinación de ambas. La resistencia total de un circuito depende del valor que tenga cada una de las resistencias individuales y de cómo se hayan conectado (en serie o en paralelo).

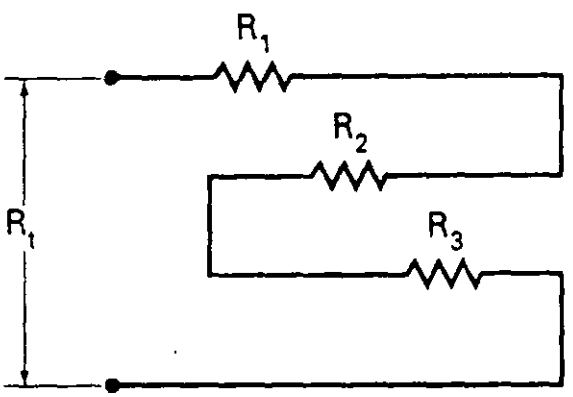
En un **circuito en serie**, las resistencias individuales se conectan una tras de otra, como se ilustra en la figura II-2.



$$R_t = R_1 + R_2 + R_3$$

Figura II-2. Circuito serie.

En un **circuito en paralelo**, las resistencias individuales se conectan una al lado de la otra, como se ilustra en la figura II-3.



$$R_t = R_1 + R_2 + R_3$$

Figura II-3. Circuito paralelo.

MEDICIÓN DE CORRIENTE ELÉCTRICA

Es de suma importancia tener instrumentos mediante los cuales se pueda medir directamente la magnitud de los factores mencionados en el capítulo anterior, como la intensidad de la corriente, el voltaje, y la resistencia, que están presentes en diversas partes de los circuitos eléctricos. Estos instrumentos se llaman **medidores** y funcionan midiendo los distintos efectos que produce la corriente eléctrica.

El principio del medidor consiste en un **movimiento** que convierta el flujo de corriente que pasa por él en un desplazamiento de una aguja indicadora que marca ese movimiento en una **escala**. El conjunto de estos elementos se introduce y se conserva en una **caja** para su protección. Como el desplazamiento es proporcional a la corriente que lo causa, el movimiento de la aguja sobre la escala indica esta cantidad de corriente. Dependiendo del circuito al que se conecta el medidor, la escala puede ser calibrada en amperes, volts, watts, ohms, etc.

La mayoría de los instrumentos de medición eléctrica utilizan el efecto magnético de la corriente eléctrica. Un conductor que lleva una corriente eléctrica está rodeado de un campo magnético. Si este conductor se enrolla en forma de bobina, el campo magnético se concentra. La fuerza de éste dependerá del número de vueltas de la bobina y de la cantidad de corriente que la atraviesa. Si se cuenta con estos datos, se puede construir un instrumento para medir la corriente.

El principio de construcción de este tipo de instrumentos es el siguiente: dentro de una bobina de alambre, se coloca una aleta de hierro dulce unida a una flecha que gira con suavidad, como se muestra en la figura II-4. Cuando fluye la corriente a través de la bobina, se establecen líneas de fuerza magnética que son paralelas a su eje. Estas líneas de fuerza magnetizan la aleta de hierro y sus líneas de fuerza tienden a alinearse con las de la bobina. Por tanto, la aleta tiende a alinearse con el eje de la bobina. Al hacerlo, hace girar la flecha en la que está montada.

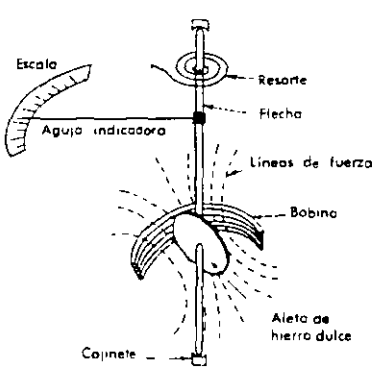


Figura II-4. Principio del medidor.

Cuanto más fuerte es la corriente que pasa por la bobina, mayor será la fuerza del campo magnético y, por tanto, más fuerte será el efecto de alineación sobre la aleta de hierro y mayor será también la tendencia de la flecha a girar. Entonces, podemos afirmar que es posible medir la fuerza de la corriente que pasa por la bobina en términos de la magnitud de la rotación de la flecha. Esta rotación se indica por una aguja sujeta a la flecha y que se mueve sobre una escala debidamente calibrada.

Un instrumento construido con estas características será denominado, apropiadamente, de movimiento de hierro móvil. Si fuera el caso de que en el instrumento fuera construido de manera que la parte que gire sea la bobina, en lugar de la aleta de hierro, éste sería denominado de movimiento de bobina móvil. Véase la figura II-5.

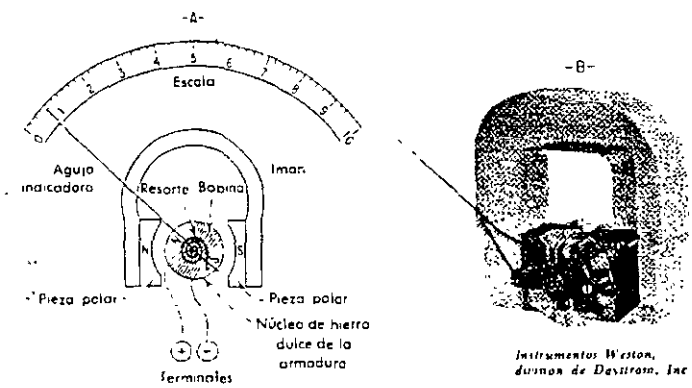


Figura II-5. Movimiento de bobina móvil.

El galvanómetro

El galvanómetro es un instrumento que se emplea para indicar la presencia, fuerza y dirección de corrientes muy pequeñas en un circuito. Entonces, como se busca demostrar la presencia de corrientes muy pequeñas, el tipo más apropiado de instrumento sería el de bobina móvil, debido a su alta sensibilidad.

Puesto que la aguja del galvanómetro se desviará hacia un lado o hacia el otro, según se conecte el instrumento en una u otra polaridad, la bobina y la aguja indicadora deben ser montadas de manera que cuando no pasa corriente por el instrumento, la aguja permanece en reposo (cero) en el centro de la escala (véase la figura II-6). Entonces, una desviación de la aguja indicadora hacia la derecha indica el paso de una corriente que va desde la terminal del lado derecho, a la del lado izquierdo. Una desviación de la aguja hacia la izquierda, indica un flujo de corriente en la dirección opuesta. Esta clase de instrumento se conoce como galvanómetro de **cero central**.

Los números indicados en la escala generalmente son arbitrarios y sólo representan la fuerza **relativa** de la corriente. Entonces, si la aguja indicadora se desvía dos divisiones, la corriente es dos veces mayor que la que indica la desviación de una división.

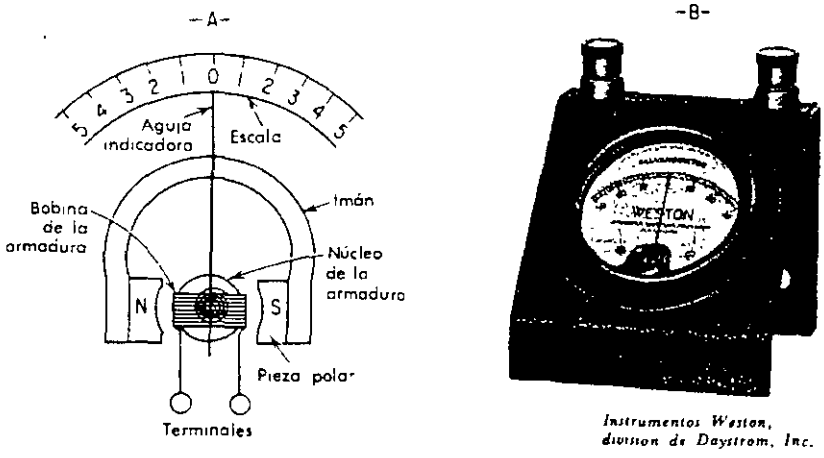
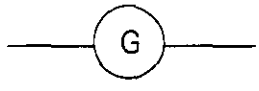


Figura II-6. Galvanómetro de cero central.

El símbolo que representa al galvanómetro, cuando se usa en un diagrama eléctrico, es:



El amperímetro

El amperímetro se emplea para medir el flujo de corriente a través de un conductor, de la misma manera que se utiliza un fluxómetro para medir e volumen de agua que pasa por un tubo. En ambos casos, se interrumpe el circuito y se inserta el medidor en el punto de interrupción, de manera que toda el agua (en el circuito hidráulico) o toda la corriente (en el circuito eléctrico) fluyan a través del medidor respectivo (véase la figura II-7). En ambos casos, el medidor se inserta en **serie** con el circuito de prueba.

La escala se calibra para ofrecer lecturas en amperes, miliamperes o microamperes, dependiendo de la magnitud de la corriente. En general, no son empleadas escalas de cero central. En su lugar, se usa una escala con la posición cero en el extremo izquierdo y los valores aumentan a medida que la aguja se desvía más hacia la derecha.

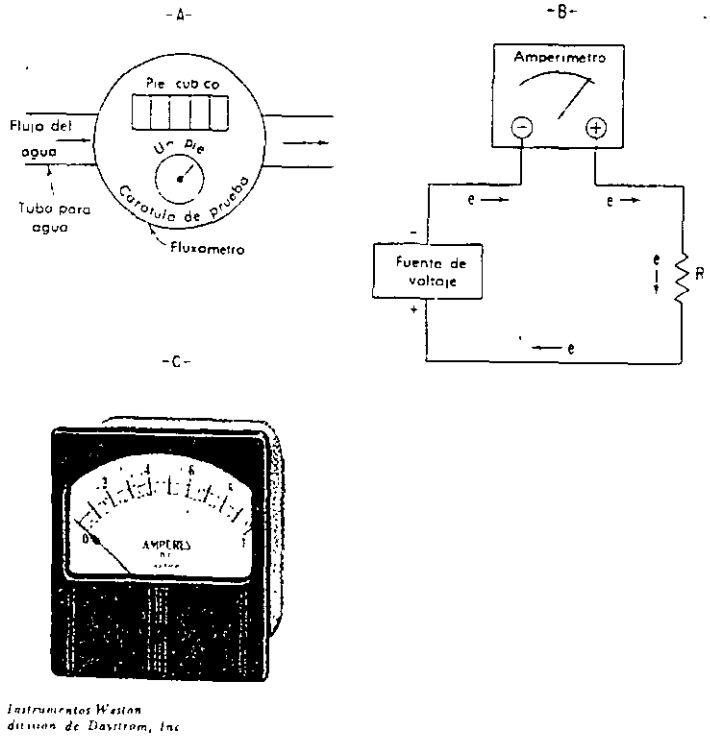
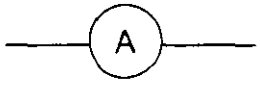


Figura II-7. Amperímetro.

El símbolo para el amperímetro, cuando se usa en los diagramas eléctricos, es:



El voltímetro

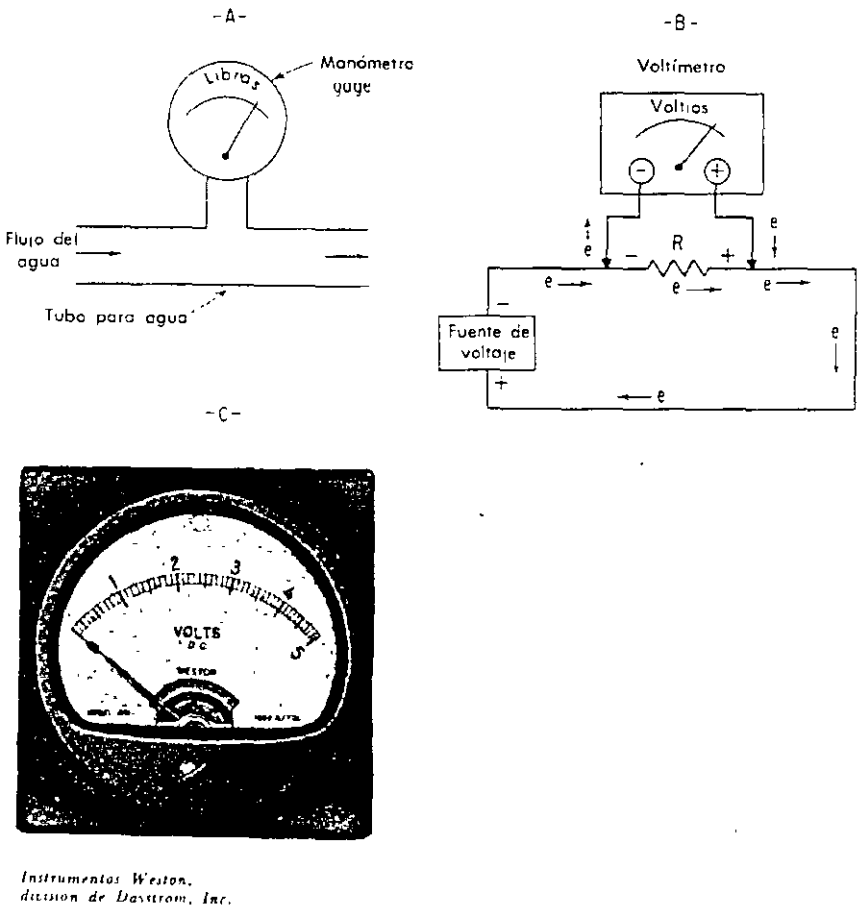
El voltímetro se emplea para medir la diferencia de potencial (presión eléctrica o caída de voltaje) entre dos puntos de un circuito, de a misma manera que se utiliza un manómetro para medir la presión del agua en un tubo (véase la figura II-8).

En la figura II-8 (b) se utiliza el voltímetro para medir la caída de voltaje en la resistencia R. En ambos casos, el instrumento de medición se conecta en paralelo con el circuito que se prueba.

Ciertamente, en el circuito eléctrico, el medidor determina, en realidad, la **corriente** que pasa por él. Pero puesto que ésta depende de la caída del voltaje a través de la

resistencia o de la carga, se puede calibrar la escala en volts, en vez de hacerlo en amperes.

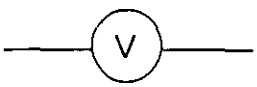
La resistencia interna del voltímetro debe ser muy grande, de manera que circule muy poca corriente por él. De otra manera, tomaría demasiada corriente del circuito y, en ese caso, ofrecería una lectura falsa de la caída de voltaje a través de la carga. Como la resistencia de la bobina móvil es baja, se conecta resistencias altas, llamadas **multiplicadoras**, en serie con ella. Entonces, el voltímetro consiste en el movimiento y la resistencia multiplicadora en serie.



Instrumentos Weston, division de Dasstron, Inc.

Figura II-8. Voltímetro.

El símbolo para el voltímetro, cuando se usa en los diagramas eléctricos, es:



Medición de la potencia. El wáttmetro.

La potencia eléctrica que se tiene en un circuito, es igual al producto de la corriente y el voltaje:

amperes x volts = watts

Se puede conectar un voltímetro y un amperímetro para conocer estos valores, y calcular los watts multiplicando las dos lecturas. Por ejemplo, si se desea determinar la potencia de una resistencia (R) conectada en un circuito, se conecta los medidores como se indica en la figura II-9:

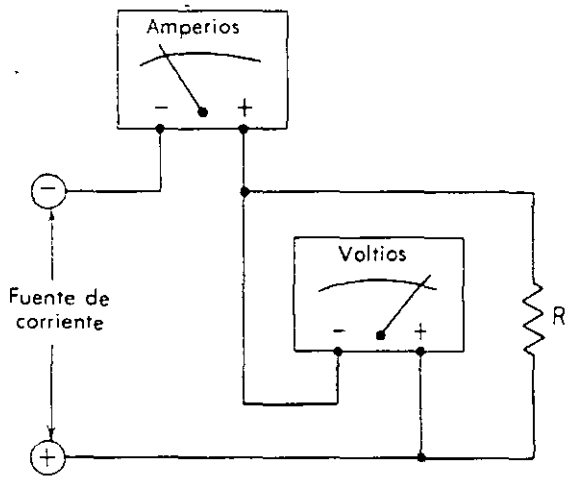


Figura II-9. Conexión de medidores para la determinación de la potencia de una resistencia.

No obstante, se puede obtener el mismo resultado utilizando un sólo instrumento construido específicamente para tal fin y conectado como se muestra en la figura II-10. Las dos bobinas fijas se devanan con alambre suficientemente grueso para admitir la corriente, y se conectan en serie con el circuito bajo prueba. Entonces, los campos magnéticos en torno de ellas serán proporcionales a la corriente que pasa por el circuito.

La bobina móvil se conecta en serie con una resistencia multiplicadora y ambas se conectan con el circuito. Por tanto, actúan como un voltímetro, y el campo magnético de la bobina móvil será proporcional al voltaje. Dado que el movimiento de la bobina es el resultado de la acción entre los campos magnéticos de las bobinas fijas y la móvil, el movimiento de la aguja indicadora sobre la escala indicará los watts que están presentes en el circuito, es decir, medirá la potencia eléctrica.

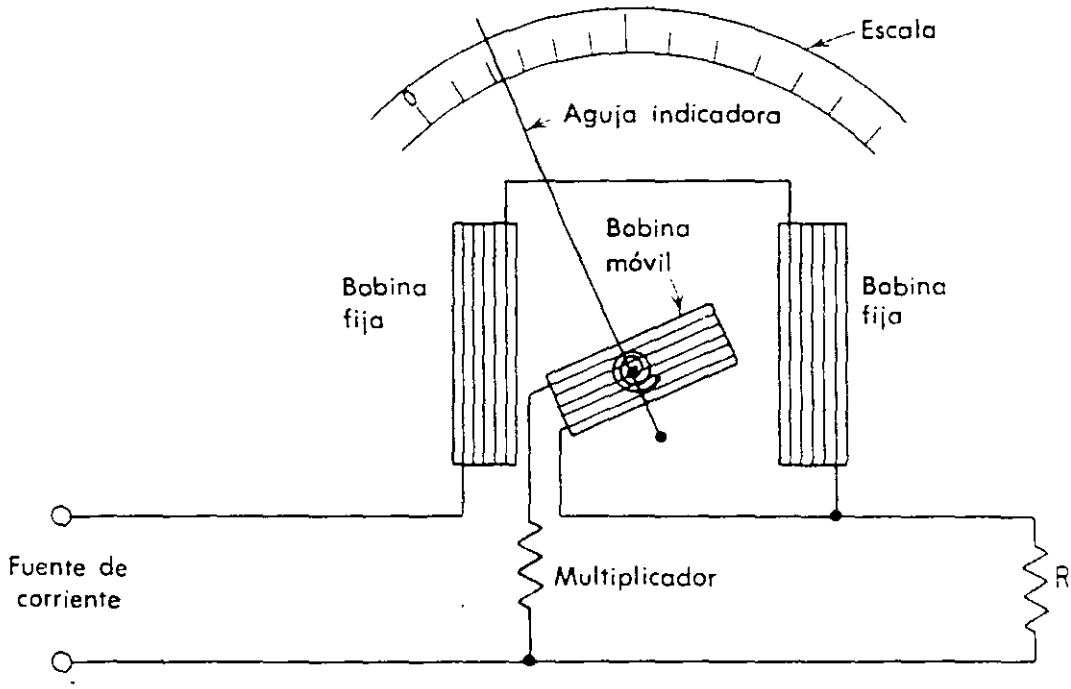
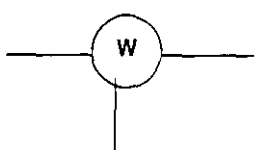


Figura II-10. Conexión del wáttmetro en un circuito.

El símbolo para el wáttmetro, cuando se usa en los diagramas eléctricos, es:



CÁLCULO DE CONDUCTORES

Un conductor es un componente eléctrico que lleva *(conduce)* y confina el flujo de la corriente eléctrica en su interior. Los conductores están fabricados de un material de alta conductividad (baja resistividad) para minimizar la pérdida de energía y la caída de voltaje. Normalmente, se fabrican en forma cilíndrica como conductores, aunque también se fabrican en sección cuadrada o rectangular.

Dependiendo de su construcción, los conductores se clasifican de acuerdo con las características siguientes:

- **Material**. Cobre, aluminio, etc.
- **Forma**. Conductor. Cable, bus, ducto de bus, etc.
- **Composición**. Sólido, trenzado, etc.
- **Nivel de voltaje**. 100, 250, 600, 5000 volts, etc.
- **Aislamientoo**. Hule, termoplástico, asbesto, etc.
- **Recubrimiento**. Plomo, aluminio, no metálico, polímero degradador, etc.
- **Rango de temperatura**. 60, 75, 90 250°C, etc.

En la figura II-11 son mostrados varios tipos de conductores y cables. Algunos de los conductores más comunes de 600 volts, de tipo general, para edificios utilizados en canalizaciones eléctricas son los siguientes:

- *THHN*. Resistente al calor, termoplástico, 90°C para ubicaciones húmedas y secas; utilizado principalmente en circuitos derivados.
- *THWN*. Resistente al calor y la humedad, 75°C, utilizado principalmente en circuitos derivados.
- *USE*. Cable subterráneo de entrada de servicio, 75°C, aislamiento resistente al calor y la humedad con recubrimiento no metálico.
- *XHHW*. Polímero sintético degradado, 75°C, resistente al calor y la humedad, para ubicaciones húmedas y secas; utilizado principalmente para alimentadores grandes.

Además de los alambres instalados en canalizaciones eléctricas, ciertos alambres y cables pueden ser instalados son canalización. En edificios se utilizan los siguientes conductores de este tipo:

- *Aislamiento Mineral (MI)*. Estos son alambres con recubrimientos metálicos, es decir armados, con un rango de temperatura de 90 a 250°C. Estos cables MI pueden enterrarse directamente en concreto, banquetas, muros o techos.
- *No Metálico (NM Y NMC)*. Este cable armado es un ensamblaje desde la fábrica de dos conductores o más aislados con un recubrimiento externo resistente a la humedad, retardante de llama, y no metálico. Se utiliza principalmente en unidades habitacionales

residenciales y en otro tipo de edificios que no excedan de tres pisos de altura. Este cable comúnmente se conoce como Romex.

- *Cable blindado (AC).* Este cable contiene dos o más conductores aislados en un recubrimiento metálico. Puede utilizarse en aplicaciones expuestas y ocultas, principalmente en pequeños tamaños. A veces se conoce como BX.
- *Cable conductor plano (FCC).* Este tipo de cable está formado de tres o más conductores de cobre planos, colocados borde a borde, separados y encerrados en una envoltura aislante. El FCC puede ser instalado bajo losetas de piso no mayores de tres pies por lado. No debe ser utilizado en residencias, escuelas, hospitales o localizaciones riesgosas. El alambre FCC normalmente se conoce como alambre plano.

Figura II-11. Tipos de conductores.

Tamaño de los conductores

CALIBRE DEL ALAMBRE. Los conductores están numerados de acuerdo con el calibre de alambre americano (AWG) del Núm. 36 hasta el Núm. 0000 (#4/0). Los calibres son retrógrados, es decir un calibre más pequeño representa un tamaño mayor. Un conducto sólido de #4/0 (no trenzado) deberá tener un diámetro de 0.5 pulgada. El tamaño siguiente más pequeño tendrá menor diámetro, reduciéndose de acuerdo con la relación 1.123. en otras palabras, el diámetro de un conductor sólido del #3/0 deberá ser de 0.5/1.123, es decir 0.405 de pulgada. El diámetro real de conductores trenzados es, naturalmente, mayor que un conductor sólido del mismo calibre AWG.

Capacidad de corriente

La corriente que puede tolerar con seguridad un conductor dependerá de su tamaño, así como del tipo de aislamiento, del método de instalación, del número de conductores en una canalización eléctrica, y de la temperatura que lo rodea. Las capacidades de conducción de corriente permisibles, es decir las capacidades en amperes de diversos tipos y tamaños de conductores están dadas en NEC. La capacidad en amperes permisible de los conductores se va reducida a temperaturas ambientes superiores a 88°F. La capacidad en amperes permisible en los conductores, también se reduce cuando se instalan más de tres conductores en una canalización eléctrica.

Tabla II-1. Dimensiones de varios conductores recubiertos de hule y termoplásticos.

Dimensión de los conductores

El código NEC da datos sobre conductores desnudos y recubiertos para dimensionar las canalizaciones eléctricas. En la tabla II-1 se muestra un listado condensado de las dimensiones de conductores recubiertos de hule y termoplásticos.

Dispositivos de alambrado

Una diversidad de dispositivos de alambrado –desde interruptores, contactos y dispositivos de protección de sobrecorriente, hasta contactores y atenuadores- son utilizados en sistemas eléctricos. Todos los dispositivos independientemente del sistema de alambrado, deber instalarse en cajas aprobadas por el código.

Interruptores

Un interruptor es un dispositivo que sirve para cerrar, abrir o modificar las conexiones de un circuito eléctrico. Los interruptores se clasifican de acuerdo con los criterios siguientes:

1. *Clasificación NEC.* Servicio general, de aislamiento, de servicio o de motor, etc.
2. *Método de efectuar el contacto.* Deslizante, de golpe, líquido (mercurio), etc.
3. *Voltaje nominal.* 250, 600, 5000 volts, etc.
4. *Número de conexiones.* De una sola desconexión, de doble desconexión, etc.
5. *Número de polos.* 1,2,3,4 polos, etc.
6. *Número de posiciones cerradas.* De un solo tiro, de doble tiro, etc.
7. *Método de operación.* Manual, magnético operado por motor, etc.
8. *Velocidad de operación.* Cierre lento/apertura lenta, cierre rápido/apertura rápida, etc.
9. *Carcasa.* Abierta, cerrada, intemperie, a prueba de agua, a prueba de explosión, etc.
10. *Función de control.* Simple, de tres vías, etc.
11. *Método de protección.* Sin fusible, con fusible, cortacircuito, combinación, etc.
12. *Actuación de los contactos.* Contacto sostenido, contacto momentáneo, etc.
13. *Servicio.* Servicio ligero, servicio pesado, servicio de interrupción de carga, etc.
14. *Otras funciones.* Atenuador, control de voltaje, fotoeléctrico, reloj, sostenido eléctrica o mecánicamente, controlado con auxiliar, es decir a presión, temperatura, flujo, infrarrojo, movimiento, sensible a la proximidad, etc.

Los interruptores de luz son normalmente interruptores de un sólo polo y un sólo tiro. Cuando las luces deber ser activadas desde más de una ubicación, se utilizan interruptores de tres o de cuatro vías. Los principios de operación de los interruptores de tres y de cuatro vías se ilustran en la figura II-12. Como regla, el primero y el último interruptor deberán ser interruptores de tres vías y los interruptores intermedios deberán ser de cuatro vías.

Figura II-12. Diagramas esquemáticos de alambrado de diferentes tipos de interruptores.

Interrupción a control remoto de bajo voltaje

Cuando se desea la interrupción de luces y cargas de aparatos domésticos en múltiples localizaciones, un sistema de control remoto de interrupción de bajo voltaje proporcionará flexibilidad y economía. Con este sistema, todos los alambres de control se operan a 24 volts o menos y, por lo tanto, no es necesario instalarlos en conduits. Las cargas, ya sean de 120, 240 o 277 volts, serán operadas por uno o más relevadores electromagnéticos del tipo de contacto momentáneo.

Receptáculos o contactos

Un receptáculo o contacto es un dispositivo de alambrado instalado en una caja de salida o chalupa para la conexión de aparatos eléctricos a través de un enchufe. Algunos tipos son mostrados en la figura II-13.

Figura II-13. Receptáculos e interruptores típicos.

Los contactos de uso común para los tipos enchufables de aparatos como máquinas de escribir, luces portátiles, televisiones, etc., también se conocen como *contactos de conveniencia* y normalmente se instalan a 125 volts y 15 A. Pueden ser de dos hilos con contactos paralelos no polarizados, o de tres hilos con contactos polarizados. Dado que todos los sistemas eléctricos de 120 volts en un edificio están conectados a tierra; un receptáculo no polarizado de contactores paralelos de dos hilos no podrá distinguir la polaridad de los alambres, y por lo tanto uno de los lados está puesto a tierra. Lógicamente, existirá una probabilidad de 50-50 que el equipo se enchufe del lado incorrecto sujetando a la persona al voltaje de línea si el lado no conectado a tierra del alambre que toca la cubierta del equipo. Afortunadamente, el sistema de 125 volts no es mortal al ser accidentalmente tocado por una persona, aunque definitivamente el choque eléctrico se sentirá. Por esta razón, NEC ya no acepta la utilización de receptáculos o contactos no polarizados y sin conectar a tierra en instalaciones nuevas. Todos los receptáculos o contactos de dos hilos son conectar a tierra serán reemplazados con el tiempo.

Dispositivos de protección

Los circuitos eléctricos que incluyen alimentadores, equipo de distribución circuitos derivados y el equipo de la carga, deben protegerse para evitar que se exceda su capacidad nominal, lo que pudiera ocurrir como resultado de muchas distintas circunstancias. Algunos ejemplos son:

- *Sobrecorriente*. Debido a una sobrecarga mecánica o a fallas eléctricas internas o externas.
- *Sobrevoltaje*. Debido a un corto circuito entre el alambrado primario y secundario o en razón de una descarga eléctrica.
- *Inversión de polaridad en un sistema trifásico*. Debido a un cambio en el servicio de energía.

El método más común utilizado para evitar los daños causados por sobrecarga es la instalación de dispositivos de protección en ubicaciones estratégicas, por ejemplo; en tableros de interruptores, tableros de distribución, al principio de un alimentador, en un circuito derivado, o en el equipo mismo. Estos dispositivos se dividen en tres tipos generales: relevadores, cortacircuitos y fusibles. Los relevadores normalmente son utilizados por las empresas de servicio público para proteger su sistema primario de distribución, o sus grandes equipos primarios en red. Por lo general en el caso de sistemas y equipos de edificios, se utilizan cortacircuitos y fusibles.

Cortacircuitos

CLASIFICACIÓN DE LOS CORTACIRCUITOS (CB). Se define un cortacircuito en los estándares NEMA como un dispositivo diseñado para abrir o cerrar un circuito mediante algún medio no automático, y para abrir sin daños automáticamente el circuito sobre una sobrecorriente predeterminada, cuan esté aplicado adecuadamente dentro de su valor nominal. Existen tres tipos de cortacircuitos.

1. *Cortacircuitos de caja moldeada (MCCB)*. Las partes conductoras de corriente, mecanismos y dispositivos de disparo están totalmente contenidos dentro de una caja moldeada de material aislante. Los MCCB están disponibles en tamaños y armazones pequeños y medianos desde 30 a 800 amperes, y con valores de disparo de 15 a 800 amperes.
2. *Corta circuitos de potencia (LVPCB)*. Estos CB también se conocen como cortacircuitos en aire. Se utilizan principalmente en la construcción de bancos e interruptores. Los LVPC tienen contactos reemplazables, y están diseñados para que se les pueda dar mantenimiento en el campo. Los LVPCB están disponibles en tamaños de armazón mediana y grande desde 600 a 4,000 A. Los LVPCB tienen voltajes nominales a partir de 600 volts, en tanto que los MVPCB están diseñados a partir de 72.5 kV nominales, y los HVPCB para más de 72.5 kV.

3. *Contracircuitos de caja aislada (ICCB).* Éstos tienen las características de construcción tanto del MCCB como del LVPCB, y se utilizan principalmente en tableros de interruptores montados de manera fija, aunque también están disponibles en configuraciones desmontables. Los tamaños de armazones van desde 600 hasta 4000 A.

CONSTRUCCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS CORTACIRCUITOS. Los cortacircuitos también se clasifican mediante otras características de construcción y operación, de acuerdo con:

1. Medio de eliminación del arco (extinción). Aire o aceite.
2. Principio de operación. Térmico, magnético, termomagnético, estado sólido (electrónico), etc.
3. Voltaje nominal. 125, 250, 600 volts, 5, 12, 15, 35 kilovolts, etc.
4. Tamaño de armazón. 30, 50, 100, 225, 400, 600, 800, 1200, 2000, 4000, A., etc.
5. Clasificación de disparo. 15,020, 30, 50, 90, 100 y más a los valores nominales del tamaño de armazón.
6. Capacidad de interrupción. 5000, 10,000, 15,000, 20,000, 30,000 A. y más.
7. Métodos de operación. Manual, operación remota, etc.
8. Otras características. Sobrevoltaje, subvoltaje, contactos auxiliares, corriente inversa, fase inversa, etc.

PRINCIPIOS DE OPERACIÓN DEL CB. Existen dos tipos de componentes para cortacircuitos (disparar) dentro de un CB.

1. *Tipo bimetal/electromagnético.* Está formado por un elemento bimetálico, que responde a la elevación de temperatura dentro del CB y de un electromagneto, que responde a la fuerza magnética causada por un flujo de corriente anormalmente alto. El bimetal proporciona la protección térmica y el electromagneto proporciona la protección contra corto circuito. Los principios de operación de estos elementos son mostrados en la figura II-14 (a), (b) y (c).
2. *De estado sólido (electrónico).* Está formado por dispositivos análogos o digitales, para detectar las características o circunstancias eléctricas del circuito y procesar los datos a través de una unidad de procesamiento central (CPU) con acciones preprogramadas. El tipo analógico detecta la corriente pico de una corriente, en tanto que el tipo digital detecta la corriente rms., que es una representación más realista de una corriente de CA. el principio de operación del tipo del CB de estado sólido de tipo digital, aparece en la figura II-14 (d).

VENTAJAS DE LOS CORTACIRCUITOS. Las ventajas de los cortacircuitos sobre otros tipos de dispositivos de protección por ejemplo los fusibles, son:

- Fácilmente reestablecibles, cuando se haya disparado un sistema.
- Más compactos.

- Adaptables para controles de motor y para interconexión eléctrica con otros equipos.
- Puede servir como un interruptor de desconexión (aunque no debería ser utilizado como interruptor de operación).

En la figura II-14 (e) y (f) se muestra diversos tipos de cortacircuitos -un cortacircuito para alimentador derivado de un sólo polo de caja moldeada (MCCB) y un interruptor de alta capacidad de interrupción (LVPCB) con detección y controles de estado sólido.

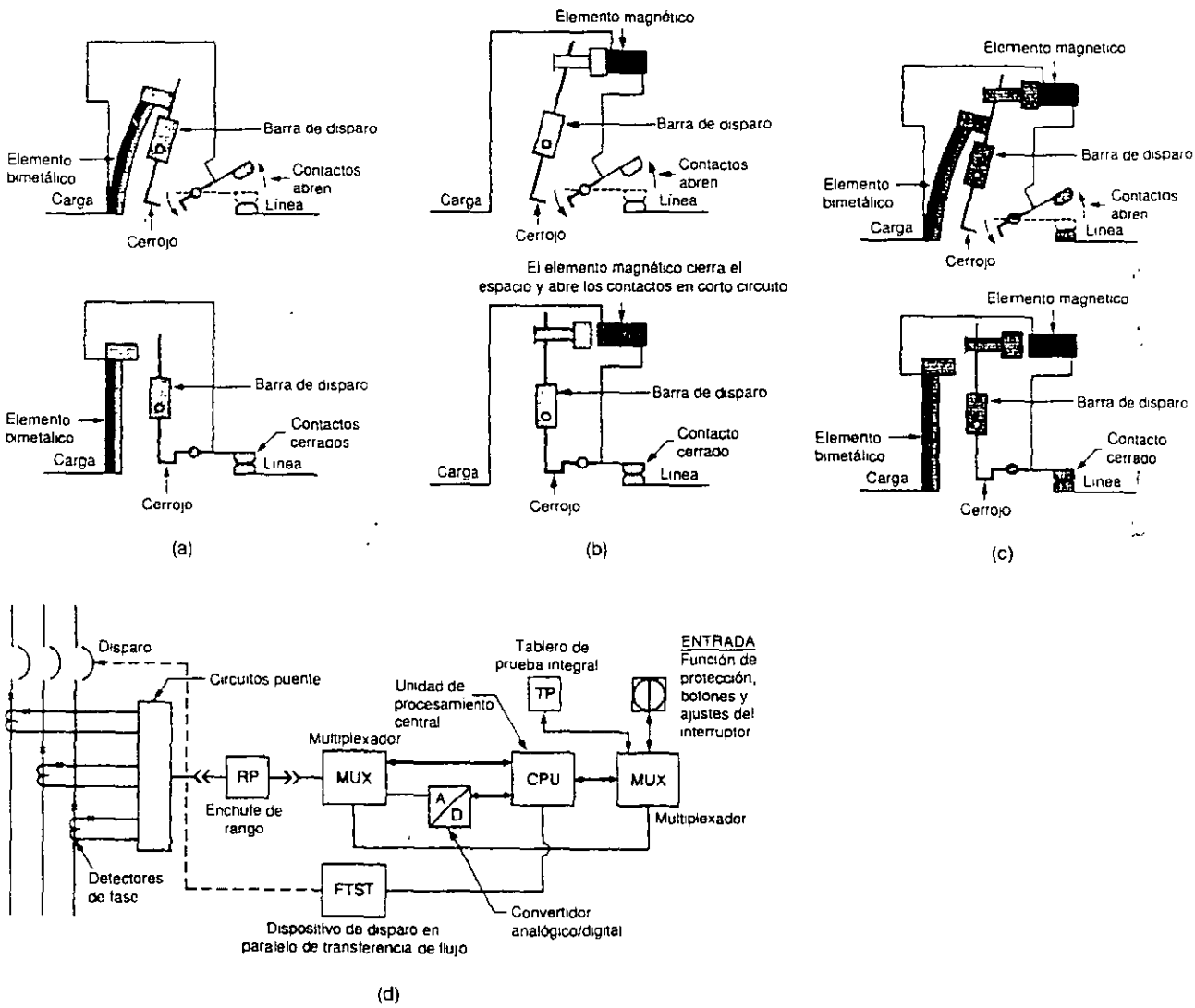


Figura II-14. Principio de operación de los cortacircuitos.

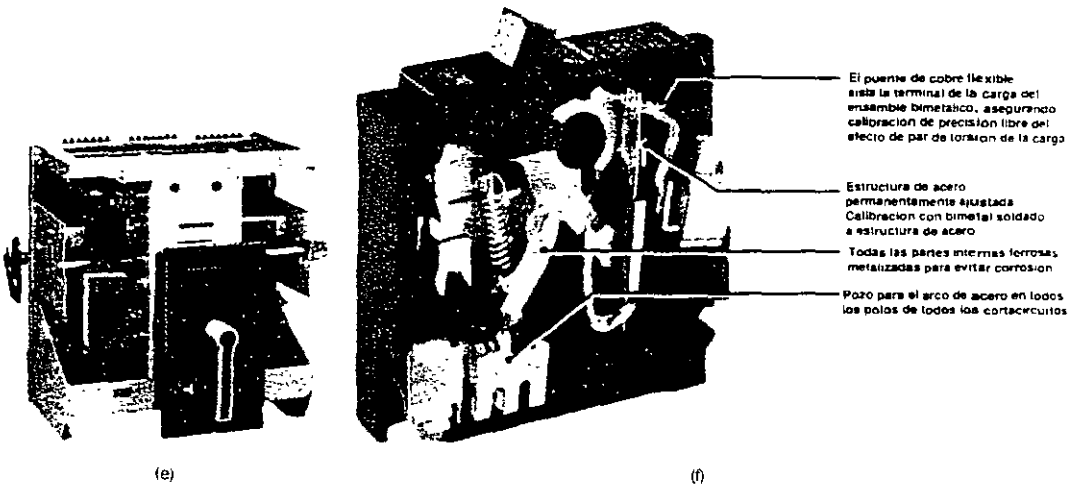


Figura II-14 (continuación). Construcción típica de los cortacircuitos.

Fusibles

Un fusible es un dispositivo protector eléctrico que al detectar una corriente anormal se funde y abre el circuito en el cual está instalado. Es un dispositivo autodestructivo.

CLASIFICACIÓN DE FUSIBLES. Existen muchos tipos de fusibles, clasificados en las categorías siguientes (véase la figura II-15)

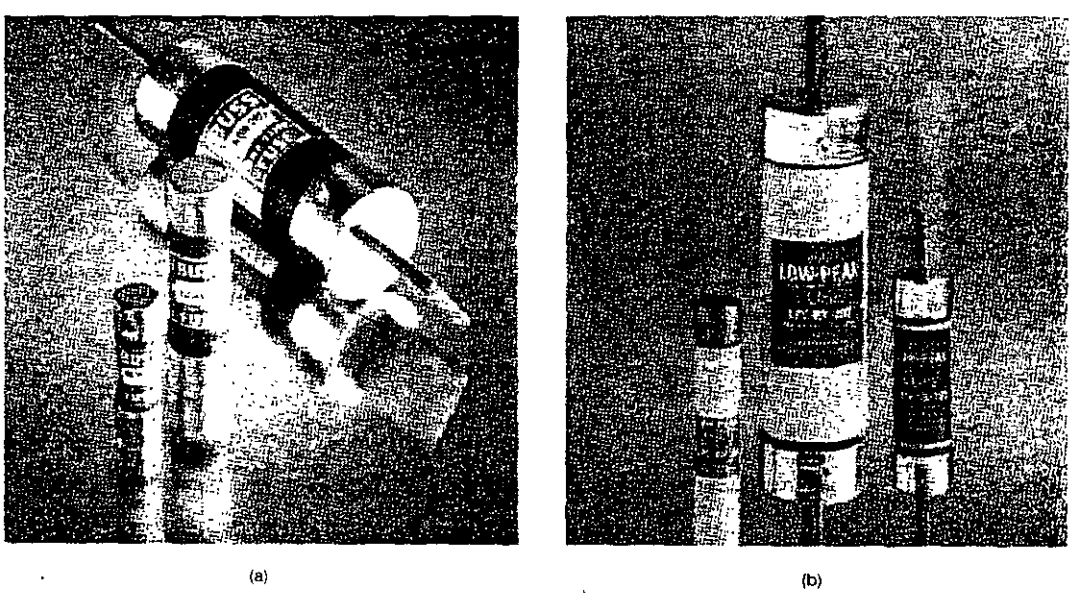


Figura II-15. Varios fusibles tipo cartucho. (a) Tipo de uso general, de uno o dos elementos. (b) Tipo de elementos duales limitador de corrientes elevadas

1. *Voltaje nominal.* 12, 24, 125, 250, 600, 5000 y voltajes más altos.
2. *Corriente nominal.* Desde una fracción hasta 6000 amperes.
3. *Construcción.* No renovable, renovable, elementos individuales o duales, etc.
4. *Principio de operación.* Eliminación rápida, con retardo de tiempo, limitadora de corriente, etc.
5. *Capacidad de interrupción en corto circuito.* 5000 amperes a 20,000 A.
6. *Material fusible.* Plomo, estaño, cobre, plata, etc.

PRINCIPIO OPERATIVO DE LOS FUSIBLES. Es muy sencillo el principio de operación de un fusible de un solo elemento. El eslabón fusible está fabricado de una aleación eutética de plomo, estaño y antimonio, que tiene un punto de fusión a una sola temperatura, sin ablandamiento antes de llegar a su punto de fusión. El elemento fusible está hecho con precisión, teniendo cuellos de botella (secciones angostas) que se funden al sobrecalentarse debido a un flujo más alto de corriente. Véase la figura II-16 (a)

Los fusibles de elementos duales son mostrados en la figura II-16 (b) y son fusibles con retardo de tiempo. Cada uno de ellos está formado de dos elementos fusibles. Bajo condiciones normales de operación, el elemento de retardo en tiempo se soltará cuando el material fusible que sujeta al conector "S" se funda. Dado que el conector "S" está sujeto a un sumidero de calor, este punto de fusión intencionalmente se retarda, para evitar el molesto disparo de la carga conectada, como en el caso de una carga de motor. Una carga de motor tiene una alta corriente transitoria durante el arranque. Si no existiera retardo en el tiempo para compensar esta corriente transitoria alta, entonces la carga del motor sería cortada antes de que arranque. En la figura II-16 (b) se demuestra la acción de un fusible de elemento dual bajo diversas condiciones. El segundo elemento fusible, igual que el fusible de una sola pieza, se fundirá cuando detecte una corriente de corto circuito muy alta.

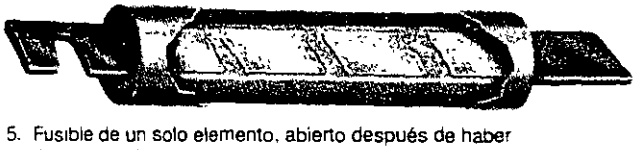
VENTAJA DE LOS FUSIBLES. Dos ventajas de importancia tienen los fusibles en el sentido de que en un sistema de distribución correctamente diseñado son de acción rápida y se pueden autocoordinar. Si se utiliza la misma clase de fusible en todos los niveles de protección, los fusibles más bajos (naturalmente, de menores amperes nominales) se abrirán primero, impidiendo la interrupción de fusibles de niveles superiores. En la figura II-17 (a) se ilustra el tiempo normal de disparo de un cortacircuito de caja moldeada, en exceso de un ciclo. La figura II-17 (b) es el tiempo de apertura de un fusible, normalmente menor a medio ciclo. en la figura II-17 (c) se ilustra la coordinación natural de fusibles en un sistema de distribución en el cual el fusible del alimentador tiene un tiempo de apertura más breve que los fusibles principales.

1 Vista en corte de un fusible típico de un solo elemento.

2 En una sobrecarga sostenida, una sección del eslabón se funde y se establece un arco.

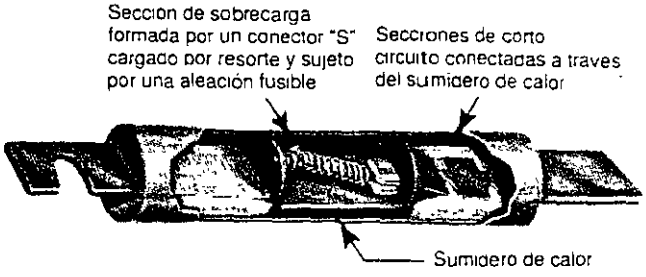
3 Fusible de un solo elemento, abierto después de haber desconectado una sobrecarga del circuito

4 Cuando el fusible es sometido a una corriente de corto circuito, varias secciones del eslabón fusible se funden prácticamente instantáneamente.



5. Fusible de un solo elemento, abierto después de haber desconectado un corto circuito

(a)



1 El fusible de dos elementos tiene elementos distintos y separados para sobrecarga y para corto circuito.

2. Bajo sobrecarga sostenida, el resorte de disparo fractura a aleacion fusible calibrada, liberando el conector

3 Fusible de dos elementos, abierto después de desconectar una sobrecarga de circuito.

4 Una corriente de corto circuito ocasiona que se fundan las porciones de los elementos de corto circuito con área de seccion recta pequeña, haciendo que los arcos quemen los espacios resultantes suprimidos por material absorbente de arcos y por la creciente resistencia del arco

5 Fusible de elemento dual, abierto después de desconectar un corto circuito

(b)

Figura II-16. Secuencias de operación de diversos tipos de fusibles.

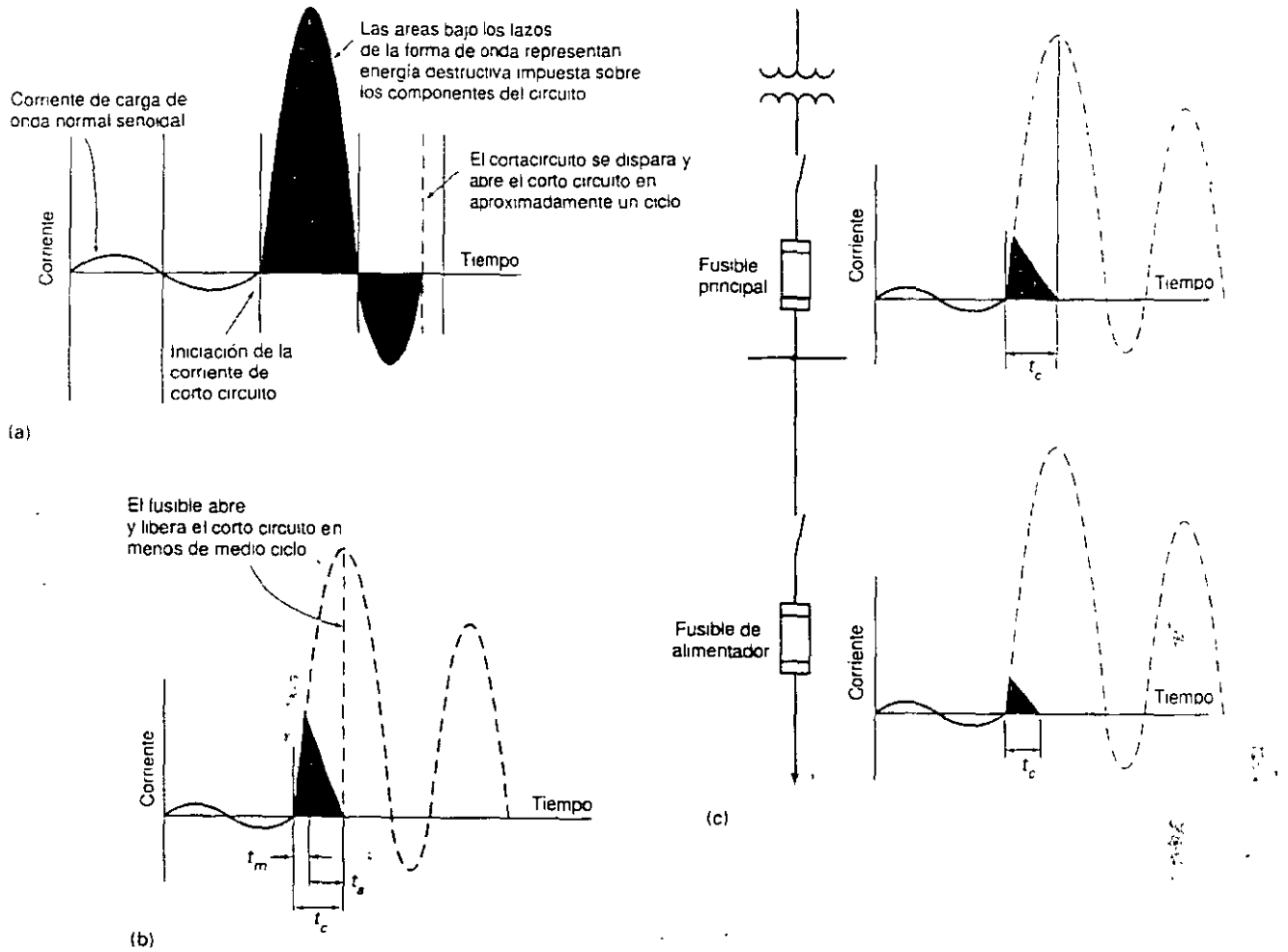


Figura II-17. Tiempos de disparo de fusibles y cortacircuitos.

MOTORES ELÉCTRICOS

Motores asíncronos o de inducción. Principio y características

El principio de los motores trifásicos de inducción es el de la creación de un **campo magnético giratorio** que se crea en el **estator** (la parte fija o estática de un motor) mediante la aplicación de corriente alterna trifásica en las bobinas o devanados de éste, que **induce** una corriente eléctrica en el **rotor** (la parte del motor que gira o que tiene rotación), con su correspondiente campo magnético, lo que a su vez provoca un momento de giro, produciéndose así el movimiento.

Virtualmente, cualquier equipo que requiera de movimiento, como una bomba, un elevador, un ventilador, un equipo de aire acondicionado, o incluso un equipo tan pequeño como un reloj eléctrico, requiere de un motor. Los motores se clasifican de acuerdo con las características siguientes:

- *Tamaño.* Fraccionario o de caballaje integral, etc.
- *Voltaje.* 120, 208, 240, 277, 380, 480, 600, 2300, 4160 volts, etc.
- *Número de Polos.* Dos polos (3,600 rpm), cuatro polos (1,800 rpm), seis polos (1,200 rpm), etc. (con base en 60 Hertz).
- *Fase.* Monofásico, doble, trifásico, etc.
- *Principio de operación.* Universal, de fase dividida, de inducción (jaula de ardilla, motor de rotor devanado), síncrono, etc.
- *Construcción.* A prueba de goteo, a prueba de agua, a prueba de explosión, etc.
- *Características de arranque.* De alto par de arranque, de baja *I* de arranque, etc.

Los motores trifásicos de inducción operan en sistemas de tres fases que son básicamente tres sistemas monofásicos, en los que los voltajes de cada fase están defasados con respecto a las otras dos fases por 120° (véase la figura II-18)

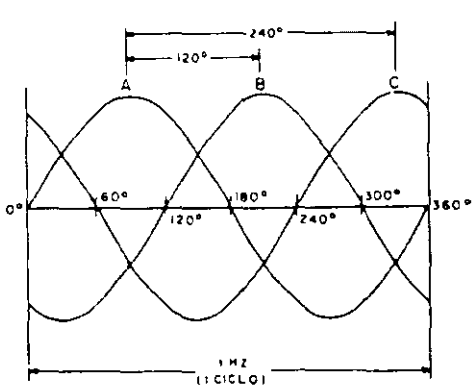


Figura II-18. Sistema eléctrico trifásico.

Las características de operación de los motores trifásicos son superiores a las de los motores monofásicos. Los motores trifásicos de inducción se construyen básicamente en dos tipos:

1. de jaula de ardilla
2. de rotor devanado

En las figuras II-19 y II-20 se ilustra, respectivamente, las partes constitutivas de un motor de jaula de ardilla y de un motor con rotor devanado.

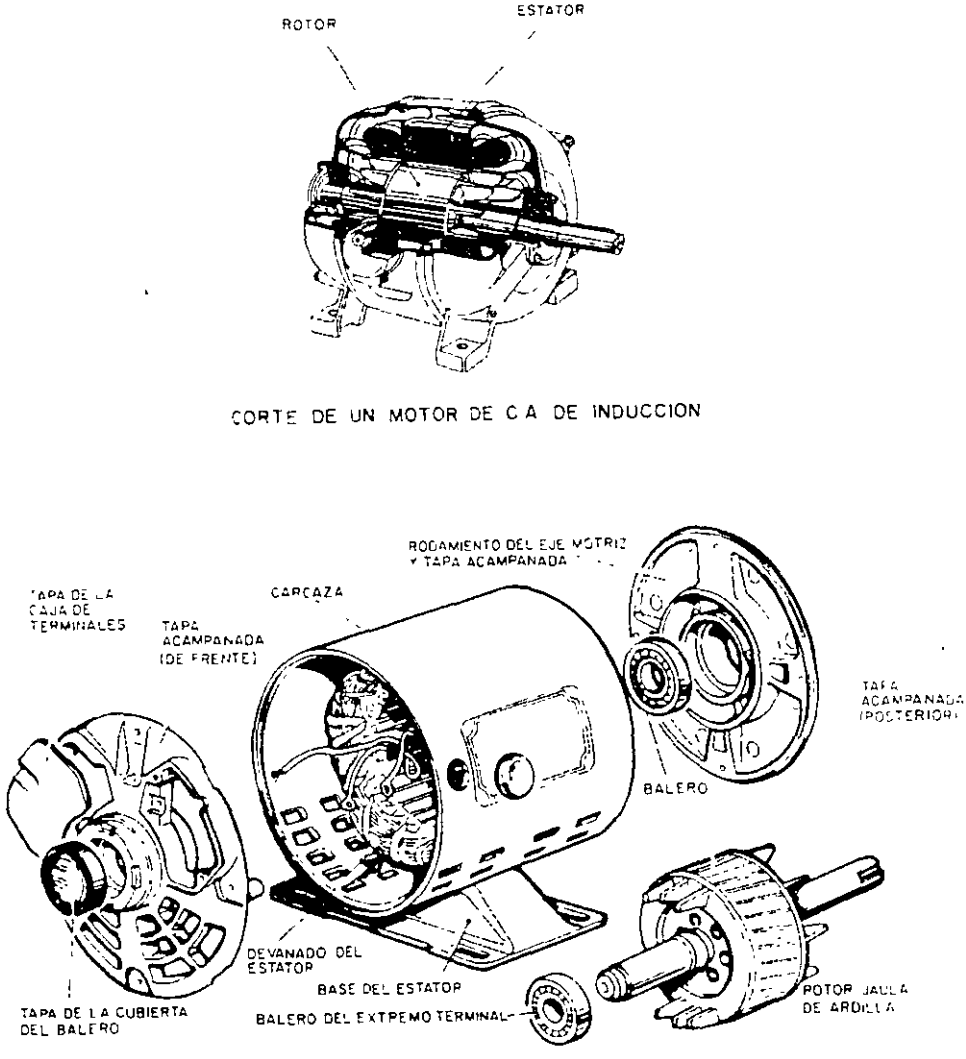
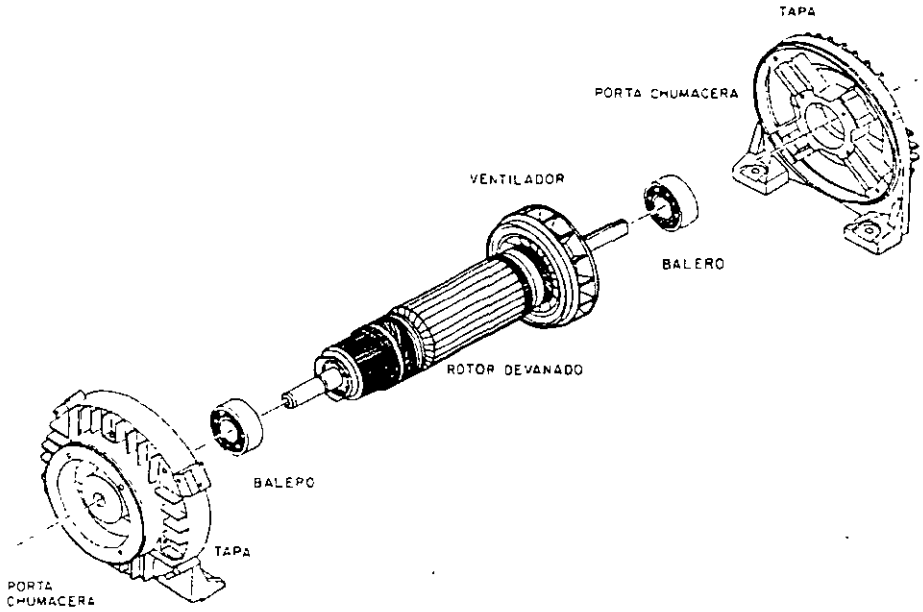
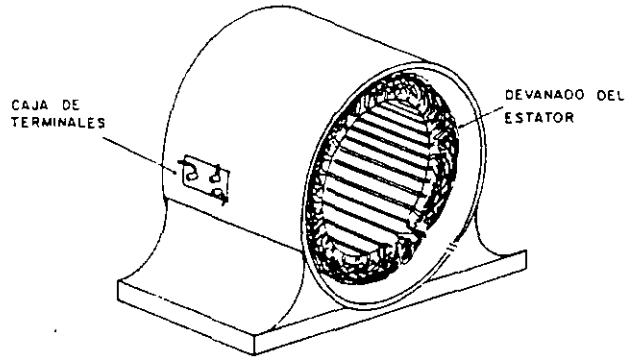


Figura II-19. Motor de jaula de ardilla.





ESTATOR Y CARCAZA

Figura II-20. Motor con rotor devanado.

La mayor parte de los motores utilizados en los equipos de los edificios son del tipo de inducción de jaula de ardilla. Debido a la reactancia inductiva del embobinado del motor, los motores de inducción siempre tienen un factor de potencia atrasado, que puede ir desde el 70 al 80% a plena carga, y tan bajo como el 10 al 20% durante el arranque. En consecuencia, la corriente de arranque de un motor puede ser de hasta 10 veces corriente a plena carga.

La potencia de un motor se establece en caballos de fuerza (HP) que es equivalente a 746 watts, o 0.75 Kw. La corriente a plena carga de un motor varía de acuerdo a su diseño.

Operación de motores de inducción

Operando bajo un principio de deslizamiento, un motor de inducción tiene una velocidad normal ligeramente menor que su velocidad síncrona. Por ejemplo, un motor de dos polos normalmente tiene una velocidad síncrona de 3,600 rpm (60 Hz x 60 seg/min), pero una velocidad nominal de 3,450-3,500 rpm, si opera en un sistema de 60 Hz.

ARRANCADORES DE MOTOR. Cuando arranca algún motor, su corriente es mucho mayor, durante varios segundos, que su corriente normal a plena carga (corriente nominal). La persistencia de esta corriente dependerá de la rapidez con que pueda llevarse el equipo a velocidad plena, lo que a su vez dependerá de la inercia de la carga. Los interruptores ordinarios de activar y desactivar de tipo manual no son capaces de resistir el flujo momentáneo de corriente. Por lo que son necesarios interruptores diseñados para circuitos de motes. Para motores grandes de un caballo o más se requiere arrancadores automáticos. Estos arrancadores permiten momentáneamente un gran influjo de corriente, incluyendo además protección contra sobrecarga continuada. Los arrancadores pueden clasificarse de acuerdo con las propiedades siguientes:

- *Principio de operación.* Electromagnético, de estado sólido, etc.
- *Dispositivos de protección.* Con o sin disyuntor, con o sin protección contra corto circuito.
- *Circuito de arranque.* A voltaje de línea, a voltaje reducido (tipo autotransformador), conexión inicial reducida (delta-estrella, tipos con embobinado dividido)
- *Circuitos de protección.* Sobrecorriente, sobrevoltaje, bajo voltaje, fase inversa, etc.
- *Construcción.* Servicio general, intemperie, a prueba de agua, a prueba de explosión, etc.

Los arrancadores de motor pueden montarse individualmente, o en sistemas grandes pueden ser preensamblados como centro de control de motores para facilitar la instalación de conductores de entrelazamiento de control.

CONEXIÓN DE LOS DEVANADOS DE LOS MOTORES TRIFÁSICOS. Los devanados del estator de un motor trifásico de inducción, sea del tipo de jaula de ardilla o de rotor devanado, se pueden conectar en estrella o en delta. Existen también otros tipos de conexiones, pero las conexiones estrella y delta son las más comunes. Los devanados conectados en delta son cerrados y forman una configuración en triángulo o en forma de la letra del alfabeto griego, delta (Δ). Los devanados conectados en estrella forman una configuración en (Y).

En los motores conectados en estrella, los extremos de cada una de las fases individuales se unen en un punto común. En los motores conectados en delta, los extremos de cada fase se conectan al principio de la fase siguiente. Los devanados de un motor se pueden diseñar con seis o nueve terminales para ser conectados a la línea de alimentación trifásica.

Para determinar el tipo de conexión que tiene un motor, cuando no existe este dato en la placa de características, sólo es necesario hacer uso de un óhmetro, de una lámpara de prueba o de una batería con un timbre.

En la figura II-21 se ilustra la conexión estrella y, en la II-22, la conexión delta.

Figura II-21. Conexión estrella.

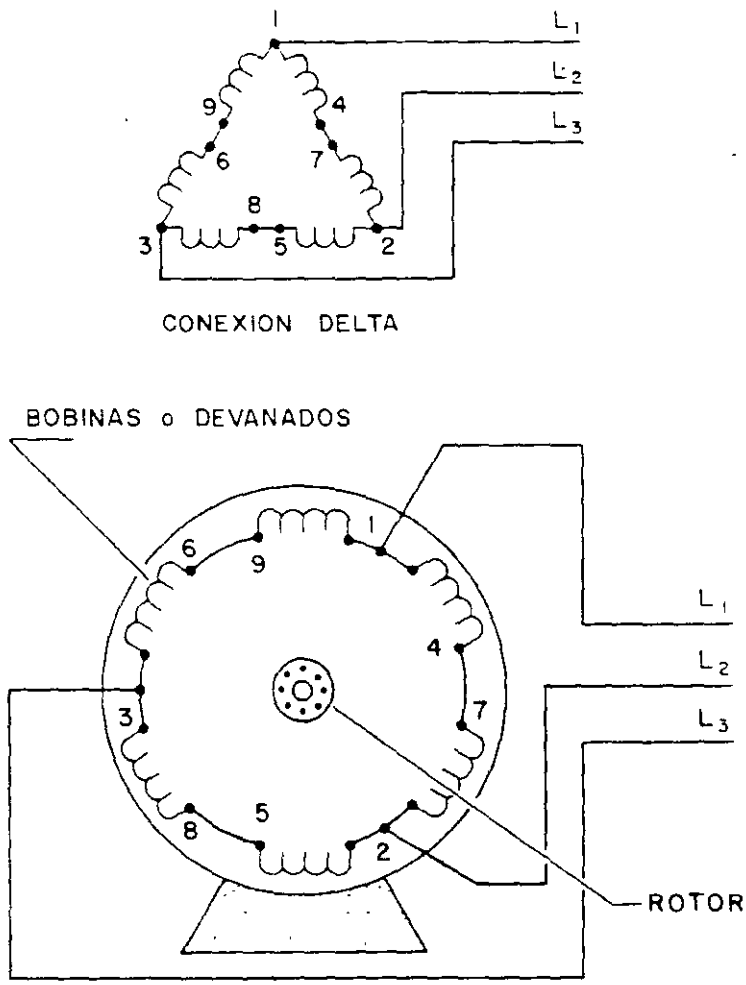


Figura II-21. Conexión delta.

ALUMBRADO

Introducción

La **iluminación** es la correcta utilización de la luz natural, o de la generada artificialmente, para proporcionar el entorno visual deseado para trabajar y vivir.

La luz natural es una energía radiante que se origina en el sol. Otras formas de energía pueden ser convertidas en luz. Por ejemplo, quemar aceite combustible convierte energía química en calor y en energía lumínica. El medio más eficiente para convertir la energía en luz, es la energía eléctrica. Los sistemas de iluminación que son desarrollados a través de la conversión de energía eléctrica en energía luminosa, son llamados también **sistemas de alumbrado**.

Tipos de alumbrado

El componente fundamental de los equipos de alumbrado es la fuente luminosa, llamada comúnmente lámpara. El conjunto que sujeta una o varias lámparas juntas para proporcionar iluminación, es la luminaria.

Las luminarias son diseñadas para un tipo particular de lámpara y generalmente no son adecuadas para otro tipo de lámpara.

Desde que fueron utilizadas por vez primera para proporcionar iluminación, hasta nuestros días, las lámparas son fabricadas de muy diversas formas y en muchos tipos diferentes (véase la figura II-22). Actualmente existen miles de lámparas para muy diversas aplicaciones; no obstante, todas ellas pueden ser agrupadas en cuatro tipos principales, en función de su principio operativo.

1) Las ***lámparas incandescentes*** se basan en el principio de convertir energía eléctrica en calor, a una temperatura que hace que el filamento de la lámpara se ponga incandescente (rojo o blanco)

2) Las ***lámpara fluorescentes*** contienen vapor de mercurio. Cuando se aplica un voltaje adecuado, se produce un arco eléctrico entre los electrodos opuestos, generando radiaciones ultravioleta, algunas visibles, pero en su mayor parte invisibles. Estas radiaciones ultravioleta excitan el recubrimiento de fósforo en el interior de la unidad, emitiendo así luz visible.

3) ***Lámparas de descarga de alta intensidad (HID)***. Producen una luz de alta intensidad dentro de un tubo de arqueo interno, contenido dentro de un bulbo exterior. El gas metálico dentro del tubo de arqueo puede ser mercurio, sodio o una combinación de otros vapores metálicos. El bulbo exterior puede ser transparente o estar recubierto de

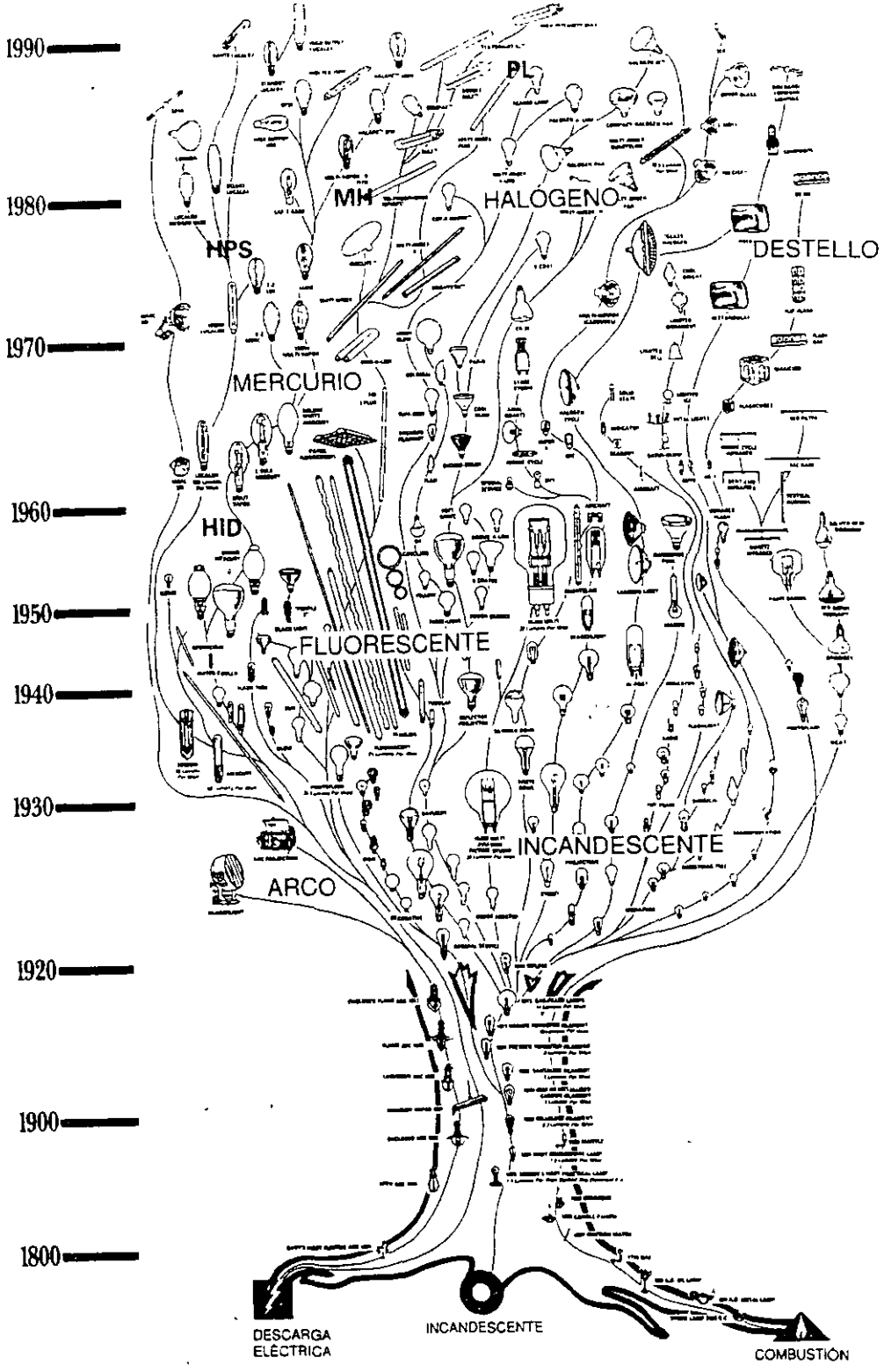


Figura II-22. Desarrollo histórico de fuentes luminosas.

fósforo. Las lámparas HID se clasifican como de mercurio, de haluros metálicos y de sodio a alta presión.

4) Las ***lámpara misceláneas*** incluyen una amplia variedad de ellas funcionando sobre varios principios distintos. Aunque su aplicación en edificios es limitada, los avances en tecnología y en producción pudieran dar una nueva dimensión al mundo de la arquitectura y del diseño de espacios. Algunos de estos nuevos tipos de lámpara son:

Lámparas de arco corto, es decir, lámparas de arco compacto, como la familia de lámparas xenón, que producen luz en pequeños tubos de arqueo y son lo más cercano a una verdadera fuente puntual de alta luminosidad. Son utilizadas principalmente en faros buscadores, en proyectores y en instrumentos ópticos.

Lámparas de sodio de baja presión (LPS). Son lámparas monocromáticas en la región amarilla del espectro luminoso. La eficacia de una lámpara LPS llega hasta 180 lúmenes por watt, pero sus aplicaciones son limitadas en razón de su color. Las aplicaciones típicas son en calles, en carreteras, en estacionamientos abiertos y en patios de almacenamiento.

Lámparas electroluminiscentes. Éstas emiten luz mediante la excitación directa del fósforo por la aplicación de una corriente alterna (CA). Por tanto, pueden ser fabricadas de cualquier forma, tamaño y configuración. Las lámpara electroluminiscentes pueden producir distintos colores de luz mediante la mezcla de fósforos. Aunque son extremadamente eficientes, al rendir aproximadamente 200 lúmenes por watt, su uso está limitado a señalizaciones y aplicaciones decorativas.

En las figuras II-23 a la II-27, se lustra diferentes tipos y accesorios de lámparas incandescentes, fluorescentes, de alta intensidad (HID) y de otros tipos.

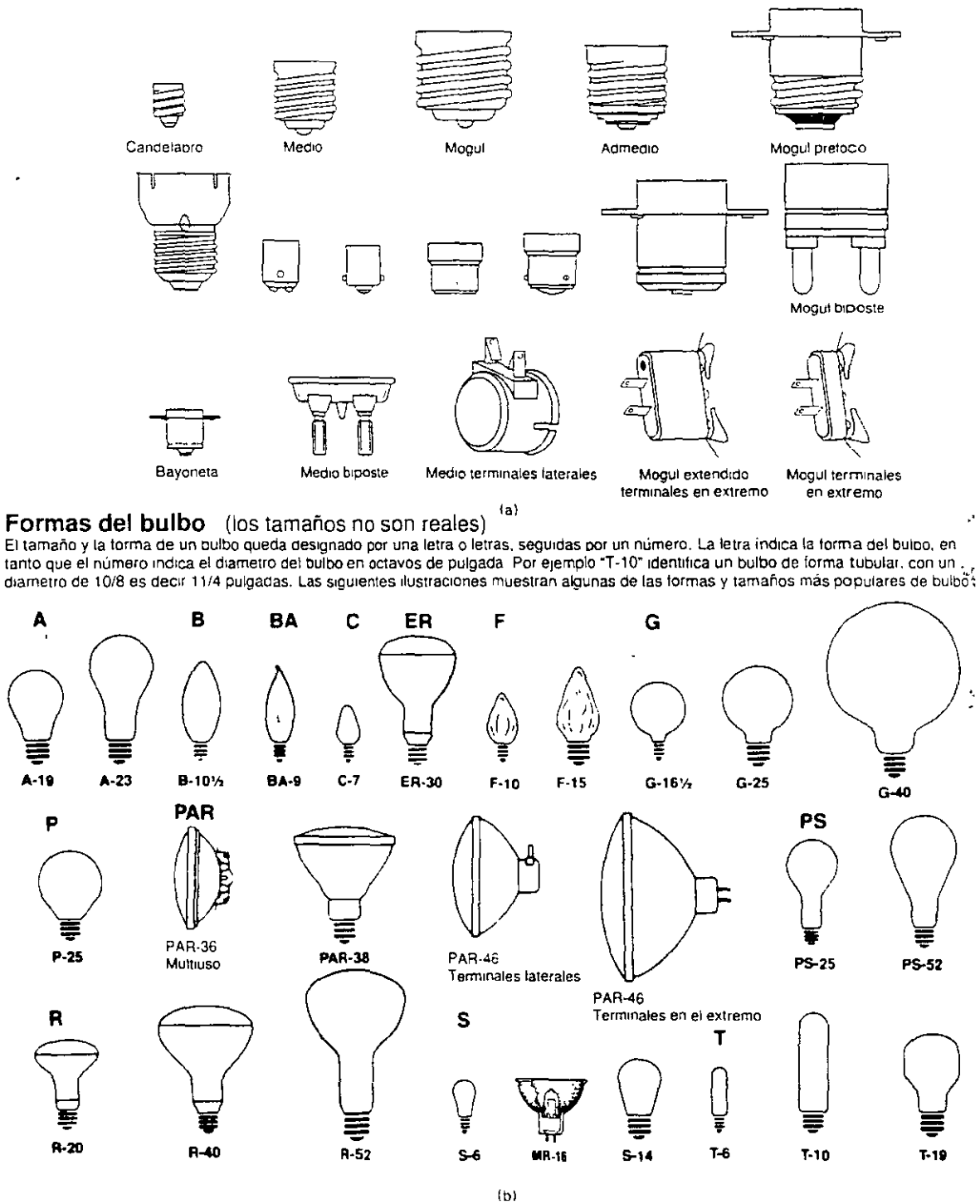


Figura II-23. Lámparas incandescentes. (a) Bases comunes. (b) Formas.

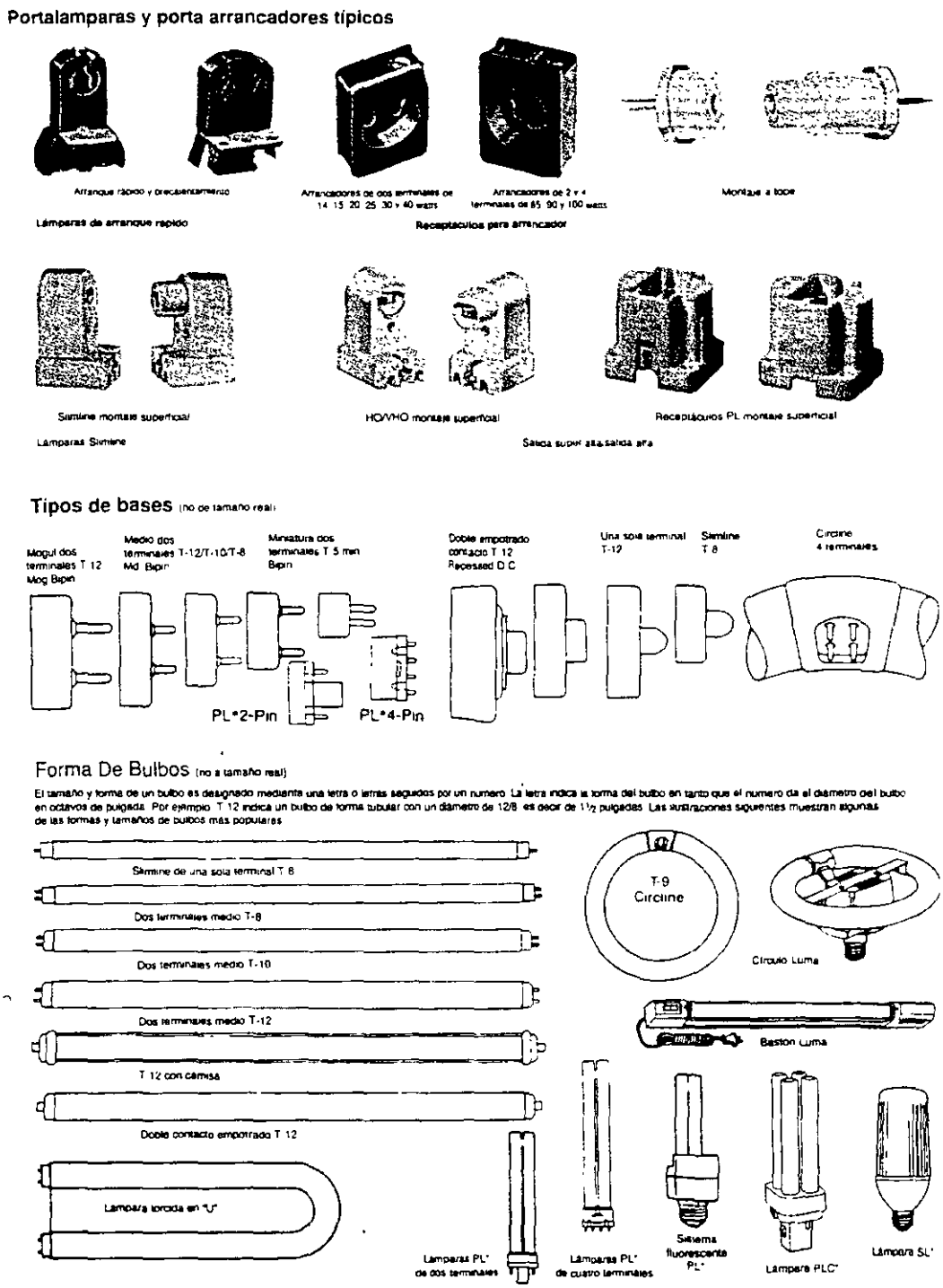
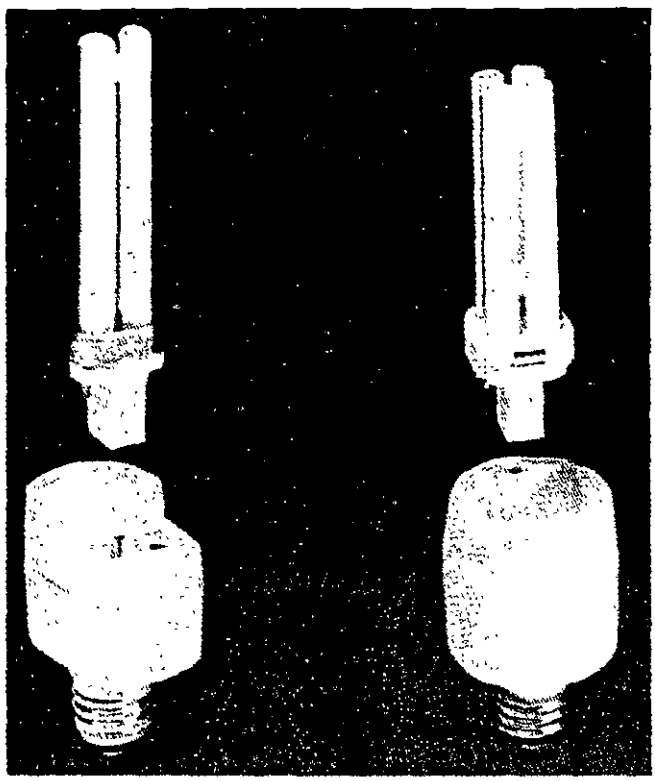
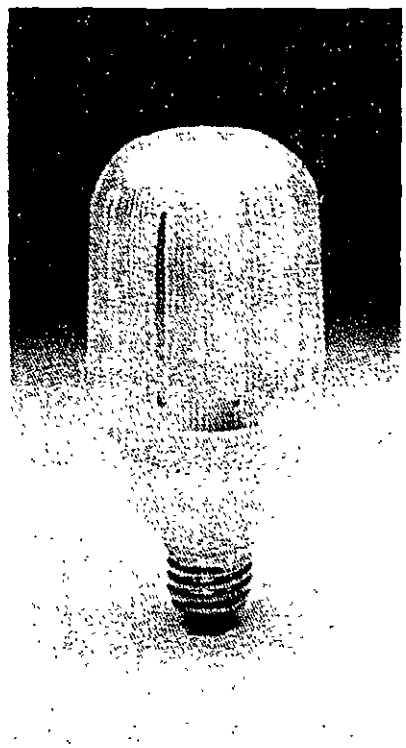


Figura II-24. Portalámparas, bases y formas de los bulbos (o tubos) de lámparas fluorescentes.



(a)



(b)

Figura II-25. Lámparas fluorescentes. (a) Tipo PL. (b) Tipo SL.

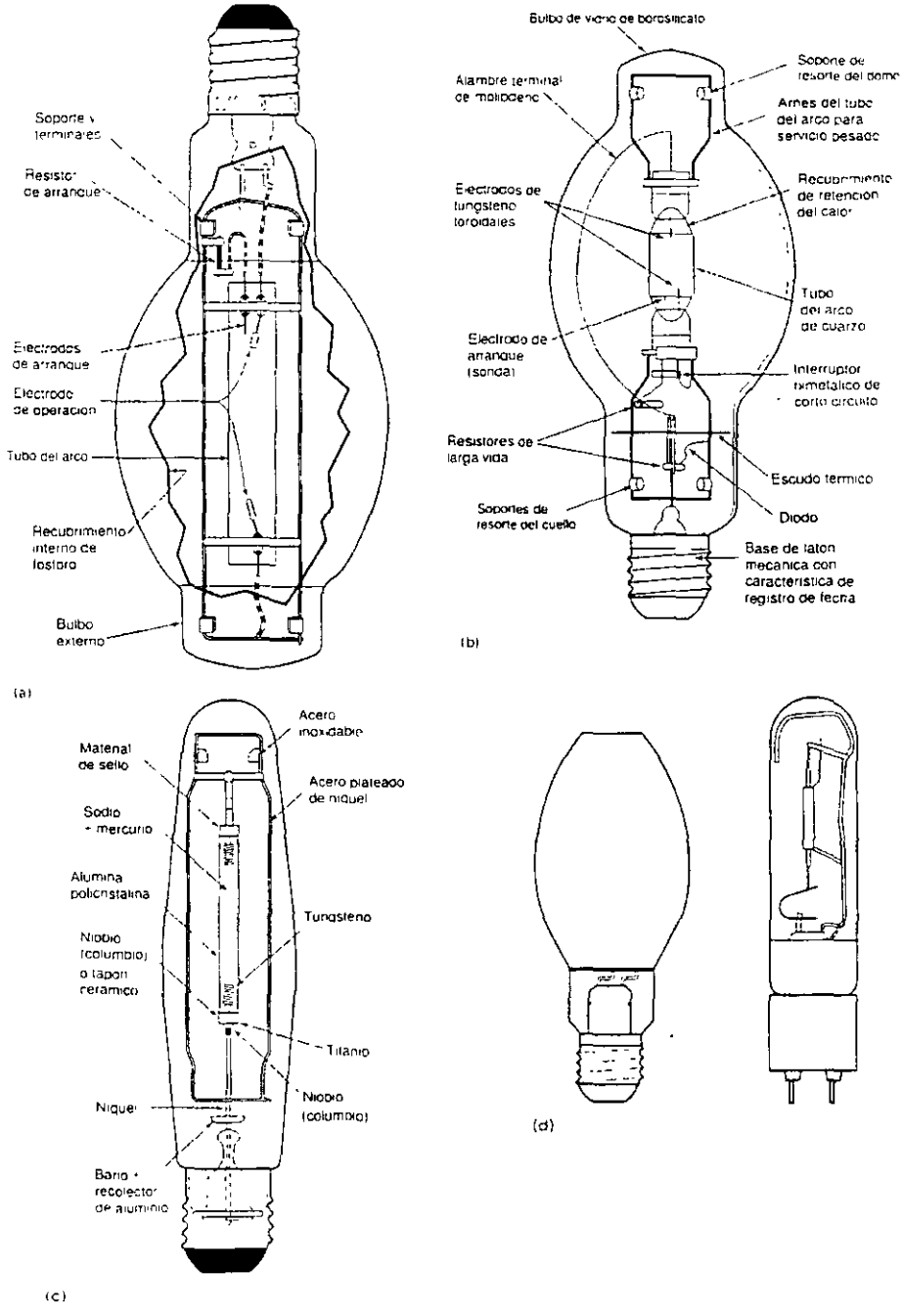
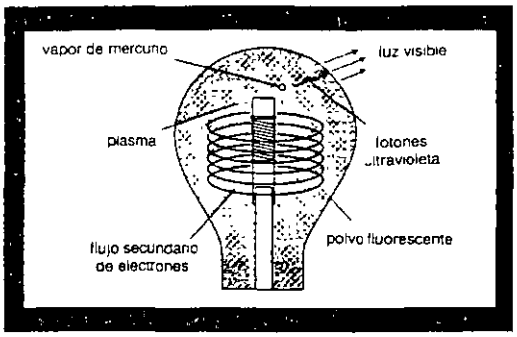
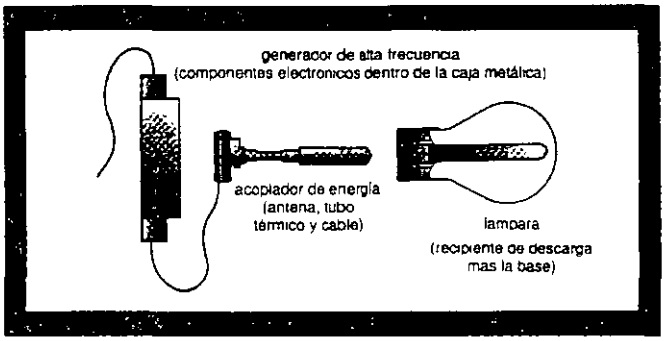


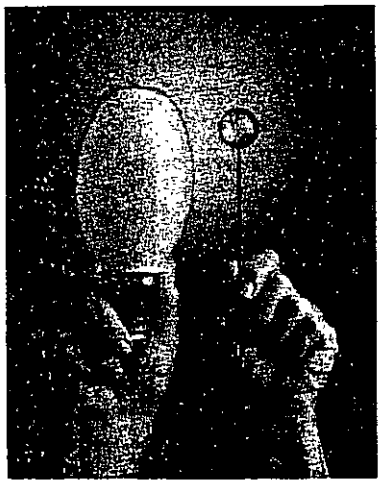
Figura II-26. Construcción típica de lámparas HID. (a) Mercurio. (b) Haluro metálico. (c) Sodio de alta presión. (d) HPS súper blanca.



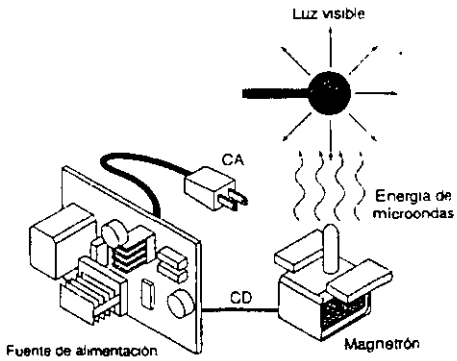
(a)



(b)



(c)



(d)

Figura II-27. Otros tipos de lámparas.

Ahorro de energía en el diseño de sistemas de alumbrado

En la actualidad, todos sabemos la importancia que tiene para el desarrollo de la vida el cuidado y la conservación del medio ambiente o entorno. Una parte importante de esta conservación está constituida por el ahorro de energía, ya que con el uso racional de ella se protege al medio ambiente.

En iluminación, el ahorro de energía está determinado fundamentalmente por dos principios: el máximo aprovechamiento de la luz natural y la adecuada selección de fuentes y equipos luminosos al diseñar los sistemas de alumbrado. El primero, debe ser tomado en cuenta durante la etapa de diseño arquitectónico; el segundo, durante el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas.

Existen muchos factores que deben ser considerados al seleccionar las fuentes y los equipos luminosos en un sistema de alumbrado. Algunos de ellos son:

POTENCIA LUMÍNICA. La potencia lumínica, expresada en lúmenes, se define como sigue:

- Lúmenes iniciales: potencia lumínica nominal inicial.
- Lúmenes promedio: promedio de la potencia lumínica inicial y la potencia lumínica a final de la vida nominal de la lámpara.
- Lúmenes medios: potencia lumínica al llegar al 40% de la vida nominal de la lámpara.
- Lúmenes de haz: Lúmenes iniciales en el rayo central de un proyector.

INTENSIDAD. La luminosidad o intensidad luminosa de una fuente luminosa se expresa en candelas a varios ángulos de la lámpara o luminaria. Estos datos por lo general son proporcionados por los fabricantes en forma de curvas de distribución de bujías de potencia lumínica.

EFICACIA LUMINOSA. La eficacia luminosa, o dicho simplemente, la eficacia, se define como la potencia lumínica o flujo luminoso (lumen) por unidad de potencia eléctrica (watt) de entrada, y se expresa en lúmenes/watt (lm/w). Teóricamente, 1 watt de energía eléctrica puede ser convertido en 683 lúmenes de luz monocromática verde o en aproximadamente 200 lúmenes de luz blanca. Con esto como referencia, la eficacia de 10 a 25 lm/w de las lámparas incandescentes, deja mucho qué desear.

EFICIENCIA DE LA LUMINARIA. La eficiencia de la luminaria es una medida de la potencia lumínica total de salida, en lúmenes, en comparación con la entrada total de potencia lumínica de todas las lámparas de la luminaria y se expresa como un porcentaje. La eficiencia de ésta, es una excelente medida para comparar luminarias con características similares de distribución en bujías, pero no necesariamente es una medida

de lo bien que se esté utilizando la potencia lumínica. Por ejemplo, si se debe iluminar un cuadro en una pared, una luminaria con bulbo desnudo, 100% eficiente, suspendida frete al cuadro, no resultará tan buena como un proyector que sólo tiene una eficiencia del 60%.

VIDA NOMINAL DE LA LÁMPARA. La vida nominal de una lámpara se define como el tiempo que transcurre hasta que sigue funcionando sólo el 50% del grupo de lámparas. La figura II-28 muestra la curva de mortalidad de las lámparas incandescentes.

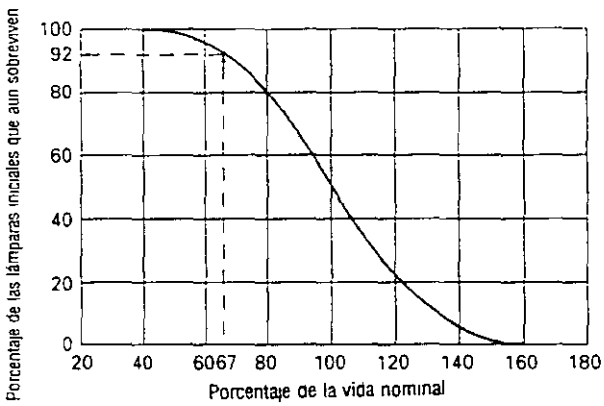


Figura II-28. Rangos de curvas de mortalidad o de expectativa de vida típicas para lámparas incandescentes.

DEPRECIACIÓN DE LOS LÚMENES. La potencia lumínica se va depreciando con el tiempo. La pérdida de luz, que se conoce como depreciación lumínica, puede ser tan alta como el 20 al 30% de la vida nominal de la lámpara. Esta característica deberá ser toma da en consideración en el diseño de la iluminación. En la tabla II-2 se enlistan características de depreciación (en lúmenes) típicas para varias lámparas.

Tipo de lampara	*Potencia lumínica aproximada (%)*	
	@ 50% de la vida	*@ 100% de la vida*
Incandescente,		
tipo para servicio general	90	82
Tungsteno halógeno	97	92
Fluorescente,		
carga ligera (baja brillantez)	92	90
carga mediana (normal)	85	82
carga alta (salida alta)	75	65
Descarga de alta intensidad,		
Mercurio (H)	77	60
Haluros metálicos (MH)	70	65
Sodio de alta presión (HPS)	90	70

Tabla II-2. Características de depreciación de lámparas (como un porcentaje de su potencia lumínica inicial)

Por último, en la tabla II-3, se puede ver algunas de las características generales de las fuentes luminosas más comunes.

Características generales de fuentes luminosas de uso común									
Fuente luminosa	*Rango en watts*	*Eficacia (lm/W)*	*Vida*	*Mantenimiento de lumenes*	*Tiempo de arranque*	*Exactitud de color*	*Requiere balastra*	*Capacidad de atenuación*	*Control óptico*
Filamento incandescente	10 a 1,500	Muy bajo	De muy bajo a bajo	De regular a bueno	Muy bueno	Muy bueno	No	Muy bueno	Bueno
Tungsteno halogeno	10 a 2,000	Muy bajo a bajo	Muy bajo a bajo	Bueno o muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	No	Bueno	Muy bueno
De descarga de baja presion									
Fluorescente estandar	15 a 40	Bajo a bueno	Regular a muy bueno	Regular a bueno	Bueno a muy bueno	Bajo a muy bueno	Si	Bueno	Pobre
Fluorescente Slimline	20 a 75	Regular a bueno	Regular a bueno	Regular a bueno	Muy bueno	Regular a muy bueno	Sí	Bajo	Pobre
Fluorescente de alto rendimiento	35 a 110	Regular a bueno	Regular a bueno	Regular a bueno	Muy bueno	Regular a muy bueno	Si	bueno	Pobre
Fluorescente de muy alto rendimiento	38 a 215	Regular a bueno	Regular a bueno	Regular a bueno	Muy bueno	Regular a muy bueno	Si	bueno	Pobre
Fluorescente linea Econoline (T-12)	30 a 185	Regular a bueno	Regular a bueno	Regular a bueno	Muy bueno	Bajo a muy bueno	Si	Bajo	Pobre
Fluorescente de alta eficacia	18 a 40	Bueno	Bueno	Bueno	Muy Bueno	Bueno a muy bueno	Sí	Regular	Pobre
Fluorescente compacto	5 a 40	Bueno	Regular a bueno	Bueno	Bueno a muy bueno	Bueno a muy bueno	Sí	Muy bajo	Regular
Descarga de alta intensidad									
Mercurio	40 a 1,000	Bajo a regular	Bueno a muy bueno	Muy bajo a regular	Bajo	Muy bajo a regular	Si	Regular	Pobre
Mercurio con autobalastra	100 a 1,500	Muy bajo	Regular a muy bueno	Bajo a regular	Regular	Bajo a regular	No	Muy bajo	Pobre
Haluro metalico	32 a 1,500	Bueno	Bajo a regular	Muy bajo	Bueno	Bajo	Si	Bajo	Bueno
Sodio de alta presion	35 a 1,000	Regular a bueno	Regular a muy bueno	Regular a bueno	Regular	Bajo a bueno	Sí	Bajo	Bueno
Miscelaneos									
Sodio de baja presion	10 a 180	Regular a muy bueno	Regular a bueno	Bueno a muy bueno	Regular	Muy bajo	Sí	Muy bajo	Pobre
Catodo frio	10 a 150	Bajo	Muy bueno	Regular a bueno	Muy bueno	Bajo a muy bueno	Si	Bueno	Pobre

*Para datos especificos vearse los catalogos de los fabricantes

Tabla II-3. Características generales de fuentes luminosas de uso común.

BIBLIOGRAFÍA

- **Tao**, William K. Y. & **Janis**, Richard R., "Manual de instalaciones eléctricas y mecánicas en edificios, Tomos I y II", edit. Prentice Hall Hispanoamericana, S. A., México, 1998.

- **Marcus**, Abraham, "Electricidad para técnicos", edit. Diana, México, 1983.

- **Enríquez** Harper, Gilberto, "Manual de operación y mantenimiento de motores eléctricos", edit. DGETI, México, 1993.

LECTURAS RECOMENDADAS

- **Becerril** L., Diego Onésimo, "Datos prácticos de instalaciones eléctricas", edit. Norte 66-A, col. S. Díaz Mirón, 07400, D. F., México, 7ª. edición.

- **CFE**, "Normas de montajes. Conexiones y medidores", edit. CFE, México.

- **LATINCASA**, "Catálogo de productos", edit. Conductores LATINCASA, S. A. de C. V., México, 1989.

Módulo III. Plomería

Instalaciones hidrosanitarias
- Conceptos básicos y terminología
- Seguridad

Materiales y herramental
- Materiales empleados en plomería
- Herramientas empleadas en plomería y su utilización
- Soldadura

Tubería y accesorios
- Tubos
    - Procedimiento de instalación de tuberías
    - Proceso para soldar tubos de cobre
    - Proceso para acoplar tubos de plástico
    - Proceso para acoplar tubos galvanizados
- Válvulas. Tipos y aplicaciones

Sistemas de agua
- Tipos
- Sistema de abastecimiento o suministro
- Sistema de drenaje y ventilación

Instalación de muebles hidrosanitarios
- Lavabos
- Sanitarios
- Trituradora de desperdicios
- Calentadores de agua eléctricos y de gas.

INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

Conceptos básicos y terminología

La plomería consiste en mucho más que unir tubos para llevar o sacar agua de un lugar a otro. Un plomero entrenado debe ser capaz de adquirir habilidades para el desarrollo de trabajos relacionados con las siguientes actividades, aún cuando los niveles de conocimiento sean diferentes entre una persona y otra.

- Suministro y distribución de agua fría y caliente para beber, para higiene y limpieza, para drenaje, para calefacción, para control de incendios, etc.
- Conexión y control de los equipos asociados a la actividad anterior.
- Retiro de agua de casas y edificios a través de un sistema apropiado de drenaje, que incluya agua sucia del suelo, desperdicios de los aparatos electrodomésticos y tarjas, y agua de techos y áreas pavimentadas.
- Penetración de agua en techos.
- Suministro y conducción de combustibles y otros fluidos, incluyendo gas, aceite, combustóleo, oxígeno, nitrógeno, aire, etc., así como la previsión de la ventilación necesaria en casos de combustión.
- Retiro de los productos de la combustión de todos los electrodomésticos.
- diseño y estimación de costos e cualquiera de las instalaciones mencionadas, procurando un uso eficiente de los recursos.

OBJETO. Las instalaciones hidrosanitarias tienen por objeto **suministrar, distribuir y controlar el agua potable**, fría y caliente, de las edificaciones, así como **retirar las aguas pluviales y de desecho**.

PRESIÓN DEL AGUA. En plomería se debe considerar también el aspecto relacionado con la presión del agua. Cuando ésta se encuentre almacenada a mayor altura, mayor será la presión ejercida por la columna de agua. Igualmente, la presión está relacionada con el área. Véase la figura III-1.

Existen dos formas básicas para incrementar la presión de un líquido en cualquier sistema de plomería:

- Por medio de una bomba conectada al sistema de tuberías, y
- por medio de la altura del agua misma.

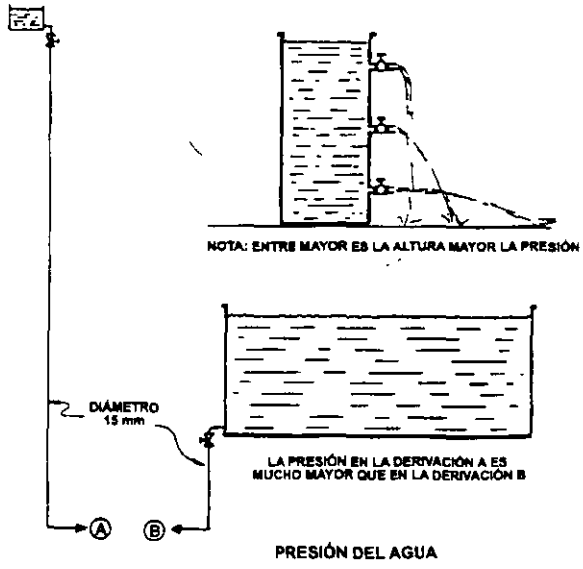


Figura III-1. Presión del agua.

CALOR. La cantidad de calor contenida en un objeto, y su temperatura, son cosas totalmente distintas.

Por ejemplo, el calor necesario para llevar 500 litros de agua a una temperatura de 65°C, es mayor que el que se requiere para llevar 5 litros de agua a 65°C. La temperatura es la misma, pero los 500 litros de agua contienen mucho más calor e igualmente liberan mucho más calor durante el enfriamiento.

El calor se puede transferir por varias formas:

- *Por conducción*: el calor pasa a través o a lo largo de un sólido, es decir, por contacto.

- *Por convección*: al ser calentada en un recipiente, el agua caliente viaja hacia la parte superior, desplazando al agua fría hacia abajo, y así sucesivamente.

- *Por radiación*: el calor viaja desde una fuente calorífica y llega hasta otro cuerpo u objeto a través del aire.

Seguridad

Los aspectos de seguridad involucran a cada uno de los elementos que intervienen en los trabajos de plomería.

La ropa y equipo de protección debe estar orientada esencialmente a la protección de:

- Cabeza
- Ojos
- Pies y manos
- Piel

Para el trabajo se debe usar ropa considerada como segura (véase la figura III-2), atendiendo a las siguientes recomendaciones:

- Usar zapatos con suelas gruesas y apropiadas, o botas de hule en ambientes húmedos.
- Usar casco cuando se desarrolla trabajos por encima de la cabeza.
- Evitar el uso de relojes metálicos, cadenas, anillos, corbatas o cabello largo y suelto.

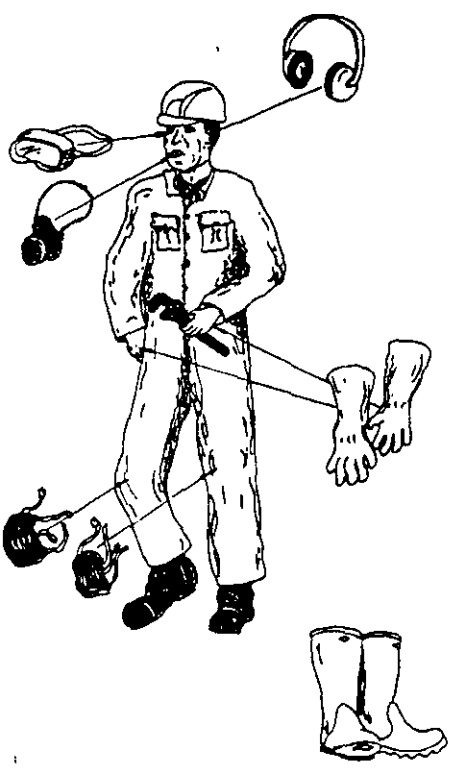


Figura III-2. Ropa y accesorios de protección para plomería.

En el sitio de trabajo, las herramientas de mano deben ser mantenidas siempre en condiciones seguras y ser utilizadas únicamente para los propósitos que fueron diseñadas.

Cuando se requiera de escaleras para trabajar, se debe verificar que estén en buenas condiciones y sean aseguradas adecuadamente, como se ilustra en la figura III-3. En algunas ocasiones será necesario usar plataformas, fijas o con ruedas, para realizar trabajos grandes a mayor altura.

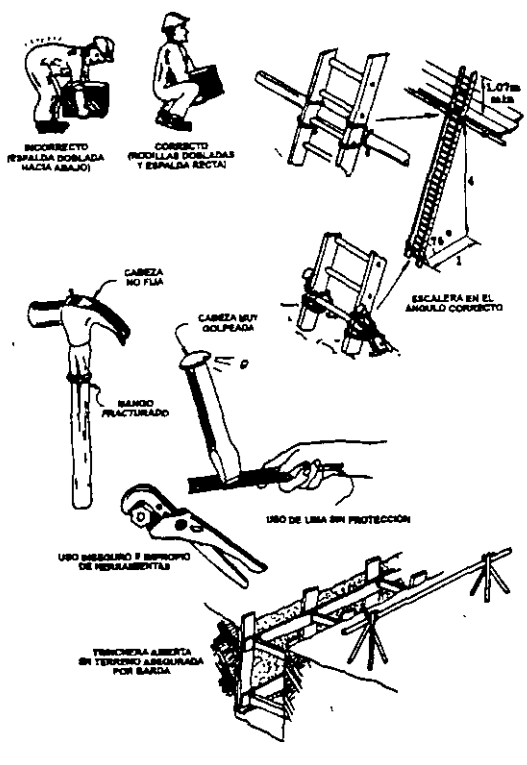


Figura III-3. Diversas medidas de seguridad.

MATERIALES Y HERRAMENTAL

Materiales empleados en plomería

Para los trabajos de plomería, se utiliza diferentes materiales, tales como metales, plásticos y cemento (en los tubos de albañal).

METALES. Los metales se pueden dividir en dos grupos: ferrosos y no ferrosos. Los metales ferrosos son aquellos que contienen hierro (o fierro) y, por supuesto, los no ferrosos son aquellos que no lo contienen.

Los metales se pueden dividir en metales puros y aleaciones. Los puros son aquellos formados por un solo elemento. Una aleación, por otro lado, es una mezcla de dos o más metales.

PLÁSTICOS. Los plásticos son materiales hechos por el hombre y pueden ser clasificados en dos grandes grupos:

- Termoplásticos, y
- plásticos termo ajustables.

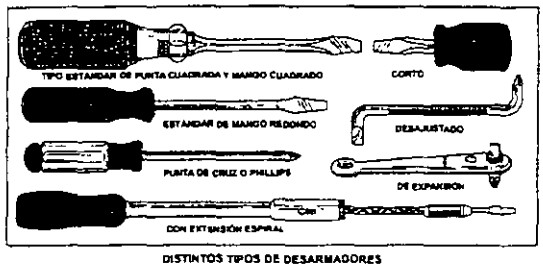
Los primeros tienen la característica de que, al ser calentados, se ablandan y, en este estado, se les puede dar la forma requerida. Al enfriarse, se vuelven a endurecer. Si es necesario, se pueden recalentar para darles una nueva forma sin que exista cambio significativo en sus propiedades. Entre los termoplásticos se encuentran los acrílicos, el nylon, el polietileno, el polipropileno y el polivinilo de cloruro (PVC)

Por otra parte, los plásticos termo ajustables son calentados para darles la forma requerida y, cuando se enfrían, esa forma es permanente. No pueden ser recalentados para ablandarlos otra vez. Algunos de ellos son. La baquelita, la formica, la melamina y el poliéster.

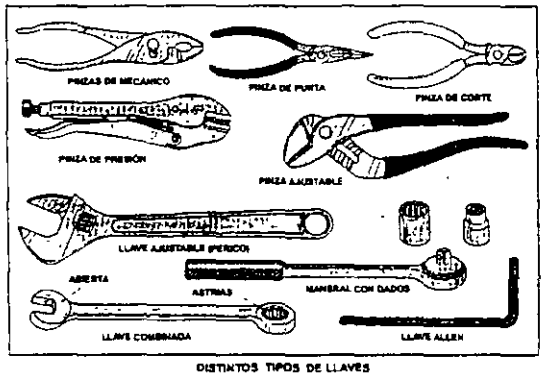
Herramientas empleadas en plomería y su utilización

Para realizar adecuadamente los trabajos de instalaciones hidrosanitarias, es necesario contar con las herramientas y equipos previstos para cada actividad. Por ejemplo, para cortar tubos de los usados en trabajos de plomería, se puede usar arco y segueta o cortadores de tubo.

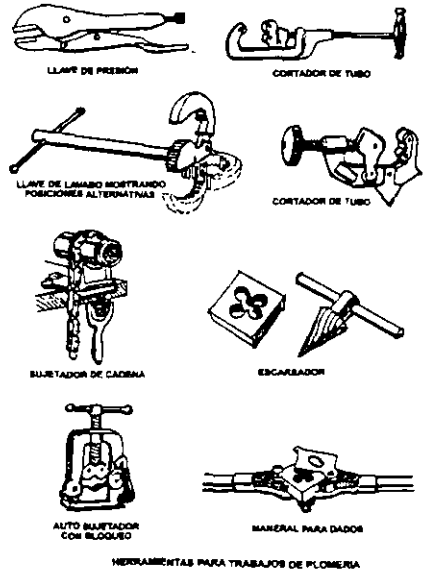
El equipo básico para trabajos de plomería y la forma adecuada de utilizarlo, se ilustra en las figuras III-4 y III-5.



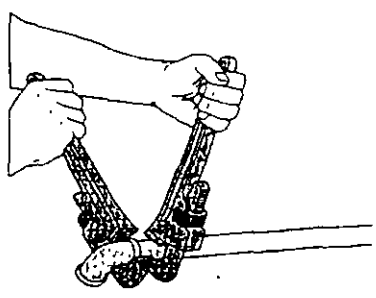
DISTINTOS TIPOS DE DESARMADORES



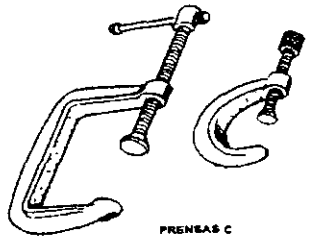
DISTINTOS TIPOS DE LLAVES



HERRAMIENTAS PARA TRABAJOS DE PLOMERIA



RETIRO DE LOS CONECTORES



PRENSAS C

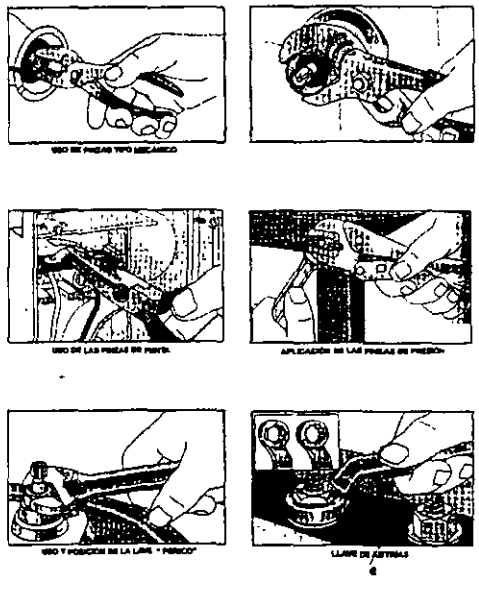


Figura III-4. Herramientas usadas en plomería

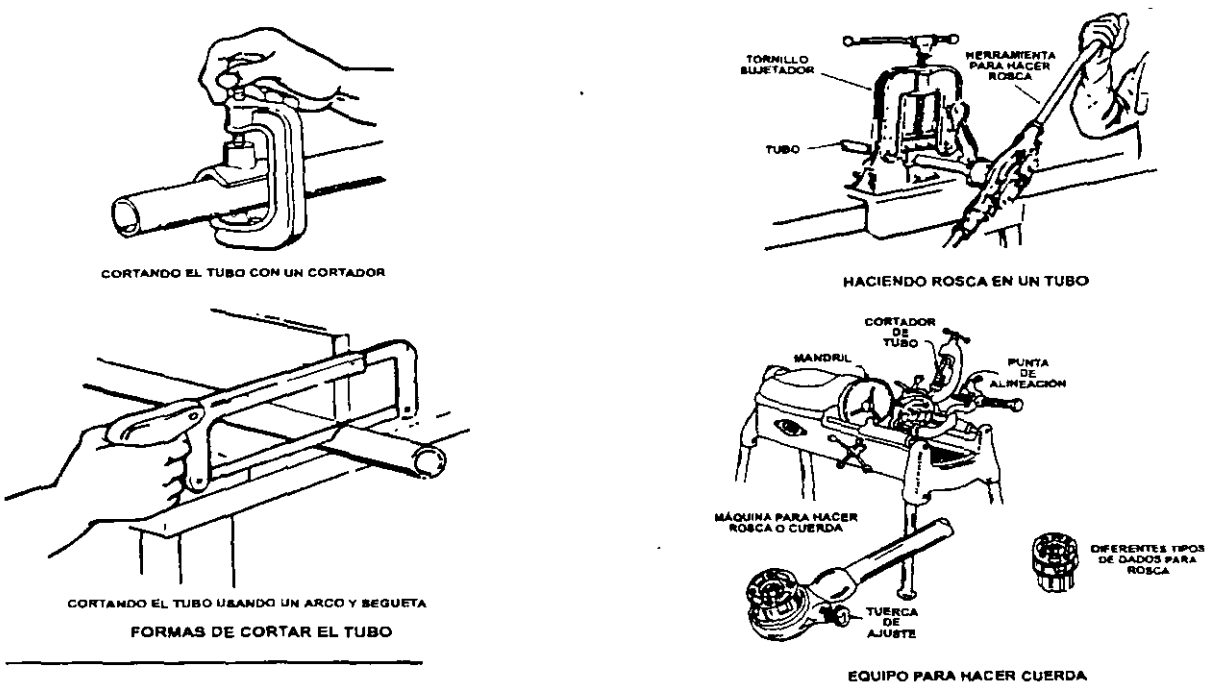


Figura III-5. Trabajos realizados en tubería.

Soldadura

La soldadura es el proceso a través del cual se efectúa la unión de partes metálicas mediante la acción del calor. Las partes a soldar se llevan a la temperatura de fusión y son unidas con o sin la aportación de material. Los principales métodos de soldadura por fusión son:

- Soldadura de arco eléctrico
- Soldadura con oxiacetileno
- Soldadura con soplete de gasolina o de gas

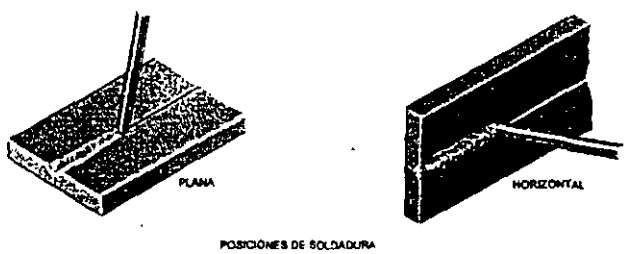
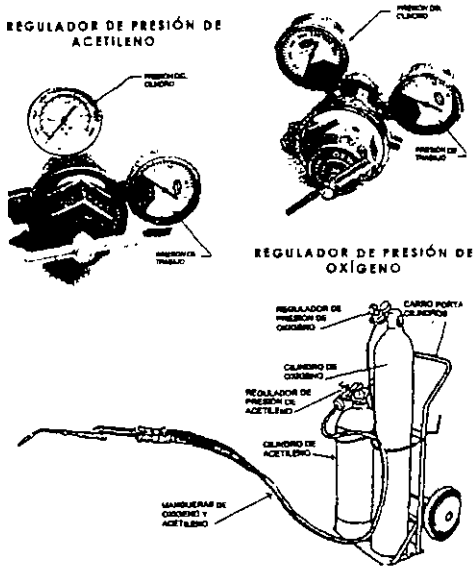
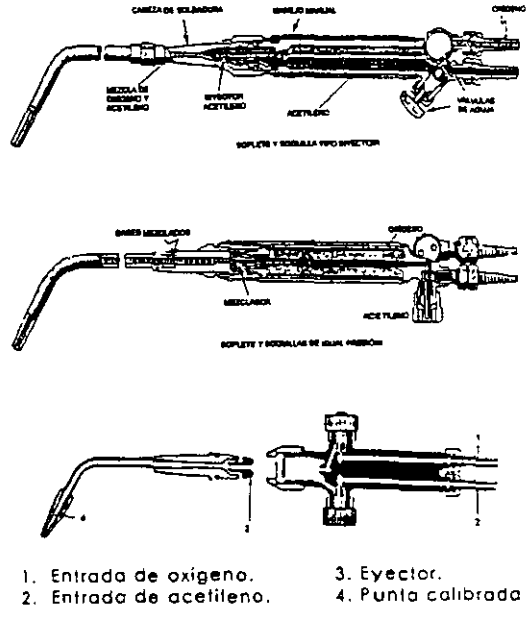
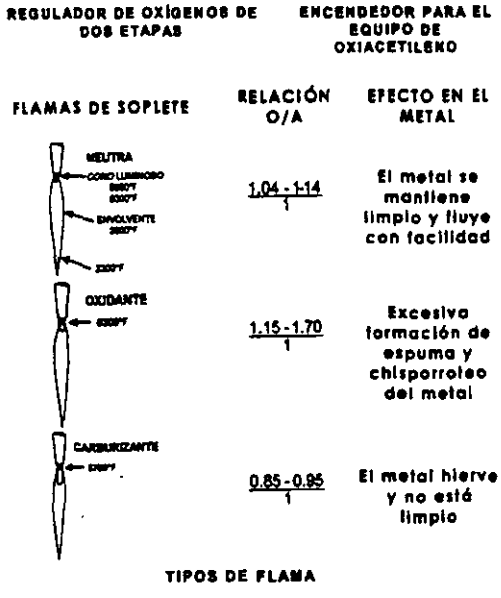


Figura III-6. Posiciones de soldadura.







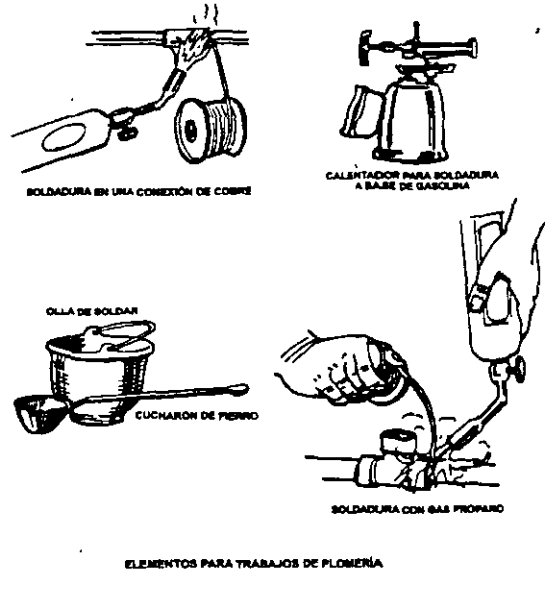


Figura III-7. Accesorios y características de la soldadura con oxiacetileno.

TUBERÍA Y ACCESORIOS

Tubos

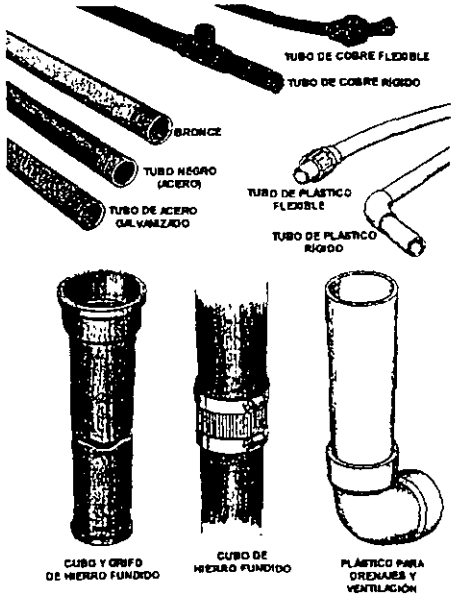


Figura III-8. Tipos de tubería.

Los tres sistemas de plomería de una edificación, que son: el sistema de suministro de agua potable, el sistema de drenaje sanitario y ventilación y el sistema de drenaje de aguas pluviales, se construyen usando tuberías, herrajes, válvulas y accesorios.

Los tubos, conectores y herrajes que se utiliza en plomería pueden ser de cobre, de fierro fundido (FoFo), de acero y de plástico (figura III-8)

Los accesorios de drenaje tienen un diseño especial para evitar la acumulación de sólidos en todas las partes que llevan aguas de drenaje.

Procedimiento de instalación de tuberías

Los tubos usados en los sistemas de plomería pueden ser clasificados de la siguiente manera:

- Tubería, conectores y herrajes de fierro fundido
- Tubería, conectores y herrajes de fierro galvanizado
- Tubería y herrajes de cobre
- Tubería, conectores y accesorios de plástico

La tubería de fierro galvanizado se utiliza cuando la tubería y piezas especiales se encuentran expuestas a la intemperie y al paso d las personas y maquinaria o equipo que pudieran golpearla de manera accidental.

La tubería de cobre es empleada en instalaciones ocultas o internas, ya que resiste muy bien la corrosión y sus paredes son lisas,

evitar que se dañe -por ser menos resistente al trabajo rudo-, es conveniente localizar la tubería en el interior de la construcción.

Proceso para soldar tubos de cobre

Una unión soldada es aquella que se une a una baja temperatura de soldado. Hay dos clasificaciones básicas de uniones soldadas: soldadura suave (o blanda) y soldadura dura. La soldadura suave se hace con propano (soplete de gas) o gasolina (soplete de gasolina), usando soldadura de estaño en el rango de 180 a 230°C.

En el caso de unión de tubos de cobre por soldadura, la soldadura se escurre en el herraje (por ejemplo, un cople) por acción capilar. En la figura III-9 se ilustra esta operación.

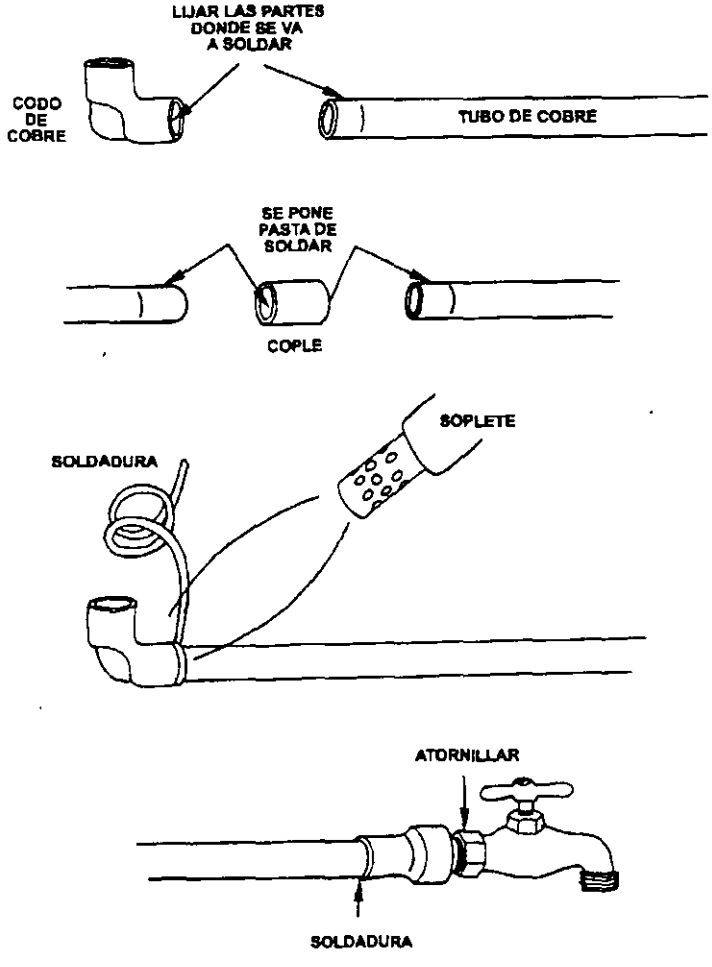


Figura III-9. Proceso para soldar tubos de cobre.

Proceso para acoplar tubos de plástico

Los tubos de plástico se pueden unir o acoplar con herrajes y accesorios, de diferentes maneras (véase la figura III-10)

POR CONEXIONES A PRESIÓN. Existen en el mercado muchos tipos de herrajes o uniones de presión, tanto para tubos de alta presión como para sistemas de drenaje. La principal diferencia entre ellos es que los usados en altas presiones incorporan un anillo de seguridad que evita que el tubo se salga cuando se jala. Las usadas para el drenaje tienen sólo un anillo de hule de sello para permitir la expansión y compresión.

POR UNIONES SOLDADAS A FUSIÓN. Es una unión en la cual se funde el plástico con los herrajes. La unión se logra usando una herramienta calentada en forma especial, que funde el tubo y el herraje. También se puede aplicar electricidad a un alambre localizado justo debajo de la superficie de plástico de los herrajes especiales; el alambre así se calienta y funde el plástico.

POR UNIONES SOLDADAS MEDIANTE SOLVENTES. Esta unión se hace con un cemento solvente especial. Éste no es un pegamento; cuando se aplica al plástico, se disuelve temporalmente. Suelda la unión entre 10 y 15 minutos, pero requiere de 12 a 24 horas para endurecer.

Figura III-10. Proceso para acoplar tubos de plástico.

Proceso para acoplar tubos galvanizados

El uso de fierro galvanizado en las instalaciones hidráulicas es, fundamentalmente, en tuberías exteriores. Las tuberías y conexiones de fierro galvanizado están fabricadas para trabajar a presiones máximas de 10.5 Kg/cm^2 (cédula 40) y 21.2 Kg/cm^2 (cédula 80)

Para el acoplamiento de tubos galvanizados, es decir, para unir tramos de tubería, hacer cambios de dirección con distintos ángulos y tener salidas para accesorios, se requiere de conectores y herrajes que permitan éstos trabajos. Algunos de estos eñlementos de acoplamiento son mostrados en la figura III-11.

Figura III-11. Elementos para acoplar tubos galvanizados.

Válvulas. Tipos y aplicaciones

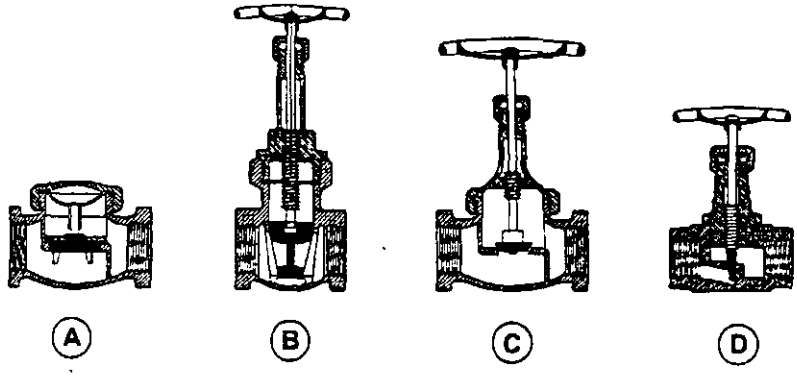
El propósito de una válvula (o llave para agua) es ajustar y regular la velocidad y el flujo a través de una tubería, ya sea en la línea o en algún punto de terminación. Es decir, el control de flujo de un fluido se puede hacer de una o más de las siguientes formas:

- Para permitir el paso del fluido,
- para no permitir el paso del fluido, y
- para controlar el flujo.

Para cumplir con estas funciones, existen distintos tipos de válvulas, algunas de las cuales son:

- *Válvula de compuerta*: el en este tipo de válvula, el órgano de cierre corta el flujo transversalmente.

- *Válvula de globo:* el mecanismo de esta válvula consiste en un disco accionado por un tornillo, que se empuja hacia abajo sobre un asiento circular.



TIPOS DE VÁLVULAS DE CONTROL DE FLUJO

A.- ORIFICIO PREAJUSTADO DE FÁBRICA

B.- VÁLVULA TIPO COMPUERTA

C.- VÁLVULA TIPO GLOBO

D - VÁLVULA TIPO AGUJA

Figura III-12. Tipos de válvulas.

- *Válvula "check" de sello y de retención*: se utiliza para dejar pasar el flujo en un solo sentido y se abre o cierra por sí sola en función de la dirección y la presión del fluido.

- *Válvula de esfera*: esta válvula tiene un asiento con un perfil esférico y en él se ajusta la bola y puede funcionar con la presión ejercida sobre ella por el fluido.

- *Electroválvulas*: pueden ser cerradas y abiertas a distancia mediante un interruptor que permite actuar a un electroimán acoplado a su vástago. Son llamadas también válvulas de solenoide.

- *Válvula de expulsión de aire*: como su nombre lo indica, son usadas para dejar salir el aire acumulado en una tubería.

Las válvulas pueden ser utilizadas en diferentes formas de localización dentro de una instalación hidráulica:

- Grifo o llave de la compañía suministradora de agua
- Grifo o llave de contención
- Válvula de paso, que se instala a cada lado del medidor de agua
- Válvula terminal, que se instala en el punto de uso.

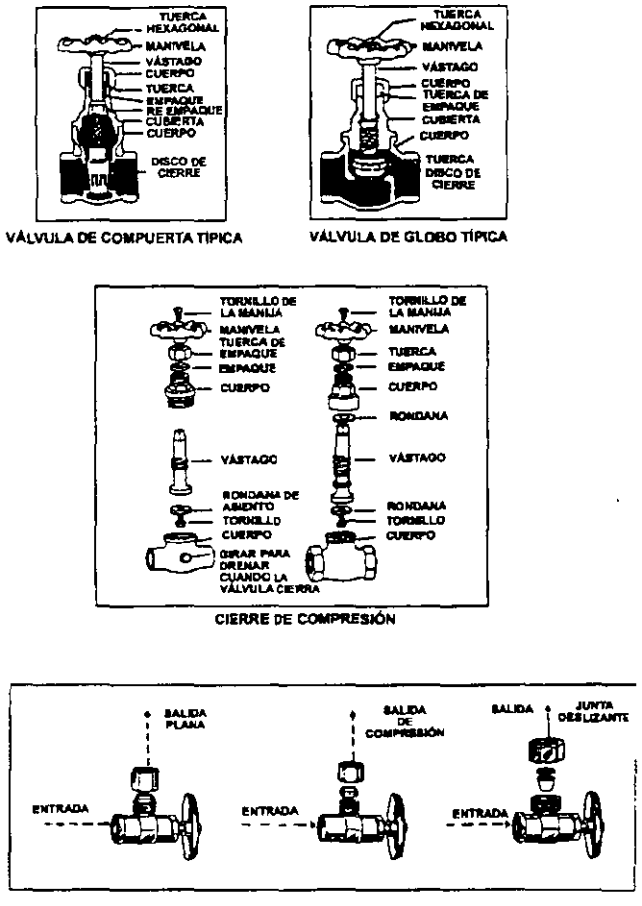
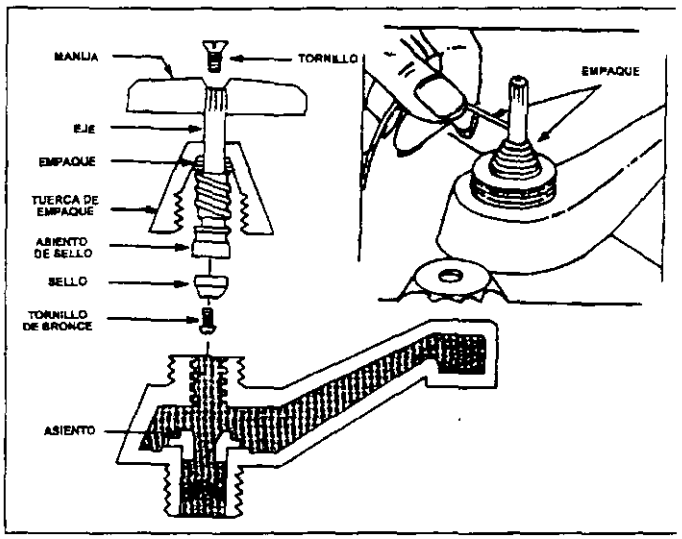


Figura III-12 (continuación). Tipos de válvulas.



PARTES DE UNA LLAVE TERMINAL TIPO GRIFO

Figura III-13. Llave tipo grifo.

SISTEMAS DE AGUA

Tipos

Hablando en términos generales, el agua se puede clasificar como ***agua dura*** o ***agua suave***. Esta clasificación se hace con base en las partes de calcio que contiene por volumen (véase la figura III-14)

El agua suave es la que está libre de sales disueltas, tales como carbonatos de calcio y sulfatos. Esta agua tiene un ligero contenido de acidez.

El agua dura es la que ha caído o ha sido filtrada a través de carbonato de calcio (piedra caliza) o sulfatos. Disuelve al calcio, llevándolo en suspensión y puede ser permanente o temporalmente dura.

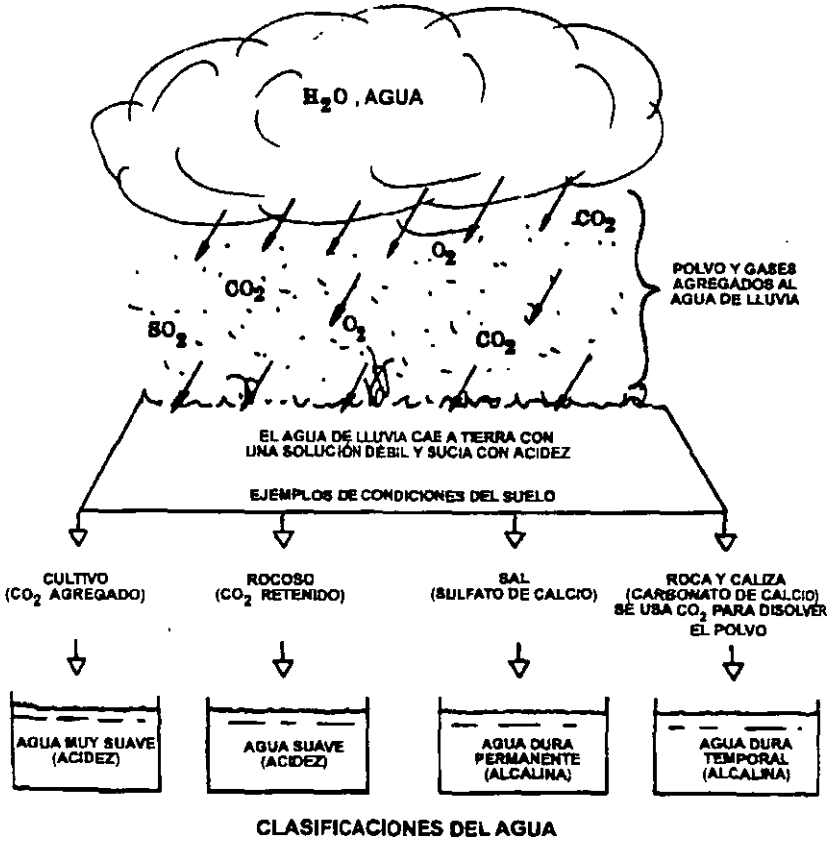
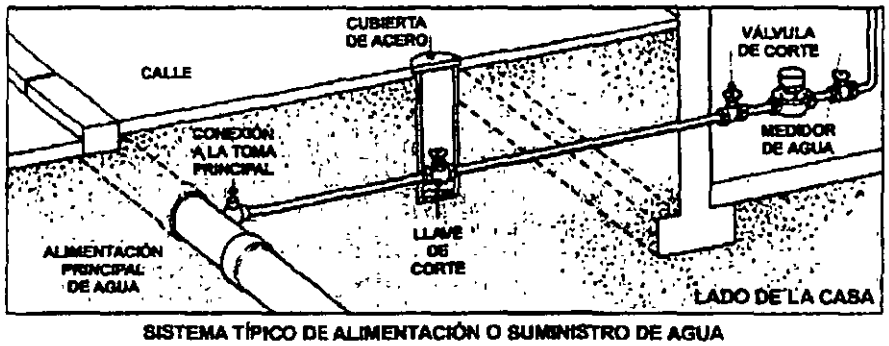


Figura III-14. Tipos de aguas.

Sistema de abastecimiento o suministro

SUMINISTRO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA. El sistema de suministro y distribución de agua potable en una casa o edificación, consta de los siguientes elementos:

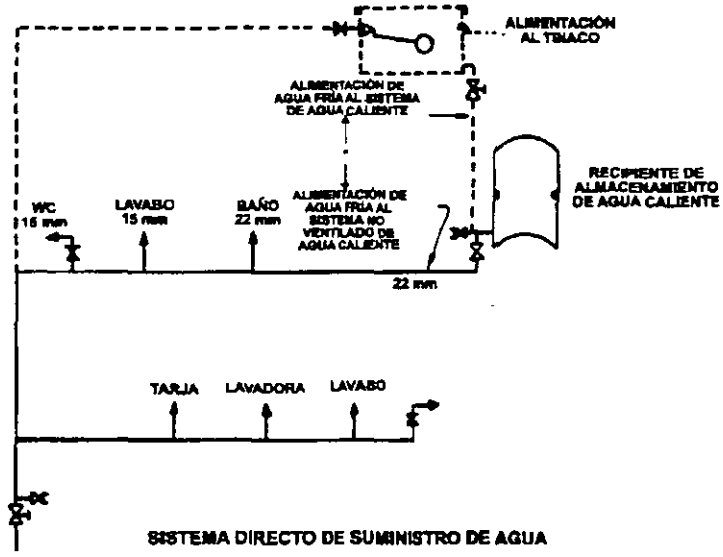
- Tubo de suministro principal de agua
- Válvula de toma de la compañía de agua
- Tubo de servicio de agua
- Llave de paso
- Medidor de agua
- Tubo de distribución de agua
- Tubo principal
- Tubos elevadores
- Ramal o rama de accesorio
- Tubo de alimentación a un accesorio



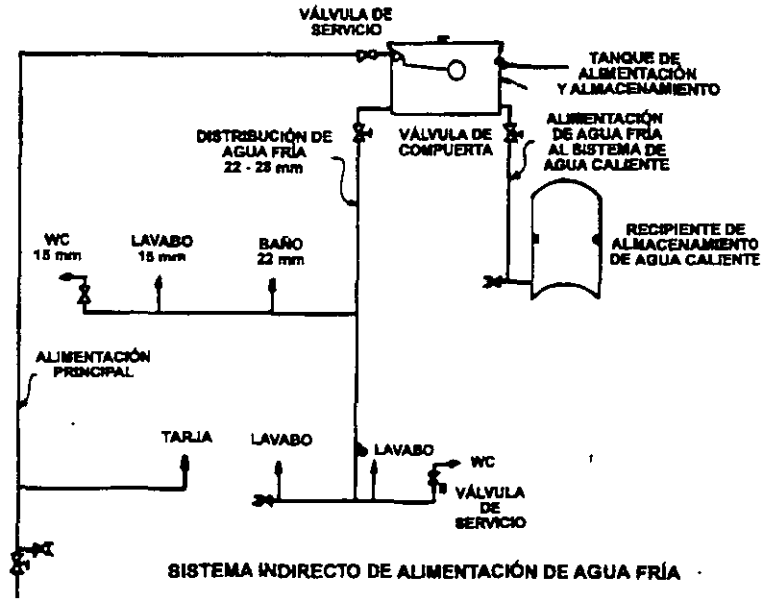
SISTEMA TÍPICO DE ALIMENTACIÓN O SUMINISTRO DE AGUA

Figura III-15. Sistema de abastecimiento de agua.

Existen dos sistemas distintos de alimentación de agua fría: el *sistema directo*, que se ilustra en la figura III-16 (a), en el que toda el agua fría de una casa o edificación se alimenta directamente de la alimentación principal, y el *sistema indirecto,* mostrado en la figura III-16 (b), en el que sólo se tiene un punto de alimentación directa y las demás salidas de agua están alimentadas por medio de un tinaco de agua fría, normalmente instalado en el techo.

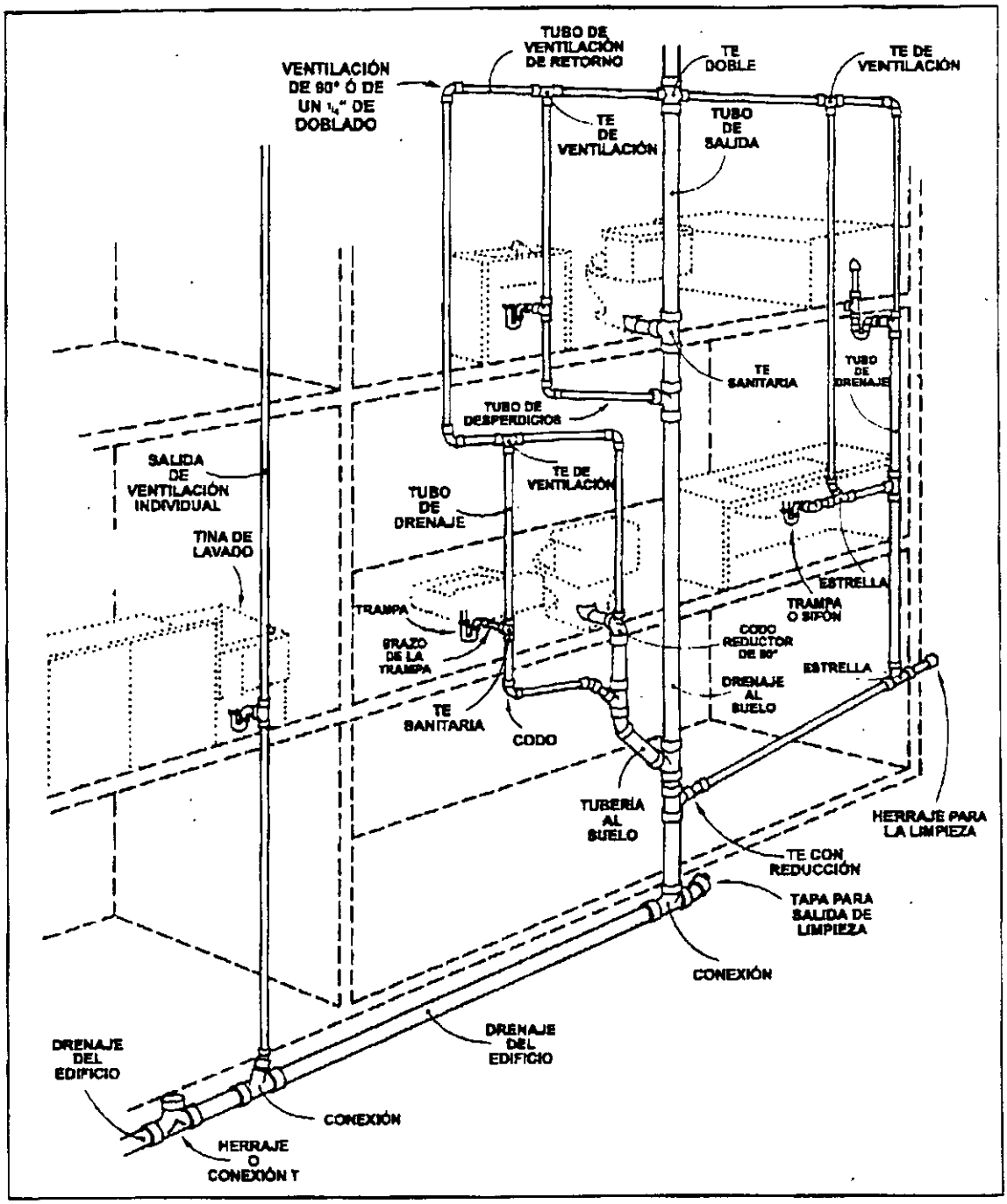


(a)



(b)

Figura III-15. Sistema de abastecimiento de agua. (a) Directo. (b) Indirecto.



EL SISTEMA DE DRENAJE Y VENTILACIÓN

Figura III-18. Diagrama tridimensional de un sistema de drenaje y ventilación.

DOTACIÓN DE AGUA EN UN EDIFICIO		
Habitación en zonas rurales	85	litros/hab/día
Habitación tipo popular	150	litros/hab/día
Habitación interés social	200	litros/hab/día
Departamentos de lujo	250	litros/hab/día
Residencias con alberca	500	litros/hab/día
Edificios de oficinas	70	litros/hab/día
Hoteles	500	litros/hab/día
Cines	2	litros/espect/función
Fábricas	60	litros/obrero/día
Baños públicos	500	litros/bañista/día
Escuelas	100	litros/alumno/día
Clubes	500	litros/bañista/día
Restaurantes	15-30	litros/comensal
Lavanderías	40	litros/kg. ropa seca
Hospitales	500	litros/cama/día
Riego de jardines	5	litros/m^2 césped
Riego de patios	2	litros/m^2 patio

Dotación es la cantidad de agua que en promedio consume por día una persona.

Tabla III-1. Consumos de agua típicos.

SISTEMA DE AGUA CALIENTE. Hay de dos tipos:

- Sistema con apertura, en el que el tubo de alimentación al calentador corre por una trayectoria separada de cualquier otro tubo de distribución de agua fría, con el fin de prevenir que el flujo de agua caliente se reduzca cuando se abra la alimentación de agua fría.

- Sistema sin apertura o derivación, en el cual la alimentación al calentador se hace en forma directa desde el tubo de alimentación principal. En este caso debe considerarse que dicha alimentación principal sea de un diámetro lo suficientemente grande como para proporcionar un buen índice de flujo.

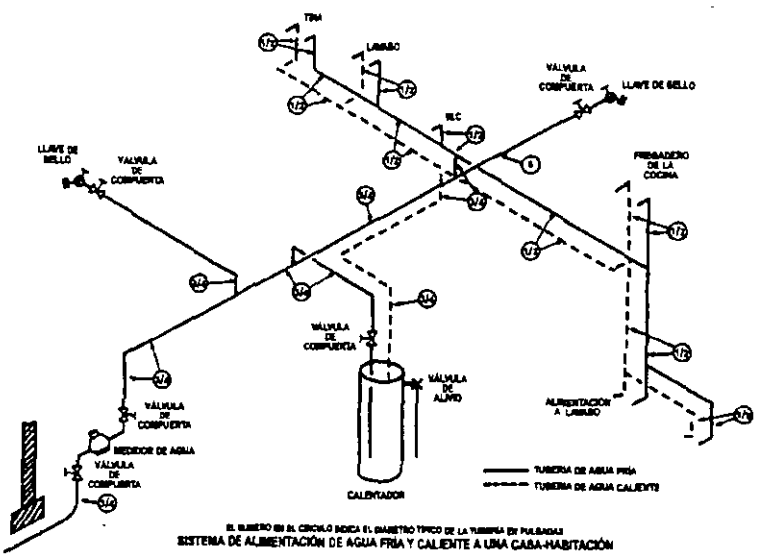


Figura III-16. Sistema de abastecimiento de agua fría y caliente.

Sistema de drenaje y ventilación

Los sistemas de drenaje sanitario y de ventilación son instalados para retirar las aguas de desperdicio y las aguas jabonosas de los accesorios de la instalación de plomería y de los aparatos, y también para proporcionar un medio de circulación de aire dentro de las tuberías de drenaje.

En un sistema de drenaje es aplicable la siguiente terminología:

- *Tubo de drenaje sanitario*: son los tubos instalados para retirar las aguas de desperdicio de los accesorios de plomería y conducirlas a la red de alcantarillado.

- *Tubo o chimenea de ventilación*: sirve para ventilar el sistema de drenaje y para prevenir la presión inversa o el efecto de contra sifón.
- *Albañal*: es el conducto o canal que da salida a las aguas sucias..
- *Gas de alcantarillado*: mezcla de vapores, olores y gases encontrados en las aguas de alcantarillado.
- *Salida de limpieza*: es un herraje con tapa renovable o tapón que se coloca en la tubería del drenaje para permitir el acceso a los tubos con fines de limpieza y desazolve.

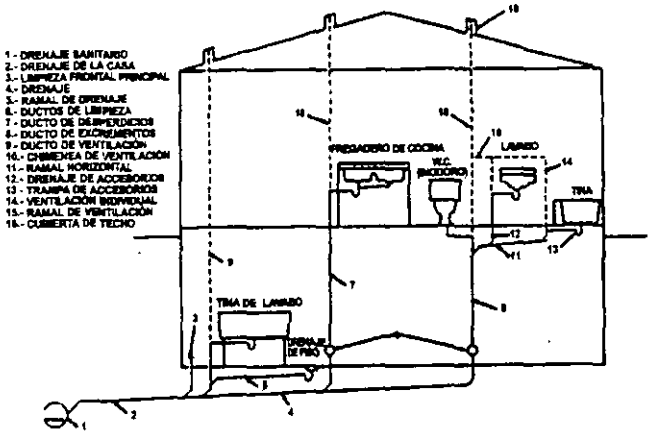


Figura III-17. Sistema de drenaje y ventilación.

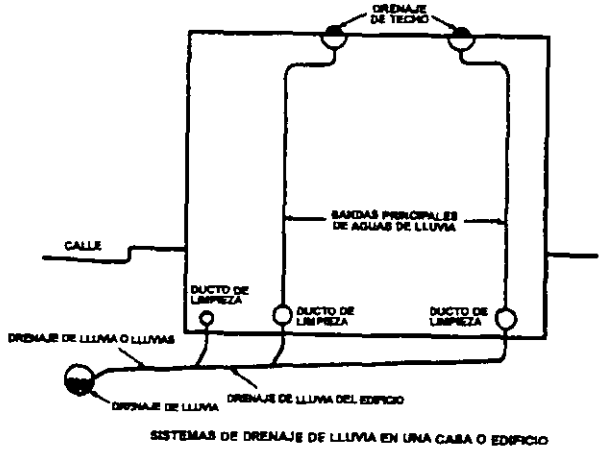


Figura III-18. Sistema de drenaje de aguas pluviales.

INSTALACIÓN DE MUEBLES HIDROSANITARIOS

Lavabos

Este mueble de baño lleva suministro de agua fría y caliente. En cada tubería se deben colocar válvulas o llaves de corte (también llamadas de paso), con el fin de controlar el flujo de agua hacia el mueble, como se ilustra en la figura III-19.

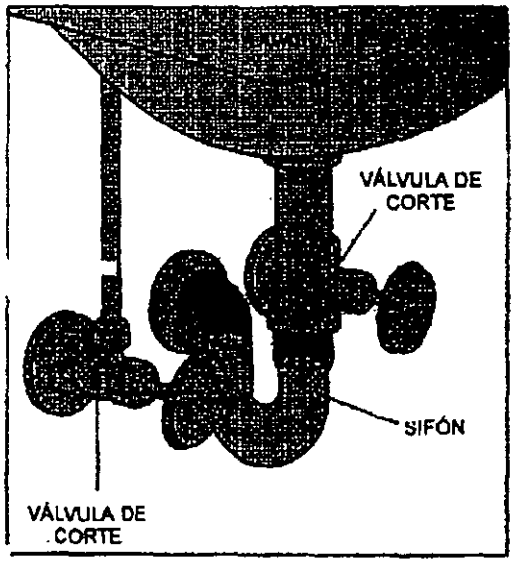


Figura III-19. Alimentación de agua para un lavabo.

Para fijar el lavabo a la pared deben ser colocados soportes y debe considerarse también la salida para drenaje en la misma pared (véase figura III-20).

evitar que se dañe -por ser menos resistente al trabajo rudo-, es conveniente localizar la tubería en el interior de la construcción.

Proceso para soldar tubos de cobre

Una unión soldada es aquella que se une a una baja temperatura de soldado. Hay dos clasificaciones básicas de uniones soldadas: soldadura suave (o blanda) y soldadura dura. La soldadura suave se hace con propano (soplete de gas) o gasolina (soplete de gasolina), usando soldadura de estaño en el rango de 180 a 230°C.

En el caso de unión de tubos de cobre por soldadura, la soldadura se escurre en el herraje (por ejemplo, un cople) por acción capilar. En la figura III-9 se ilustra esta operación.

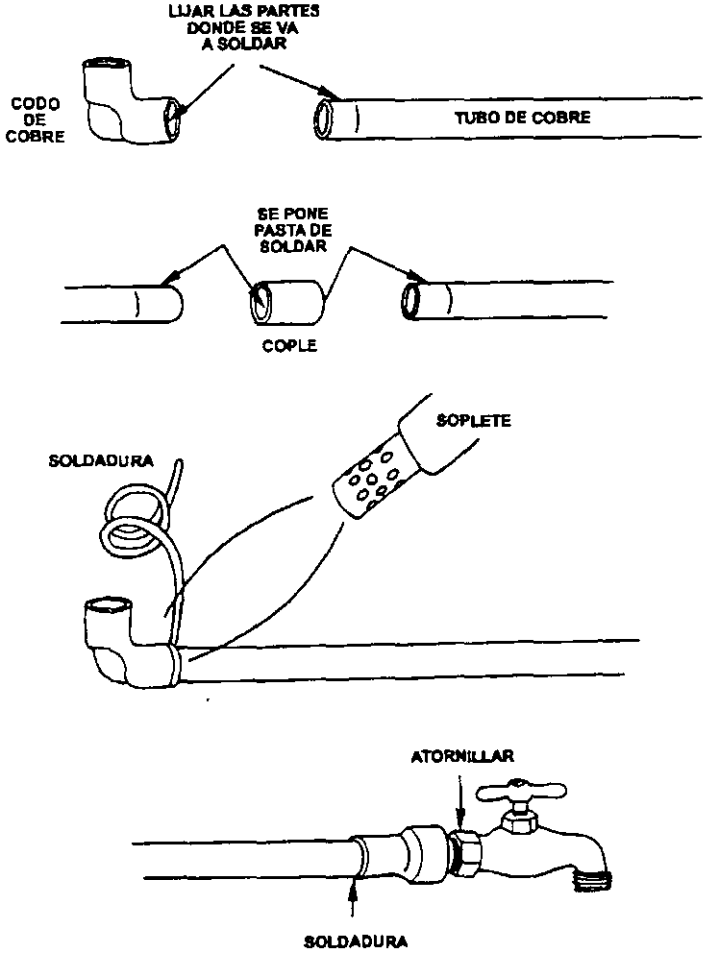


Figura III-9. Proceso para soldar tubos de cobre.

Proceso para acoplar tubos de plástico

Los tubos de plástico se pueden unir o acoplar con herrajes y accesorios, de diferentes maneras (véase la figura III-10)

POR CONEXIONES A PRESIÓN. Existen en el mercado muchos tipos de herrajes o uniones de presión, tanto para tubos de alta presión como para sistemas de drenaje. La principal diferencia entre ellos es que los usados en altas presiones incorporan un anillo de seguridad que evita que el tubo se salga cuando se jala. Las usadas para el drenaje tienen sólo un anillo de hule de sello para permitir la expansión y compresión.

POR UNIONES SOLDADAS A FUSIÓN. Es una unión en la cual se funde el plástico con los herrajes. La unión se logra usando una herramienta calentada en forma especial, que funde el tubo y el herraje. También se puede aplicar electricidad a un alambre localizado justo debajo de la superficie de plástico de los herrajes especiales; el alambre así se calienta y funde el plástico.

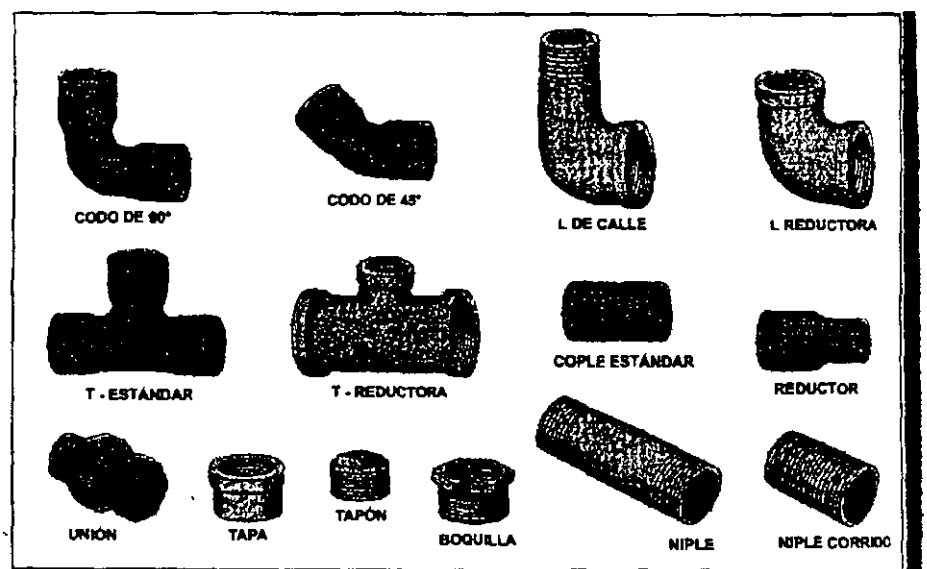
POR UNIONES SOLDADAS MEDIANTE SOLVENTES. Esta unión se hace con un cemento solvente especial. Éste no es un pegamento; cuando se aplica al plástico, se disuelve temporalmente. Suelda la unión entre 10 y 15 minutos, pero requiere de 12 a 24 horas para endurecer.

Figura III-10. Proceso para acoplar tubos de plástico.

Proceso para acoplar tubos galvanizados

El uso de fierro galvanizado en las instalaciones hidráulicas es, fundamentalmente, en tuberías exteriores. Las tuberías y conexiones de fierro galvanizado están fabricadas para trabajar a presiones máximas de 10.5 Kg/cm^2 (cédula 40) y 21.2 Kg/cm^2 (céduia 80)

Para el acoplamiento de tubos galvanizados, es decir, para unir tramos de tubería, hacer cambios de dirección con distintos ángulos y tener salidas para accesorios, se requiere de conectores y herrajes que permitan éstos trabajos. Algunos de estos eñlementos de acoplamiento son mostrados en la figura III-11.



ELEMENTOS PARA INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS

Figura III-11. Elementos para acoplar tubos galvanizados.

Válvulas. Tipos y aplicaciones

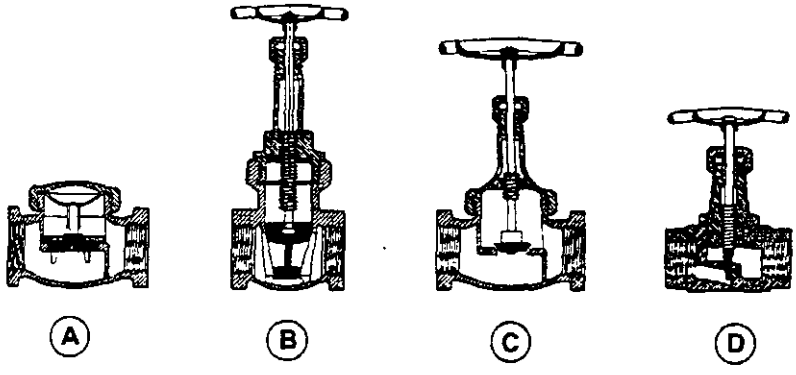
El propósito de una válvula (o llave para agua) es ajustar y regular la velocidad y el flujo a través de una tubería, ya sea en la línea o en algún punto de terminación. Es decir, el control de flujo de un fluido se puede hacer de una o más de las siguientes formas:

- Para permitir el paso del fluido,
- para no permitir el paso del fluido, y
- para controlar el flujo.

Para cumplir con estas funciones, existen distintos tipos de válvulas, algunas de las cuales son:

- *Válvula de compuerta*: el en este tipo de válvula, el órgano de cierre corta el flujo transversalmente.

- *Válvula de globo*: el mecanismo de esta válvula consiste en un disco accionado por un tornillo, que se empuja hacia abajo sobre un asiento circular.



TIPOS DE VÁLVULAS DE CONTROL DE FLUJO

A.- ORIFICIO PREAJUSTADO DE FÁBRICA

B.- VÁLVULA TIPO COMPUERTA

C.- VÁLVULA TIPO GLOBO

D.- VÁLVULA TIPO AGUJA

Figura III-12. Tipos de válvulas.

- *Válvula "check" de sello y de retención*: se utiliza para dejar pasar el flujo en un solo sentido y se abre o cierra por sí sola en función de la dirección y la presión del fluido.

- *Válvula de esfera*: esta válvula tiene un asiento con un perfil esférico y en él se ajusta la bola y puede funcionar con la presión ejercida sobre ella por el fluido.

- *Electroválvulas*: pueden ser cerradas y abiertas a distancia mediante un interruptor que permite actuar a un electroimán acoplado a su vástago. Son llamadas también válvulas de solenoide.

- *Válvula de expulsión de aire*: como su nombre lo indica, son usadas para dejar salir el aire acumulado en una tubería.

Las válvulas pueden ser utilizadas en diferentes formas de localización dentro de una instalación hidráulica:

- Grifo o llave de la compañía suministradora de agua
- Grifo o llave de contención
- Válvula de paso, que se instala a cada lado del medidor de agua
- Válvula terminal, que se instala en el punto de uso.

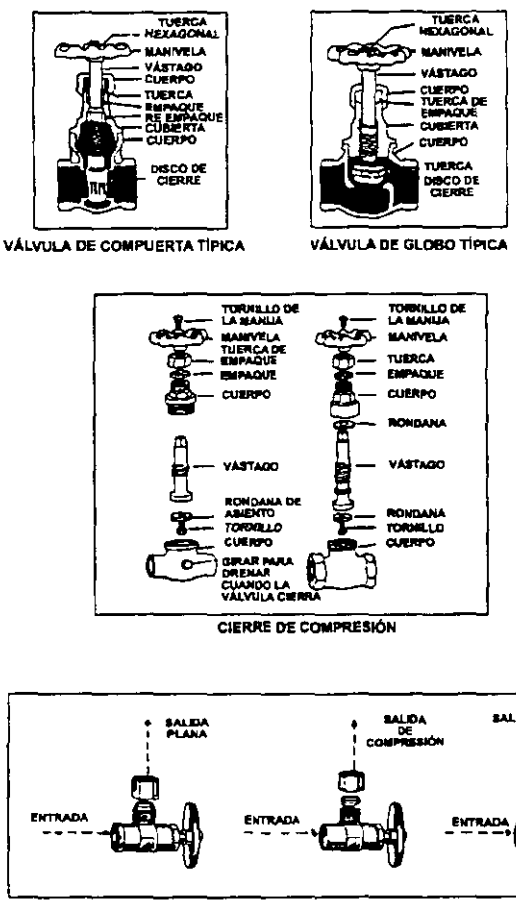
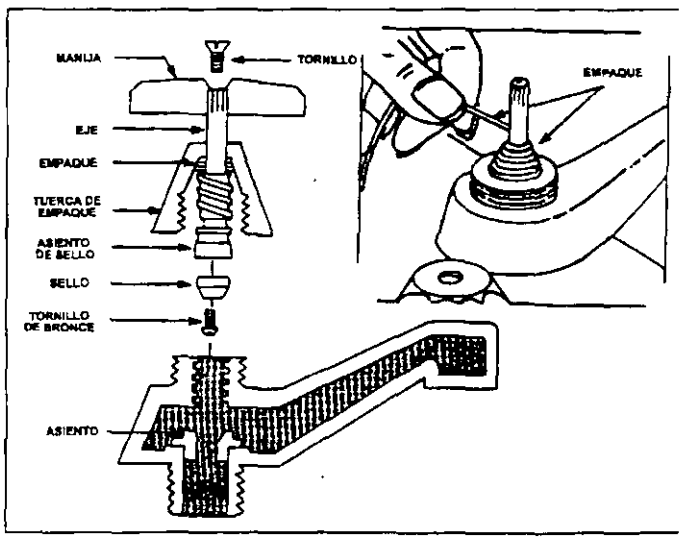


Figura III-12 (continuación). Tipos de válvulas.



PARTES DE UNA LLAVE TERMINAL TIPO GRIFO

Figura III-13. Llave tipo grifo.

SISTEMAS DE AGUA

Tipos

Hablando en términos generales, el agua se puede clasificar como ***agua dura*** o ***agua suave***. Esta clasificación se hace con base en las partes de calcio que contiene por volumen (véase la figura III-14)

El agua suave es la que está libre de sales disueltas, tales como carbonatos de calcio y sulfatos. Esta agua tiene un ligero contenido de acidez.

El agua dura es la que ha caído o ha sido filtrada a través de carbonato de calcio (piedra caliza) o sulfatos. Disuelve al calcio, llevándolo en suspensión y puede ser permanente o temporalmente dura.

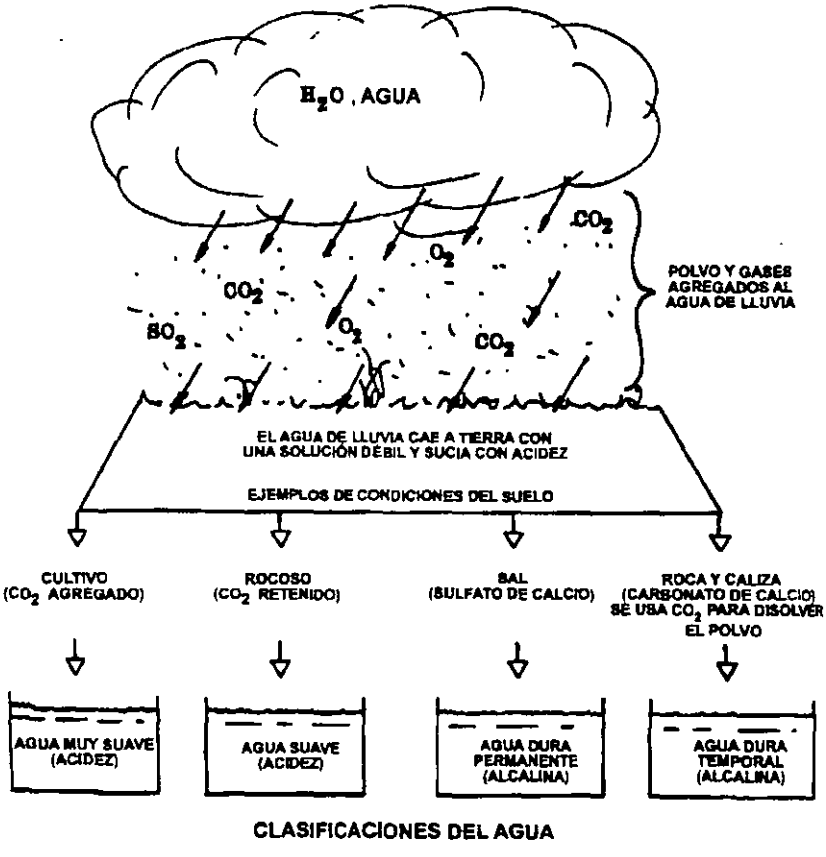
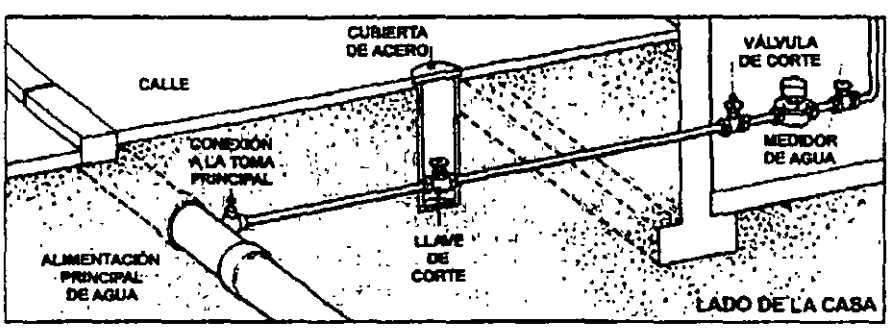


Figura III-14. Tipos de aguas.

Sistema de abastecimiento o suministro

SUMINISTRO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA. El sistema de suministro y distribución de agua potable en una casa o edificación, consta de los siguientes elementos:

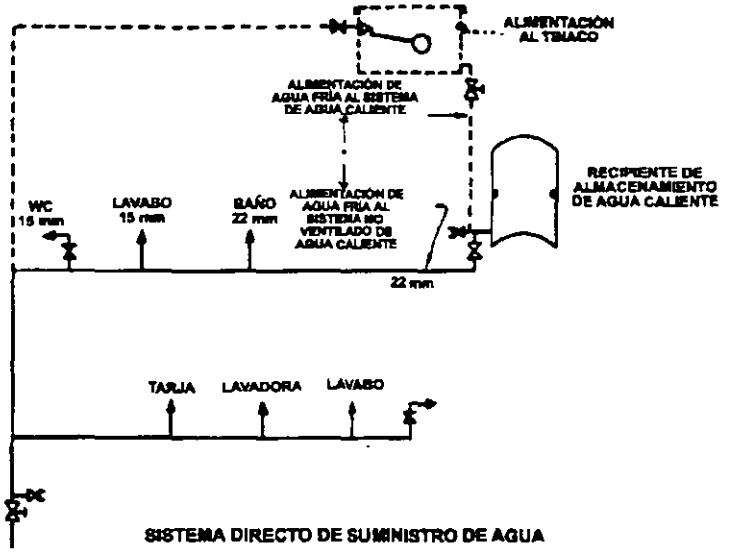
- Tubo de suministro principal de agua
- Válvula de toma de la compañía de agua
- Tubo de servicio de agua
- Llave de paso
- Medidor de agua
- Tubo de distribución de agua
- Tubo principal
- Tubos elevadores
- Ramal o rama de accesorio
- Tubo de alimentación a un accesorio



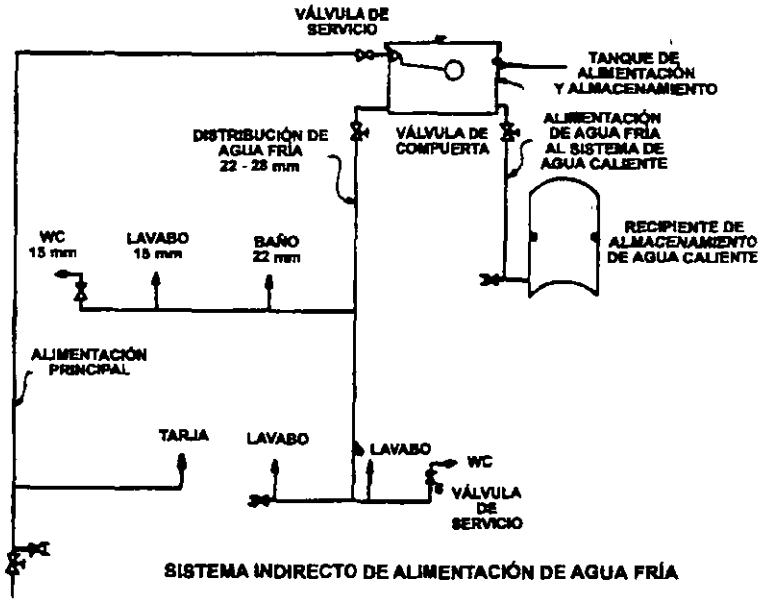
SISTEMA TÍPICO DE ALIMENTACIÓN O SUMINISTRO DE AGUA

Figura III-15. Sistema de abastecimiento de agua.

Existen dos sistemas distintos de alimentación de agua fría: el *sistema directo*, que se ilustra en la figura III-16 (a), en el que toda el agua fría de una casa o edificación se alimenta directamente de la alimentación principal, y el *sistema indirecto*, mostrado en la figura III-16 (b), en el que sólo se tiene un punto de alimentación directa y las demás salidas de agua están alimentadas por medio de un tinaco de agua fría, normalmente instalado en el techo.



(a)



(b)

Figura III-15. Sistema de abastecimiento de agua. (a) Directo. (b) Indirecto.

SISTEMA DE AGUA CALIENTE. Hay de dos tipos:

- Sistema con apertura, en el que el tubo de alimentación al calentador corre por una trayectoria separada de cualquier otro tubo de distribución de agua fría, con el fin de prevenir que el flujo de agua caliente se reduzca cuando se abra la alimentación de agua fría.

- Sistema sin apertura o derivación, en el cual la alimentación al calentador se hace en forma directa desde el tubo de alimentación principal. En este caso debe considerarse que dicha alimentación principal sea de un diámetro lo suficientemente grande como para proporcionar un buen índice de flujo.

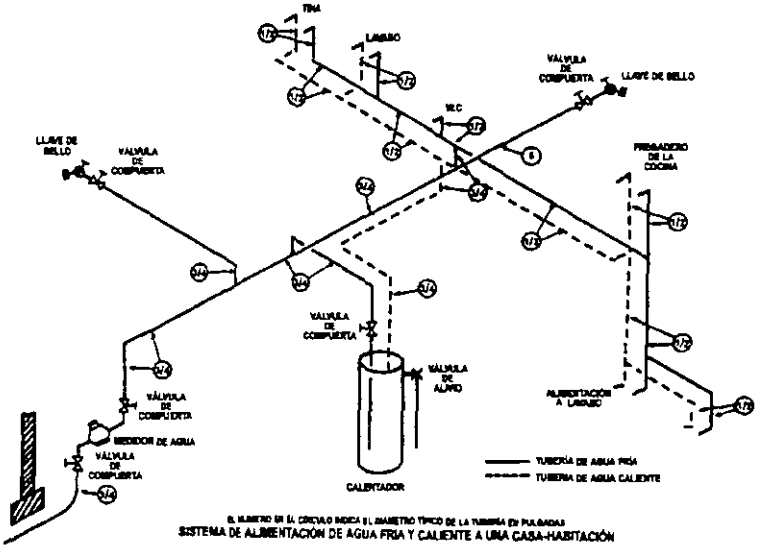


Figura III-16. Sistema de abastecimiento de agua fría y caliente.

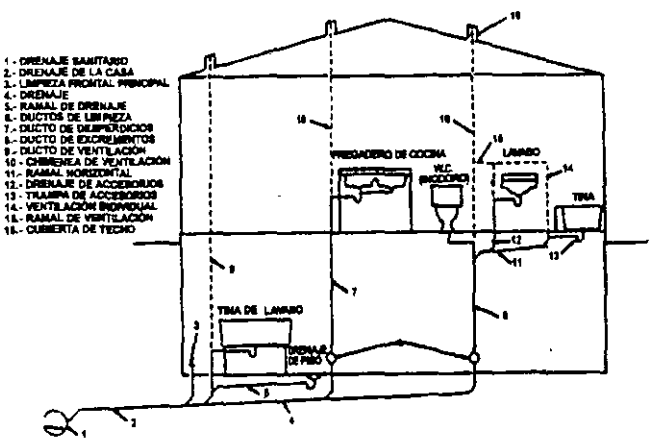
Sistema de drenaje y ventilación

Los sistemas de drenaje sanitario y de ventilación son instalados para retirar las aguas de desperdicio y las aguas jabonosas de los accesorios de la instalación de plomería y de los aparatos, y también para proporcionar un medio de circulación de aire dentro de las tuberías de drenaje.

En un sistema de drenaje es aplicable la siguiente terminología:

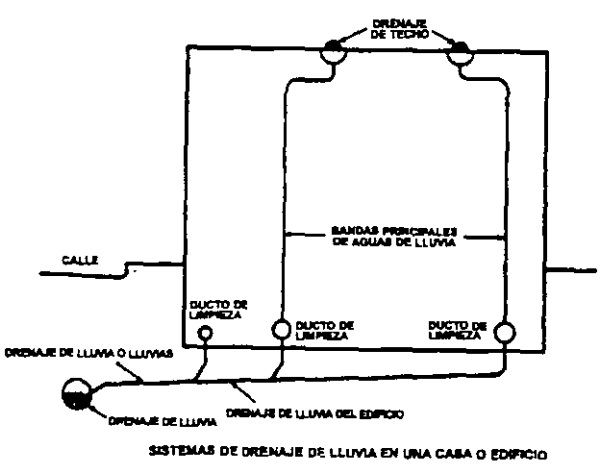
- *Tubo de drenaje sanitario*: son los tubos instalados para retirar las aguas de desperdicio de los accesorios de plomería y conducirlas a la red de alcantarillado.

- *Tubo o chimenea de ventilación*: sirve para ventilar el sistema de drenaje y para prevenir la presión inversa o el efecto de contra sifón.
- *Albañal*: es el conducto o canal que da salida a las aguas sucias.
- *Gas de alcantarillado*: mezcla de vapores, olores y gases encontrados en las aguas de alcantarillado.
- *Salida de limpieza*: es un herraje con tapa renovable o tapón que se coloca en la tubería del drenaje para permitir el acceso a los tubos con fines de limpieza y desazolve.



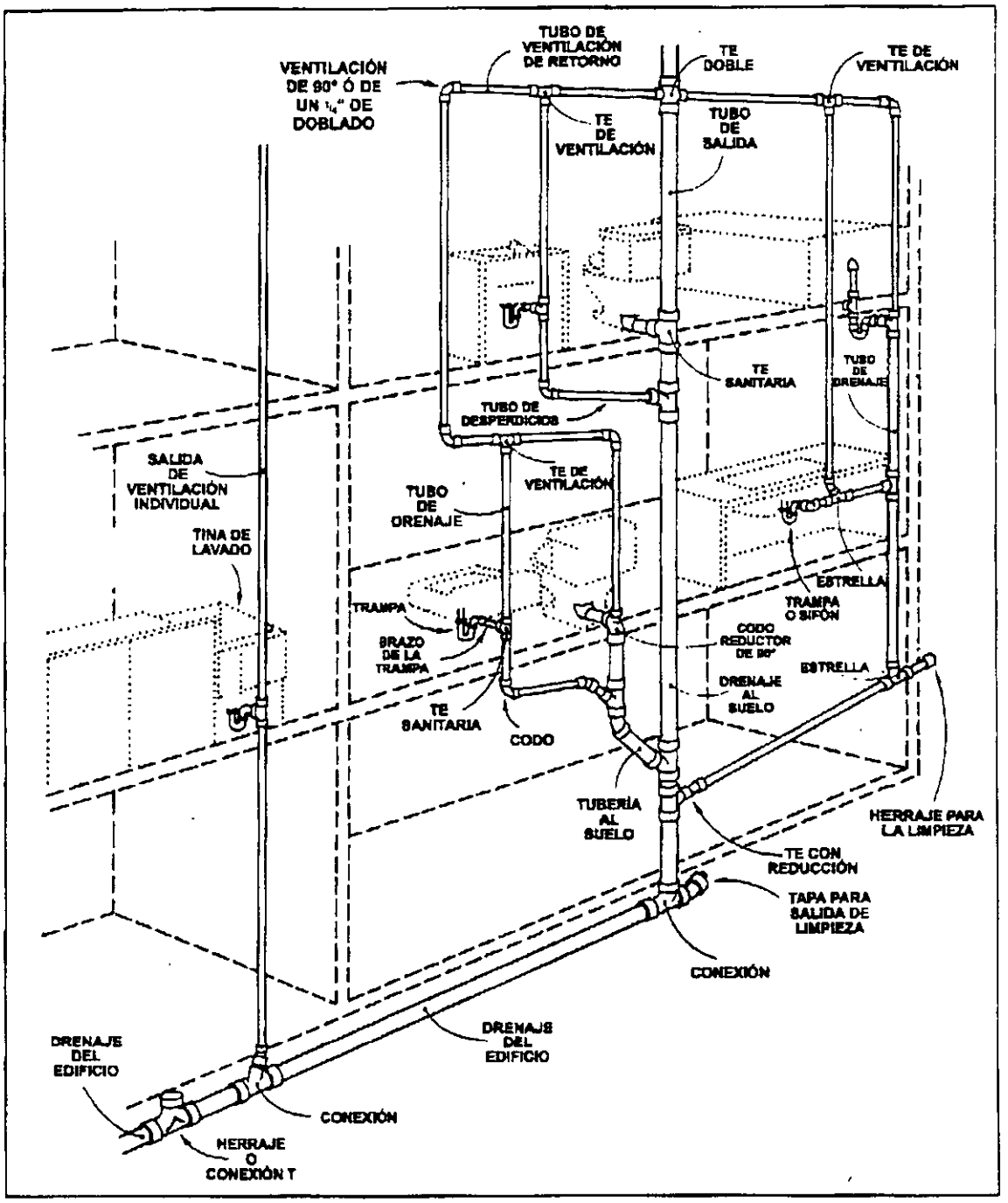
SISTEMAS DE DRENAJE SANITARIO Y DE VENTILACIÓN EN UNA CONSTRUCCIÓN

Figura III-17. Sistema de drenaje y ventilación.



SISTEMAS DE DRENAJE DE LLUVIA EN UNA CASA O EDIFICIO

Figura III-18. Sistema de drenaje de aguas pluviales.



EL SISTEMA DE DRENAJE Y VENTILACIÓN

Figura III-18. Diagrama tridimensional de un sistema de drenaje y ventilación.

DOTACIÓN DE AGUA EN UN EDIFICIO		
Habitación en zonas rurales	85	litros/hab/día
Habitación tipo popular	150	litros/hab/día
Habitación interés social	200	litros/hab/día
Departamentos de lujo	250	litros/hab/día
Residencias con alberca	500	litros/hab/día
Edificios de oficinas	70	litros/hab/día
Hoteles	500	litros/hab/día
Cines	2	litros/espect/función
Fábricas	60	litros/obrero/día
Baños públicos	500	litros/bañista/día
Escuelas	100	litros/alumno/día
Clubes	500	litros/bañista/día
Restaurantes	15-30	litros/comensal
Lavanderías	40	litros/kg. ropa seca
Hospitales	500	litros/cama/día
Riego de jardines	5	litros/m^2 césped
Riego de patios	2	litros/m^2 patio

Dotación es la cantidad de agua que en promedio consume por día una persona.

Tabla III-1. Consumos de agua típicos.

INSTALACIÓN DE MUEBLES HIDROSANITARIOS

Lavabos

Este mueble de baño lleva suministro de agua fría y caliente. En cada tubería se deben colocar válvulas o llaves de corte (también llamadas de paso), con el fin de controlar el flujo de agua hacia el mueble, como se ilustra en la figura III-19.

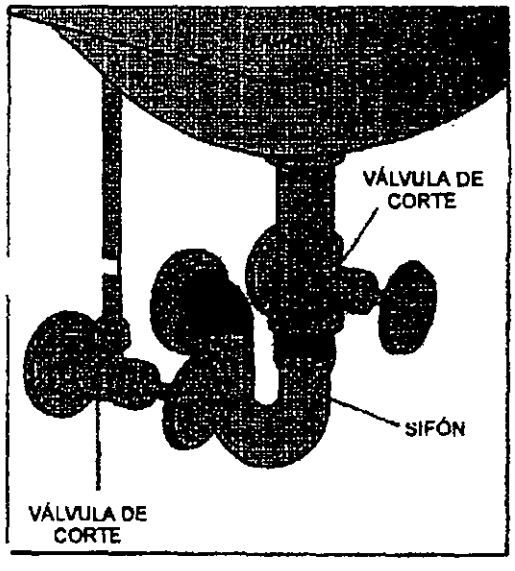


Figura III-19. Alimentación de agua para un lavabo.

Para fijar el lavabo a la pared deben ser colocados soportes y debe considerarse también la salida para drenaje en la misma pared (véase figura III-20).

Trituradora de desperdicios

Este aditamento va montado debajo de la tarja del fregadero, entre la salida de éste (donde va la contra-tarja) y el drenaje. Lleva una alimentación eléctrica para un motor que opera mediante la presión que se ejerce al introducir en él los desperdicios.

Se debe tener cuidado de introducir solamente desperdicios orgánicos y de observar todas las medidas de seguridad indicadas para vaciarlo. Nunca se debe desarmar o intentar vaciarlo sin interrumpir primero la alimentación eléctrica.

Calentadores de agua eléctricos y de gas.

Se puede usar varios medios y diseños para calentar el agua en un sistema centralizado de agua caliente. Los principales son:

CALENTADOR ELÉCTRICO DE AGUA. Es un sistema en el que se usa un calentador de inmersión instalado dentro del tanque o depósito de agua. El control de temperatura se lleva a cabo por medio de un termostato sensor, de manera que se ajusta a un valor de temperatura y se desconecta automáticamente cuando ha llegado al valor deseado.

Es esencial que el elemento calefactor se coloque en la parte inferior, cerca del fondo del tanque de almacenamiento. El calentador debe estar al menos a 5 cm con respecto de la base del recipiente, para prevenir que las corrientes de convección provoquen sedimentación.

Algunas veces se incluye dos calefactores; uno en la parte superior y otro en el fondo del depósito. La figura III-23 ilustra el principio de funcionamiento del calentador eléctrico.

Figura III-23. Principio de funcionamiento del calentador eléctrico.

CALENTADORES DE GAS. Hay de dos tipos: con tanque de almacenamiento o depósito, y de paso o instantáneos. Los calentadores de el primer tipo de tienen quemadores de gas instalados debajo del depósito de almacenamiento de agua. El sistema incorpora una salida de humos abierta, que se debe descargar al ambiente externo. Los humos, en su recorrido, pasan a través del cilindro de almacenamiento.

En la figura III-24 se ilustra un calentador de gas con almacenamiento de agua. En ella se muestra los tubos de agua fría y caliente, así como el conducto para salida de humos.

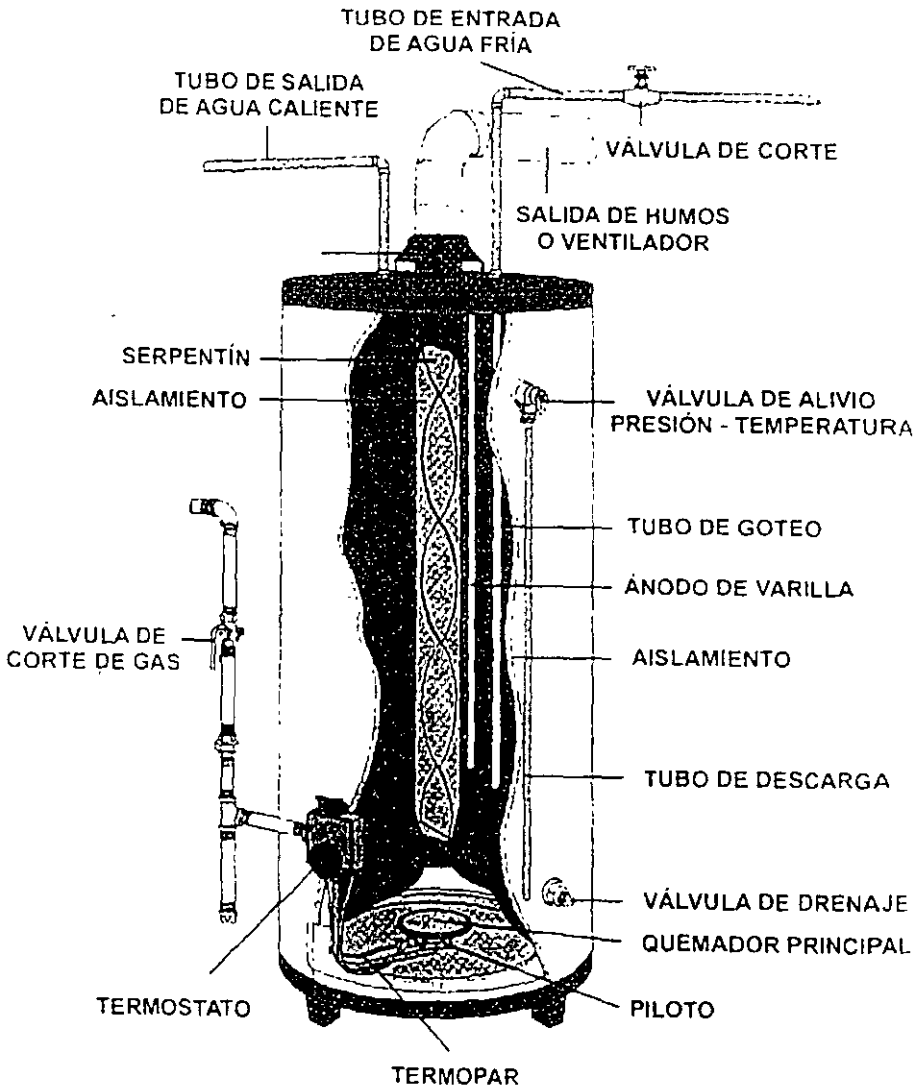


Figura III-24. Calentador de gas con depósito de almacenamiento.

También es posible calentar el agua haciéndola pasar a través de un intercambiador de calor. Existen varios sistemas para ello, como el multipunto y el de una combinación de calentador y tubos concéntricos formando chaquetas que llevan agua.

La principal desventaja de los calentadores de paso, es que sólo se puede tener un número limitado de puntos de salida alimentados a la vez, debido al flujo restringido de agua a través del cambiador de calor.

En la figura III-25 se muestra un ejemplo de calentador de paso y su diagrama de instalación.

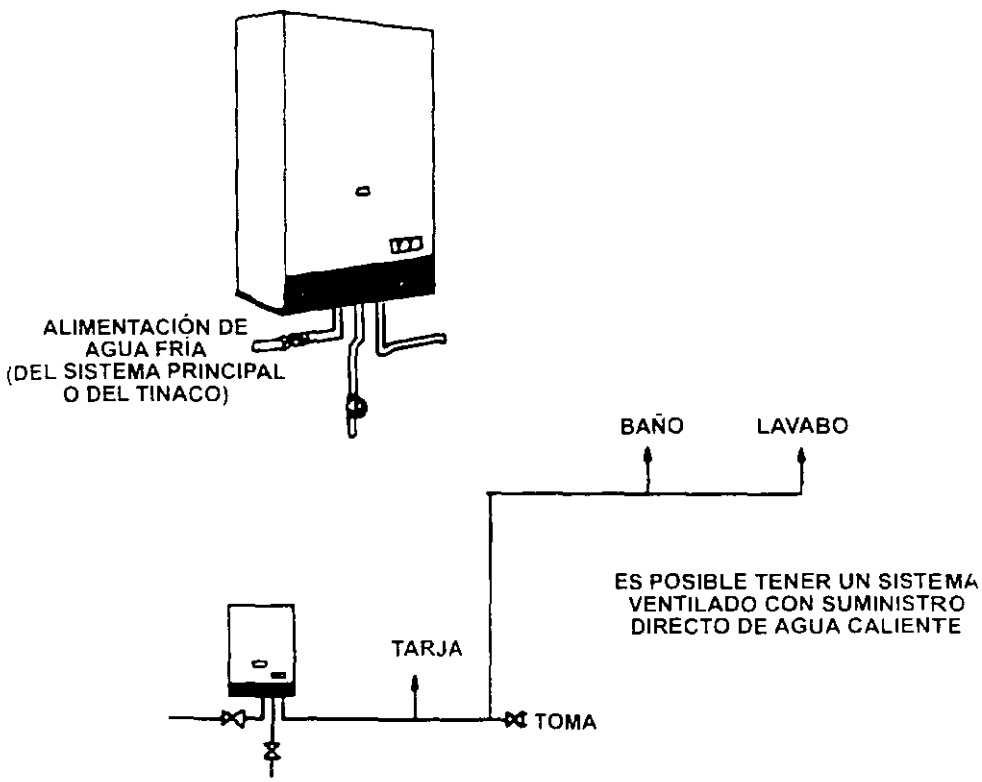


Figura III-25. Sistema de calentador de paso.

En ambos tipos de calentadores, es necesario instalar una llave de corte en la tubería de suministro de agua fría. En la tubería de salida de agua caliente, lo que se instala es una válvula de alivio, para permitir la salida del exceso de presión en caso necesario.

En los calentadores de paso, es necesario drenar el agua del depósito al menos dos veces al año, para eliminar los sedimentos. Al efectuar ésta operación, se debe tener cuidado para no sufrir que maduras con el agua caliente al vaciar el depósito.

BIBLIOGRAFÍA

- **Tao**, William K. Y. & **Janis**, Richard R., "Manual de instalaciones eléctricas y mecánicas en edificios, Tomos I y II", edit. Prentice Hall Hispanoamericana, S. A., México, 1998.

- **Enríquez Harper**, Gilberto, "Manual práctico de instalaciones hidráulicas, sanitarias y de calefacción", edit. Limusa, S. A de C. V., México, 2004.

- **UNAM-Cementos Tolteca**, "Manual de autoconstrucción y mejoramiento de la vivienda", edit. Servicios Profesionales Tolteca, S. A. de C. V., México, 1984.

- **Zepeda C.**, Sergio, "Manual de instalaciones hidráulicas, sanitarias, gas, aire comprimido, vapor", edit. Limusa, S. A de C. V., México, 1992.

LECTURAS RECOMENDADAS

- **Becerril L.**, Diego Onésimo, "Datos prácticos de instalaciones hidráulicas y sanitarias", edit. Norte 66-A, col. S. Díaz Mirón, 07400, D. F., México, 7ª. edición.

SECRETARÍA DE SALUD

CURSOS INSTITUCIONALES

MANTENIMIENTO MENOR HOSPITALARIO

CI-084

TEMA:

INSTALACIÓN DE MUEBLES HIDROSANITARIOS

ING. RAÚL MONCADA FUENTES

2 al 16 de agosto de 2006

Lavabos

Este mueble de baño lleva suministro de agua fría y caliente. En cada tubería se deben colocar válvulas o llaves de corte (también llamadas de paso), con el fin de controlar el flujo de agua hacia el mueble, como se ilustra en la figura III-19.

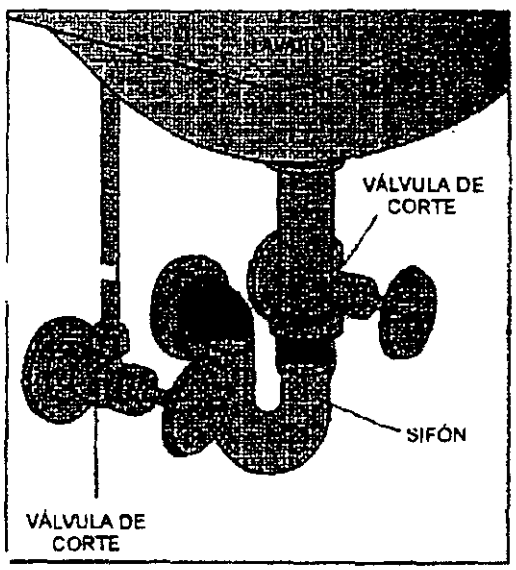
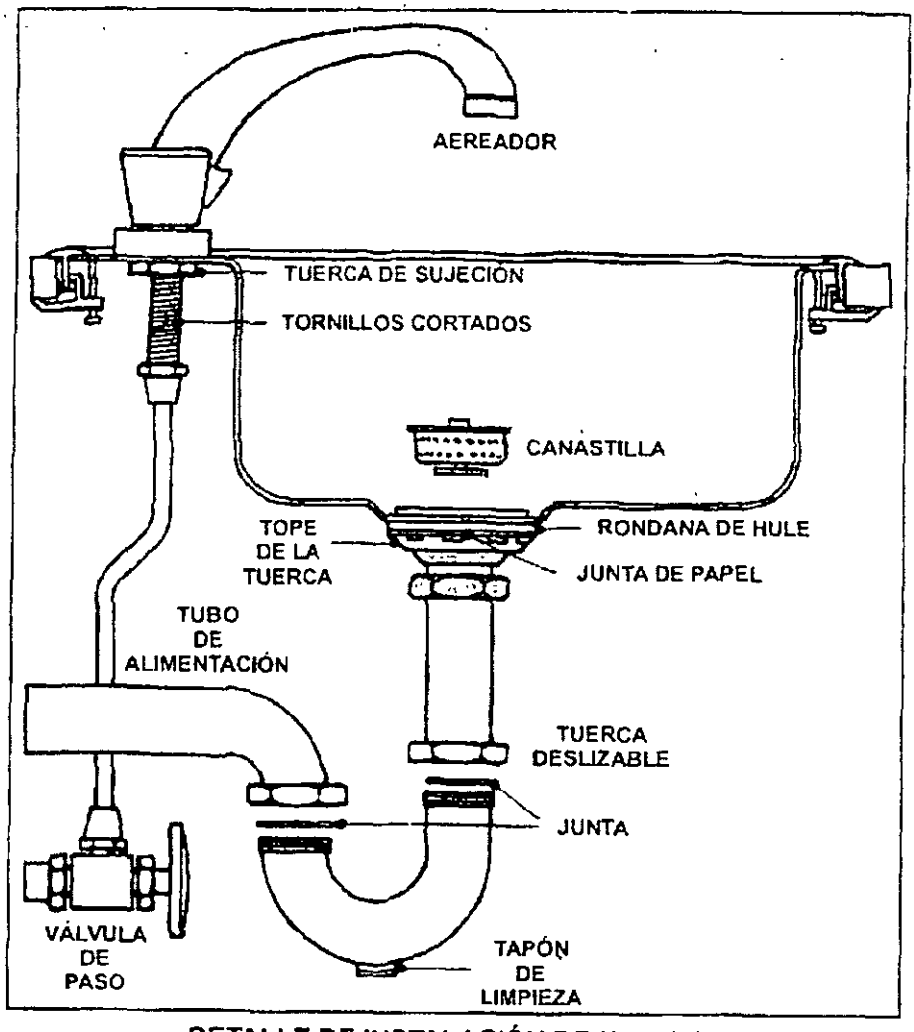


Figura III-19. Alimentación de agua para un lavabo.

Para fijar el lavabo a la pared deben ser colocados soportes y debe considerarse también la salida para drenaje en la misma pared (véase figura III-20).



DETALLE DE INSTALACIÓN DE UN LAVABO

Figura III-20. Instalación de lavabo.

Sanitarios

También llamados excusados o inodoros, existen de diversos tipos. Algunos cuentan con un depósito o tanque de agua para descarga total o parcial, y otros utilizan una llave tipo fluxómetro -en lugar del depósito- para descargar el flujo de agua. Estos últimos, requieren que exista mayor presión de agua en la tubería para operar adecuadamente.

En el primer tipo, el tubo suministro de agua pasa por una llave de corte que permite controlar la entrada de agua. En ambos tipos, es necesario considerar la salida para drenaje, la cual debe estar en el piso. La taza del excusado se monta sobre esta salida, sellándola apropiadamente, para evitar fugas de agua o de vapores. En las figuras III-21 y III-22 se muestra, respectivamente, los diagramas de montaje para inodoros de tanque y de fluxómetro

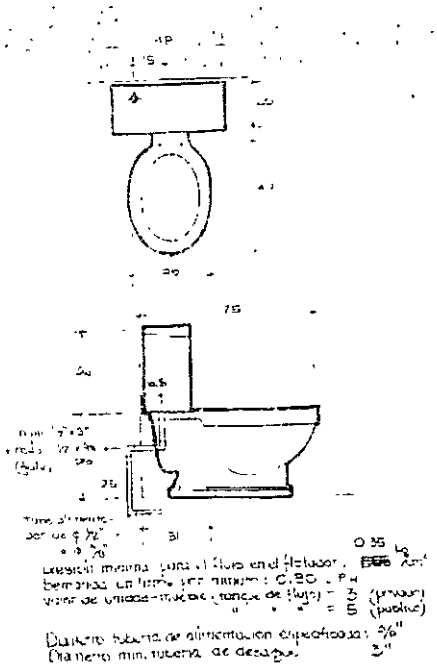


Figura III-21. Guía mecánica para montaje de inodoro de tanque.

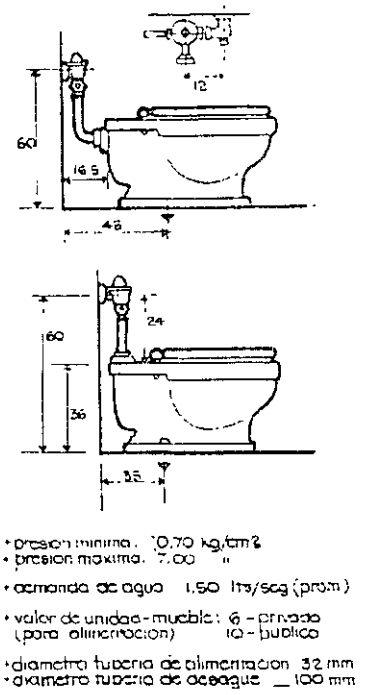
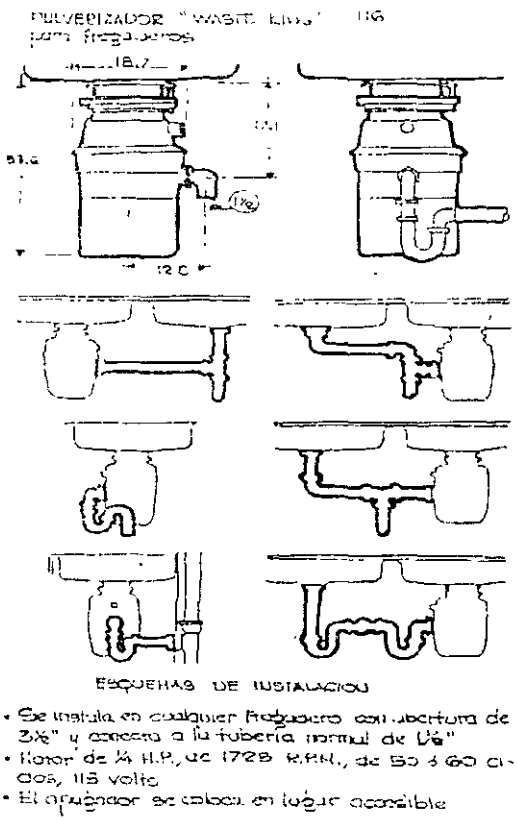


Figura III-22. Guía mecánica para montaje de inodoro de fluxómetro.

Trituradora de desperdicios

Este aditamento va montado debajo de la tarja del fregadero, entre la salida de éste (donde va la contra-tarja) y el drenaje. Lleva una alimentación eléctrica para un motor que opera mediante la presión que se ejerce al introducir en él los desperdicios.

Se debe tener cuidado de introducir solamente desperdicios orgánicos y de observar todas las medidas de seguridad indicadas para vaciarlo. Nunca se debe desarmar o intentar vaciarlo sin interrumpir primero la alimentación eléctrica.



Calentadores de agua eléctricos y de gas.

Se puede usar varios medios y diseños para calentar el agua en un sistema centralizado de agua caliente. Los principales son:

CALENTADOR ELÉCTRICO DE AGUA. Es un sistema en el que se usa un calentador de inmersión instalado dentro del tanque o depósito de agua. El control de temperatura se lleva a cabo por medio de un termostato sensor, de manera que se ajusta a un valor de temperatura y se desconecta automáticamente cuando ha llegado al valor deseado.

Es esencial que el elemento calefactor se coloque en la parte inferior, cerca del fondo del tanque de almacenamiento. El calentador debe estar al menos a 5 cm con respecto de la base del recipiente, para prevenir que las corrientes de convección provoquen sedimentación.

Algunas veces se incluye dos calefactores; uno en la parte superior y otro en el fondo del depósito. La figura III-23 ilustra el principio de funcionamiento del calentador eléctrico.

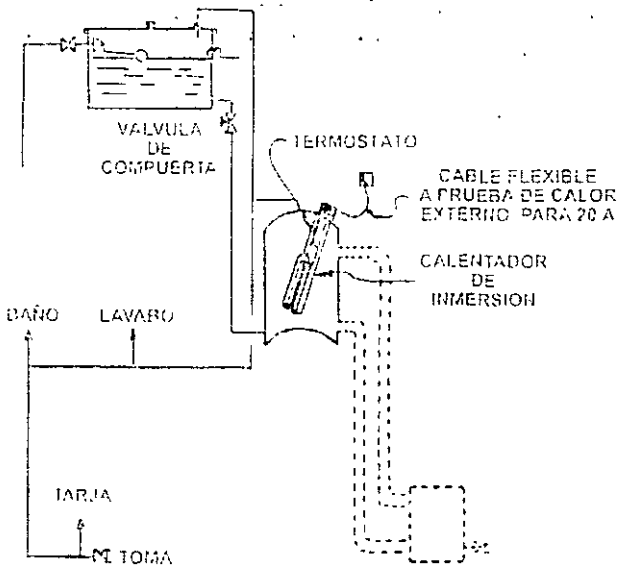


Figura III-23. Principio de funcionamiento del calentador eléctrico.

CALENTADORES DE GAS. Hay de dos tipos: con tanque de almacenamiento o depósito, y de paso o instantáneos. Los calentadores de el primer tipo de tienen quemadores de gas instalados debajo del depósito de almacenamiento de agua. El sistema incorpora una salida de humos abierta, que se debe descargar al ambiente externo. Los humos, en su recorrido, pasan a través del cilindro de almacenamiento.

En la figura III-24 se ilustra un calentador de gas con almacenamiento de agua. En ella se muestra los tubos de agua fría y caliente, así como el conducto para salida de humos.

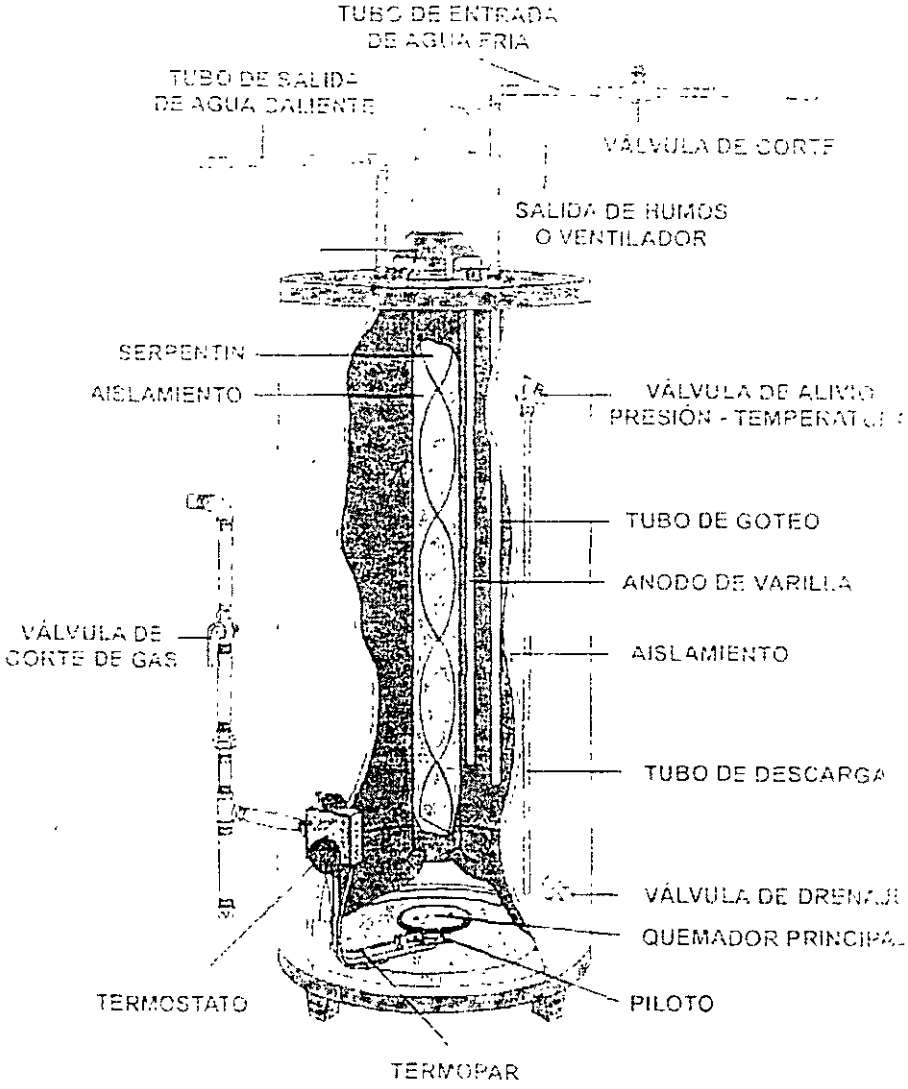


Figura III-24. Calentador de gas con depósito de almacenamiento.

También es posible calentar el agua haciéndola pasar a través de un intercambiador de calor. Existen varios sistemas para ello, como el multipunto y el de una combinación de calentador y tubos concéntricos formando chaquetas que llevan agua.

La principal desventaja de los calentadores de paso, es que sólo se puede tener un número limitado de puntos de salida alimentados a la vez, debido al flujo restringido de agua a través del cambiador de calor.

En la figura III-25 se muestra un ejemplo de calentador de paso y su diagrama de instalación

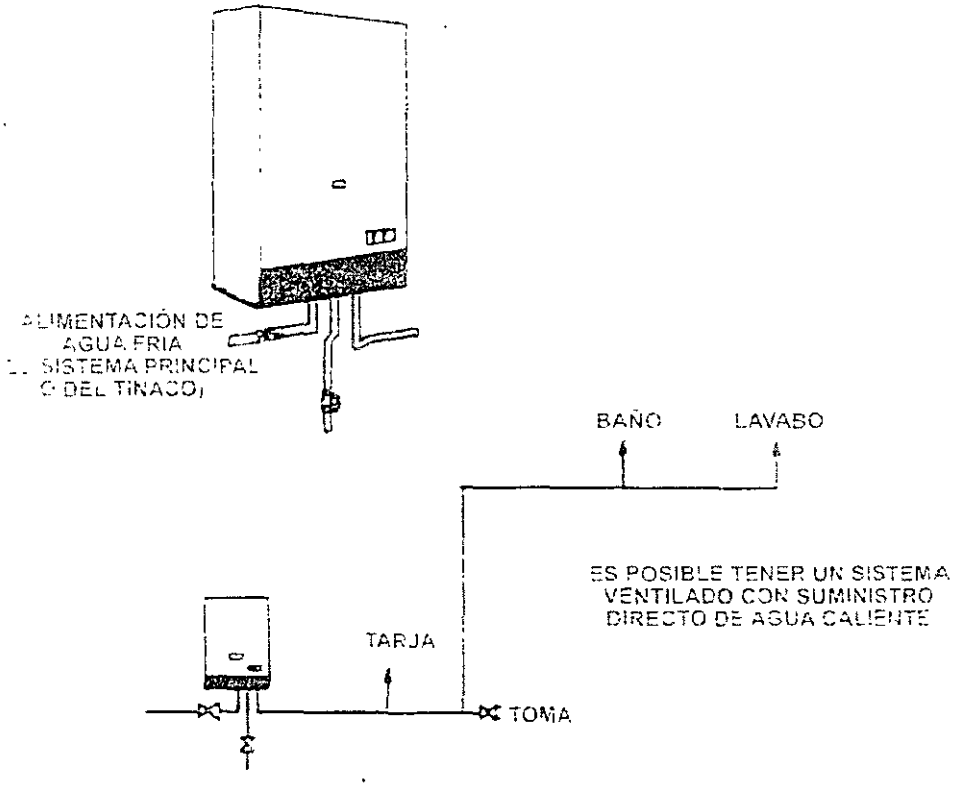


Figura III-25. Sistema de calentador de paso.

En ambos tipos de calentadores, es necesario instalar una llave de corte en la tubería de suministro de agua fría. En la tubería de salida de agua caliente, lo que se instala es una válvula de alivio, para permitir la salida del exceso de presión en caso necesario.

En los calentadores de paso, es necesario drenar el agua del depósito al menos dos veces al año, para eliminar los sedimentos. Al efectuar esta operación, se debe tener cuidado para no sufrir que maduras con el agua caliente al vaciar el depósito.

BIBLIOGRAFÍA

- **Tao**, William K. Y. & **Janis**, Richard R., "Manual de instalaciones eléctricas y mecánicas en edificios, Tomos I y II", edit. Prentice Hall Hispanoamericana, S. A , México, 1998

- **Enríquez Harper**, Gilberto, "Manual práctico de instalaciones hidráulicas, sanitarias y de calefacción", edit. Limusa, S. A de C. V., México, 2004.

- **UNAM-Cementos Tolteca**, "Manual de autoconstrucción y mejoramiento de la vivienda", edit. Servicios Profesionales Tolteca, S. A. de C. V., México, 1984.

- **Zepeda C.**, Sergio, "Manual de instalaciones hidráulicas, sanitarias, gas, aire comprimido, vapor", edit. Limusa, S. A de C. V., México, 1992.

LECTURAS RECOMENDADAS

- **Becerril L.**, Diego Onésimo, "Datos prácticos de instalaciones hidráulicas y sanitarias", edit. Norte 66-A, col. S. Díaz Mirón, 07400, D. F., México, 7ª. edición.

SECRETARÍA DE SALUD

CURSOS INSTITUCIONALES

HERRAMIENTAS GERENCIALES

CI-084

OBJETIVOS GENERALES

ING. RAÚL MONCADA FUENTES

2 al 16 de agosto de 2006

CURSO DE HERRAMIENTAS GERENCIALES
DIRIGIDO A DIRECTIVOS DE UNIDADES MÉDICA.
DURACIÓN: 20 HR.
CUPO: 20 PARTICIPANTES

OBJETIVO: CONOCER Y APLICAR LAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA FACULTAR EL ANÁLISIS DE PROBLEMAS Y LA TOMA DE DECISIONES ASERTIVA A DIRECTORES DE UNIDADES DE ATENCIÓN MÉDICA.

1ER DÍA

1.- EL CAMBIO Y LA CALIDAD

- CONCEPTOS Y DEFINICIONES
- ELEMENTOS QUE INTEGRAN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

2DO DÍA

2.- TOMA DE DECISIONES

- TIPO DE DECISIONES
- HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS PARA DECISIONES GERENCIALES
- ANÁLISIS DE PROCESO PARA TOMA DECISIONES ASERTIVA

3ER Y 4 DÍA TALLER

3.- HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

- HERRAMIENTAS BÁSICAS
- HERRAMIENTAS GESTIÓN
- HERRAMIENTAS CREATIVIDAD
- HERRAMIENTAS MEDICIÓN

PLANEA TRANSFORMARTE A TI MISMO: DESPUES TU ORGANIZACION.

Introducción.

Este documento esta basado en mis experiencias y estudios desde que encontré las ideas de Deming y la transformación en 1987. He estado aprendiendo como cambiarme a mi mismo y a mi organización y permitir que otros hagan lo mismo. primero como director operativo y posteriormente como consultante. y he escrito este documento en respuesta a preguntas repetidas tales cómo>

Como comienzo
Puedo hacer algo en la ausencia del liderazgo de mis jefes
Que hay con los otros departamentos o divisiones.

Propongo que uno debe hacer algo independientemente de las circunstancias. tomando en cuenta y planeando también la transformación personal de uno. Un modelo basado en que lo que nosotros enseñamos para planear proyectos es importante; esta basado en el ciclo PDSA y también incorpora las contribuciones mas recientes de Deming en el lugar para la innovación y la inspiración.

Estadio 0. Inspiración y el estado en que quedan las cosas después.

Imagine la escena es 1987 en Hinkley Inglaterra y un equipo de gerencia de alto nivel ha sido introducido a las ideas de Deming para la gerencia de organizaciones. a consecuencia de la sugerencia de Ford, uno de sus clientes mayoritarios. Yo era el director operativo del equipo y después de casi 20 años en el negocio de repente encontré que mucho del entrenamiento y la experiencia que había acumulado estaba socavado por los aparentes 14 principios de Deming. Ya percibiendo que haciendo más de lo que ya estábamos haciendo fallaría, fui envuelto por un nuevo entusiasmo y enviado a aplicar los principios, pero nos dirigimos claramente lejos de la identificación publica con Deming por que quien necesita un guru y sus teorías. Tratamos realmente duro de mejorar nuestra compañía, pero como muchos otros que algunas cosas funcionaban y otras no. Siempre que me tome el tiempo descubrí que Deming ofrecía introspección y en otras ocasiones que si le hubiéramos hecho caso en primer lugar hubiéramos reducido el dolor posterior. Pero porque como muchos otros no lo aceptamos en un principio, y porque hay muchos que piensan que aun habiendo aceptado a Deming aun tienen problemas.

Nuestro pequeño experimento en Hinkley ha sido realizado innumerables veces antes y desde entonces en EUA como UK Tanto en el sector publico como en el comercial. lo veo cada vez en mi consultoria. cientos de gerentes en EUA y en Europa están enrolados en la lucha del TQM. pero muchos especialmente los de alto nivel subestiman las dificultades para ellos y para sus organizaciones. Demasiado frecuentemente delegan la acción y el entendimiento a otros y cuando ellos encuentran problemas se retiran hacia la desilusión y el cinismo.

Este documento esta diseñado para ayudar a los gerentes de cualquier nivel que se ven atraídos por el potencial de las nuevas formas de gerenciar. Yo creo que ellos no deben esperar un liderazgo de otros: el retraso condena tanto al individuo como a la organización a planes pedestres o peatonales y devenires desilusionantes. Yo propongo un programa de investigación, planificación e implementación que debe ser usado por el

individuo pero puede ser aplicado a sus labores gerenciales así como se desarrolla el entendimiento. Los profesores y practicantes de largo termino en este campo h han ganado introspección útil. El sistema de "Deming de conocimiento profundo puede ayudar a los individuos que enfrentan los mas grandes retos de sus carreras. Debemos ayudarlos a aprender las lecciones sin que caigan en las mismas trampas que sus predecesores.

Estadio I. Definición. Revisa en donde estas ahora y si eso es suficiente.

1.1. que es tu organización y que implica para los gerentes individuales.
Nosotros somos todos producto de nuestro sistema de educación, recompensa y experiencia. Los gerentes son promovidos en la esperanza de que ellos son muy buenos haciendo las cosas que sus jefes creen que son efectivas. También tenderán a hacer aquello en lo que han observado que sus jefes hicieron en el pasado. (Aunque tales practicas no sean abiertamente recomendadas.
La siguiente tabla propone un número de síntomas organizacionales que son consecuencias de este comportamiento colectivo.

Organizaciones Actuales	**Organizaciones Transformadas**
Tratan de lograr la especifacion	
Desarrollan sus propias metas	SIGNO
Administran y mantienen	
Comandan	
Secretivas	DE
Defensivas y litigantes	
Repiten los mismos problemas	
Maximizan la departamentalizacion, se basan en resultados	INTERROGACION
Asumen que los mandos medios son flojos	
No aprenden de la experiencia	
Son serias	
Son sorprendidas por los eventos	
Son dominadas por individuos	
Asumen que la competencia es inevitable y útil	
Pagan de acuerdo al desempeño	
Tienen muchos niveles de autoridad	

Aquellos de nosotros que hemos desarrollado nuestras carreras en este ambiente nos hemos vuelto o adeptos a hacer la cosa "correcta" o experimentados en mantener nuestras cabezas bajas si no nos gusta algo. En cualquier caso nosotros pudiéramos ser un a gran barrera a la transformación tanto como nuestros jefes.

Los atributos de la organización guían a un grupo característico de comportamientos individuales. La lista siguiente puede no estar completa, tampoco cada gerente hace todo ello, pero son parte de un inconsciente patrón de gerencia:

1. Los planes son diseñados con cronogramas estrictos, mismos a los que se tienen que adherir, aun si las circunstancias cambian.
2. Los números forman el corazón de muchas juntas de revisión. Si no lo puedes medir no lo puedes gerenciar o manejar.

3. Si las cifras cuentan una mala historia, considera corregirlas si te puedes salir con ello, particularmente en el periodo de fin de año. Si dan buena información guárdate algo para después.
4. Los gerentes saben mas y se espera de ellos que sean capaces de decirle a otros que hacer y como hacerlo.
5. Gerencia es definida como el ver que las cosas se hagan a través de otros.
6. La paga de acuerdo a resultados se piensa que sea efectiva a todos niveles desde el vendedor, el trabajador en la línea de ensamblaje o el director (excepto yo por supuesto, yo estoy motivado por cosas mas elevadas.
7. Si tienes duda recuerda lo que tu jefe quiere, aun por arriba de los clientes y ciertamente de los colegas.
8. La competencia interna e interdepartamental se piensa sea motivante y efectiva.
9. En juntas o reuniones particularmente con colegas antiguos, Compite. anótate puntos. asegurate que tu punto de vista sea registrado y no permitas que errores pasados se queden en el olvido.

1.2 Estas contento con lo que estas haciendo ahora.

Encuentro que muchos gerentes están en realidad incómodos con estos comportamientos. Tienen que dejar de ser ellos mismos así como atraviesan la puerta de su oficina.
Así que el gerente individual puede bien tener la motivación para soportar los riesgos y el estrés de su propia transformación, pero es su propio comportamiento así como el de otros lo que ha producido las organizaciones en las que trabajamos ahora.

Roger Milliken ha definido la locura gerencial como "Hacer las mismas cosas y esperar resultados diferentes", como muchos aforismos tiene suficiente verdad como para lastimar –muchos actúan como si fuera el trabajo de otro el cambiar. Si uno no esta contento en la organización la elección es o bien esperar para un movimiento en la cima, o cambiar uno mismo y trabajar en otros tanto como sea posible. Yo creo que no hay elección, sino hacerle frente a ello.

1.3 Que clase de persona necesitan las organizaciones transformadas.

Organizaciones Actuales	**Organizaciones Transformadas**
Tratan de lograr la especifacion	Se dirigen a la perfección
Desarrollan sus propias metas	Las metas son acordadas con los clientes
Administran y mantienen	Continuamente mejoran los procesos
Comandan	Facilitan
Secretivas	Tratan de ser abiertas
Defensivas y litigantes	Son orgullosas pero admiten errores
Repiten los mismos problemas	Aprenden de los problemas
Maximizan la departamentalizacion, se basan en resultados	Optimizan todo el sistema
Asumen que los mandos medios son flojos	Asumen que los mandos medios quieren contribuir
No aprenden de la experiencia	Aceptan los retos y aprenden todo el tiempo
Son serias	Permiten que el trabajo deba ser gozable.
Son sorprendidas por los eventos	Tienen planes de contingencia

Son dominadas por individuos	Promueven el trabajo de equipo
Asumen que la competencia es inevitable y útil	Fomentan la cooperación
Pagan de acuerdo al desempeño	Recompensan las habilidades y el desarrollo en el sistema
Tienen muchos niveles de autoridad	Se están movimiento a una estructura horizontal

Solo tú puedes decidir si tienes estas habilidades y comportamiento que será buscado en el futuro. Serás una baja, un sobreviviente o exitoso? El ambiente de trabajo esta cambiando y requiere de personas que actúen empaticamente con el. Esto sin embargo no es evolución, pues los animales no tienen un conocimiento previo de amenaza y no pueden ser culpados por no ajustarse. Las personas pueden tener conocimiento previo así que puede aprender a adaptarse, sin embargo muchas personas con la posibilidad de un mejor futuro si cambian son incapaces de hacerlo y continúan como antes a pesar de la evidencia. –uno de los grandes rompecabezas de la existencia humana-

1.4 Estas tú en control o estas siendo controlado.

Asumamos por un momento que tu estudios te han persuadido de la necesidad de un cambio personal. Que puedes tú como un individuo hacer que valga la pena sin esperar a tus jefes.

Charles Handy sugiere que es posible aun en el actual mundo inestable mantener tu propia carrera no en el sentido corporativo tradicional de planear tu propio ascenso en la escala jerárquica, sino en una nueva, flexible y basada en tus habilidades. Nosotros apoyamos esta visión y sugerimos que te resuelvas a organizarte a aprender como aprender y encontrar un nicho favorable para el desarrollo de tus propias habilidades, aun pagando el costo de aparentemente ganancia de potencial.

1.5 Esta tu trabajo separado de tu vida.

Deming hizo una apasionada defensa de que la sociedad completa necesita transformación por aquellos que pueden entender y practicar un profundo conocimiento en gerencia. Muchas así llamadas herramientas de calidad, y todos los asuntos del comportamiento son aplicables en la vida familiar, en la educación y en el trabajo voluntario; después de todo la gente es la misma que la población trabajadora, en el pasado en el presente o en el futuro, así que tal vez uno debe estar sorprendido. Pero es una revelación para este "baby bummer", quien en 1968 no estaba seguro de la moralidad del negocio de encontrar que el puede hacer una contribución para un mejor futuro para todos, no solo para su compañía.

Cualquier conferencia orientada hacia Deming tendrá una asistencia boyante del sector voluntario, y los individuos encontraran que el involucrarse en aprender a través de tal trabajo los llevara a través de muchos caminos o brechas en su trabajo remunerado.

Estadio 2. Análisis de acciones. Como deben ser las organizaciones cuando se transforman.

Ayudara grandemente al transformador putativo el tener sensibilidad sobre cual debe ser el resultado de sus esfuerzos, pero existe un ciclo de retraso involucrado dado que uno inevitablemente debe iniciar en la ignorancia. Las características deseables emergerán después del estudio, pero existen algunas generales que podrían no ser evidentes al observador por un largo tiempo. Algunos puntos de la tabla P.4 Carga de expansión. Ver graficas, paginas 6.

2.1 La organización se ve a si misma como un sistema dentro de un sistema mayor.

Puede no ser posible mapear todos sus procesos de alto nivel, pero debe tener una sensibilidad para las complejidades de la vida, no las simplicidades de la carta organizacional. El esquema de Deming (ver a la izquierda del texto original) puede no parecer muy especial, pero incluye clientes y proveedores representa el verdadero flujo de actividades. Los sistemas son difíciles de representar y la disciplina aun se esta desarrollando, pero cualquier gerente puede unirse al aprendizaje. Como consultores nosotros sentimos que esto puede ser un icono para nuestro trabajo, así de diferente es la realidad hoy.

2.2 Tiene una visión compartida y es consistente en dirigirse hacia ella.

Todos los expertos en sistemas concuerdan en la necesidad de una visión compartida, pero tú necesitas de ser capaz de articular por que existe una necesidad y relacionarla con la imagen del éxito deseado con lo que actualmente se hace y se encuentra planeado por hacer.

2.3 Análisis. Es capaz de pronosticar y predecir con conocimiento.

Son casi 70 años de desarrollo en las teorías de Shewhart y la práctica en entender la variación, así como muchas aplicaciones exitosas para estudiar. Las razones comunes para que las cartas o tablas de control no se encuentren más difundidas son por que ponen en poder de preguntas incomodas a los mandos medios y socavan la "brujería" del pronóstico gerencial. Asegurate de que tú usas cartas o tablas de control en tu transformación personal o no las entenderás y continuaras haciendo las cosas peor al manipularlas. Utilizalas en papeles presentados hacia arriba y aprende como confiar en ellas para justificar tu priorizacion –y falta de intervención cuando otros quieren llamar a la brigada contra fuego.

2.4 La organización coopera internamente y con los clientes y proveedores.

Muchos encuentran difícil cooperar dentro de sus familias y con sus amigos, tal es el efecto corrosivo del dogma de competencia en nuestra sociedad. Aquí también el futuro transformador deberá mirar al espejo y checar sus cambios de comportamiento – y estar preparado para desilusionarse con el mismo y sus colegas. Alphie y Cohn esta entre los mas profundos investigadores en nuestro campo, pero el concordar con el no es lo mismo que hacerlo.

2.5. Puede relacionar las características reales de calidad con las substitutas.

La organización transformada utilizara las disciplinas de definiciones operacionales para especificar que significa –relacionando las voces subjetivas de los clientes con las

objetivas voces de los procesos. La vaguedad habrá sido eliminada, las características del cliente gobiernan y el lenguaje general de la visión en palabras pueden ser asociadas.

2.6 Aprendizaje sistemático.

No solo el aprendizaje sistemático en el sentido de programas, departamentos e inversores en personas, sino aprendizaje sistemático sentido como una parte normal del trabajo de cada quien. El ciclo de Deming esta en uso general para proyectos, equipos, revisiones y para aprender. Es difícil ver como la transición a tal estado puede ser suave, pero si cada individuo continuamente lucha por ascender a su siguiente escalón personal el total puede progresar.

Mi reserva es que uno debe descubrir sus propias necesidades de aprendizaje, crear el espacio y encontrar maneras de llenarlos y entonces encontrarse listo para aplicarlos dentro de su propia esfera de influencia gerencial, la alternativa es el estancamiento, el propio aprendizaje es una búsqueda ruda, cara, frustrante, pero eventualmente gratificante. Tú puedes ver por la luz en los ojos de una persona si son alumnos auto manejados o solamente van con el programa de la compañía. Ellos han leído muchos libros, están listos para pagar su propia membresía de BDA y siempre están experimentando.

Estadio 3. Organización de Acción. Que necesito aprender y aplicar.

3.1 Crea una visión personal.
Tal como Deming dijo durante años que no hay una respuesta estandarizada para lo que una organización necesita hacer para transformarse, tampoco existe un paquete para un individuo. Depende en donde estas y adonde quieres ir. Tú vas a diseñar e implementar un sistema personal de aprendizaje y necesita una meta como todos los sistemas.
Uno de tantos clichés que sin embargo vale la pena sea considerado es la idea de imaginar que tu tienes que componer tu propio obituario para que sea utilizado dentro de cinco años. Que quisieras ver escrito a cerca de ti? Sucederá si continuas haciendo lo que estas haciendo ahora? Si deseas que sea diferente, entonces es el tiempo de empezar tu programa de cambio. Yendo a través de este medio macabro proceso estas de hecho pensando acerca de tu visión personal y puede por lo tanto ser utilizado como una base para tus acciones.

3.2 Aprende las habilidades del nuevo trabajo de los gerentes.

Definido por Miron Tribus como trabajando en tus procesos para continuamente mejorarlos con la ayuda del equipo. Esto será el tema guía que sostenga todo tu aprendizaje.

Se un voluntario –maneja tu propio aprendizaje (ver 2.6) Esto es un indicador significativo de éxito para un individuo. Aquellos que están en esta conferencia serán una mezcla de voluntarios y hombres y mujeres presionados, no es difícil adivinar quien aprenderá más. Entre los extremos hay muchos probablemente la mayoría que dicen que quisieran mayor capacitación pero esperan que alguien arregle sus currículum y gaste el dinero y los libere de la presión de su trabajo, posiblemente esperen en vano.

La estructura para todo tu futuro aprendizaje será el sistema del conocimiento profundo de
Deming. Este autor nos pide que busquemos entender cada parte, las interacciones entre ellas y no preocuparnos por convertirnos en un experto en ninguna de esas áreas.

3. Organización. Sistema de conocimiento profundo de Deming.

La teoría de los sistemas esta bien presentada "en la quinta disciplina de Peter Sengue que proporciona reflexiones útiles en la experiencia diaria del punto de vista de los sistemas". El primer paso practico es utilizar el diagrama de flujo de desplegado, que permite a los equipos e individuos comenzar a representar las complejidades de los procesos de la vida real, apreciar las interacciones y paralelismos así como a identificar datos útiles para predicción. Las 7 herramientas gerenciales pueden ayudarlo a uno a entender sistemas de alto nivel y sistemas suaves.

Las cartas de control de Shewart y otras herramientas de control de calidad ayudan a entender las variaciones.
El ciclo PDSA y las definiciones operacionales son aspectos claves de la teoría del conocimiento.
Todo el campo de la psicología social y cognitiva aunado a los aspectos varios de liderazgo, conserjería, facilitación y enseñanza deben de ser utilizados para mejorar la cooperación.

3.3. Identifique amigos.

Los gerentes tienen acceso a un rango basto de personas que pueden ayudarles a aprender, pero deben ser identificados e interrogados. Clientes, proveedores, competidores, antiguos maestros y conferencistas, relaciones, socios profesionales.....
Tu lista personal es continuamente creciente, habla cuando tengas retos, observa como aprende otra gente y encuentra uno o dos hombros en los que puedas llorar cuando las cosas se ponen difíciles, como se pondrán.

En mi propia experiencia, los competidores han sido muy útiles, pero ninguna colectividad a la British Deming Asociation (BDA). Los miembros han pasado a través del pago de los derechos de peaje que esperan a todos aquellos que intentan la transformación y puedes confiar en la empatia y apoyo. Como la mayoría de los practicantes de deportes, ellos recuerdan la sensación de ser un principiante y que pocos de los cambios de comportamiento vienen fácilmente o son gratis.

3.4 Entiende las estructuras y psicología patronales.

Todo mundo incluyendo al director de una corporación multinacional tiene un jefe en algún lugar, de quien creen constriñe su libertad de acción.
"El manejo patronal" es una disciplina sub investigada, pero algunos puntos pueden ayudarte a comunicarte mejor y a expandir su libertad de acción mientas mantienes la simpatía.
Los jefes no necesariamente se sienten tan confidentes como piensas que deben aparentar. Admitir que ellos no tienen la respuesta puede parecer un signo de debilidad a muchos.

Los jefes inusualmente quieren que se sepa que algo raro esta sucediendo, pero pueden no querer que se sepa que ellos saben.
Pueden no ser capaces de asimilar todas las nuevas ideas culturales al mismo tiempo, p.e. todos los 14 principios de Deming.
Dales la oportunidad de meditar las cosas y entonces acordar –No esperes obtener un aceptado a la primera, y a tal ves debas dejarles pensar que de cualquier forma es idea suya si funciona. Experimenta retroalimentando a tu jefe, (si en verdad). Si esto te suena manipulador considéralo así, pero es necesario. Una revolución pacifica se dará mucho mas rápidamente si tenemos por lo menos la complacencia de aquellos en el poder.

3.5 Planea tu propio programa de aprendizaje.

Hay muchas disciplinas que necesitan ser estudiadas y el lapso para desarrollar competitividad inconsciente es de años más que de meses. La tarea es complicada para los gerentes experimentados por el necesario desaprender lo que damos por hecho tanto como para aprender nuevos trucos. El diagrama de flujo que esta debajo en el texto (pagina 11) sugiere un abordaje que tiene la ventaja de permitir la completa adecuación personal mientras aun prepara al estudiante para los dilemas que yacen adelante.

Este modelo para aprendizaje respeta el principio del haciendo integrado al estudiando – es una adaptación del ciclo de Deming. Esta especialmente preparado para el retardo inherente "al no esta funcionando, pero no puedo ver que aprender a continuación", esa es una señal para estudiar mas teoría, no para rendirse.

3.4 Aplicaciones fuera del trabajo.

He hablado en el característico involucramiento de muchos gerentes en transformación en el trabajo voluntario y de comunidad, tú debes considerar este esfuerzo muy tempranamente. Trata de explicar a tu familia porque estas interesado y porque intentas repensar tu abordaje del trabajo. Muchos de nosotros hemos encontrado que somos capaces de hablar con orgullo sobre nuestro trabajo en el contexto de Deming y calidad. Esto no es motivación ni negociación o ninguno de muchos otros calificativos que nos han sido enseñados previamente, pero sentimos que teníamos que mantenernos aparte de nuestros seres queridos. Como ejemplo un diagrama de afinidad puede ayudar a las familias a entender su variedad de opiniones y lograr un consenso, muy similar a un equipo gerencial y si puedes persuadir a tus hijos de algo, hablar con tus colegas es sencillo ¡hablar con tus colegas es sencillo!
Mucho se habla acerca de ganar-ganar en el nuevo estilo de organización, pero aprendiendo acerca de la transformación de la enseñanza en la comunidad es uno de los mejores ejemplos, ellos adquieren el beneficio de nuestras caramente adquiridas habilidades y tu veras que es lo que funciona en una variedad de circunstancias. Harás nuevos amigos y podrás encontrar una nueva carrera.

Fase 4. Contingencia o que pasa si..... Antes de que comiences en público.

Muchas cosas pueden salir mal y algunas lo harán. Antes de que comiences debes considerar tus propias circunstancias, en el trabajo, en el hogar, todo e imagina lo peor. Haz una lista y estructura tu respuesta como se muestra en el diagrama sistemático abajo (ver pagina 12).

El poder de esta forma de pensar es que es posible que seas capaz de prevenir que alguna de estas cosas sucedan y aquellas que aun causen problemas serán menos problemáticas de manejar por cuanto al menos las anticipaste en parte. O si, si tu no puedes pensar en lo que puede salir mal trata preguntando a alguno de tus nuevos contactos, de los que desarrollaste en la fase 3.3.

5. Conclusión. Implementa los primeros pasos.

Al final, el cambio es sobre la acción o no es nada. Hablar no es substituto para probar en el mundo real. Nuestra supuesta mayor introspección en el mundo del trabajo y nuestro apoyo a las teorías de Deming de la transformación a través de conocimiento profundo nos permite cambiarnos a nosotros mismos y el mundo que nos rodea Todo de lo que predigas, hagas, grabes y aprendas puede ayudarte en el futuro; mientras que aquello de lo que hables solamente permanecerá sin prueba y no servirá la oportunidad para experimentar y aprender en cualquier ambiente dado no será recurrente, así que tóm