

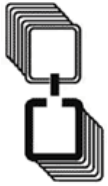
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL

FRANCISCO DE MIRANDA

COMPLEJO DOCENTE EL SABINO

ÁREA DE TECNOLOGÍA

UNIDAD CURRICULAR: DIBUJO II



PLANOS DE INSTALACIONES INDUSTRIALES Y MANUFACTURA

Punto Fijo, Agosto de 2004

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN... 4

I. Planos de Instalaciones industriales (Planos de Tuberías):

1. Tipos de Tuberías... 6

2. Conexiones de Tuberías. 7

3. Accesorios de Tuberías... 9

4. Dibujos de Tuberías. 13

5. Simbología... 18

II. Dibujos de Ensamble y Dibujos de Detalle:

1. Dibujos de Detalle....19

2. Elaboración de un Dibujo de Detalle: Procedimiento. 21

3. Dibujos de una vista. 22

4. Títulos de Detalle. 22

5. Bloques de Títulos y Cuadros de Registro... 23

6. Contenido del Título 23

7. Correcciones y Alteraciones.	24
8. Dibujos del Taller de Matrices.	25
9. Dibujos del Taller de Forja..	25
10. Dibujos del Taller de Maquinado..	26
11. Dibujos de Ensamble.	26
12. Dibujos de Ensamble de Trabajo...	27
13. Dibujos de Subensambles (de Unidades)...	27
14. Lista de Material o Lista de Partes...	28
15. Título.	28
16. Elaboración del Dibujo de un Ensamble...	28
17. Dibujos para Revisión....	30
18. Dibujos de Ensamble para Instalación..	32
19. Dibujos de Ensamble Esquemático...	32
20. Dibujos Explotados para Listas de Partes y Manuales de Instrucciones...	33
21. Dibujos de Ensamble en Diagrama...	34
22. Dibujos de Ingeniería Química.	35
23. Dibujos de Ingeniería Eléctrica.	36
24. Dibujos de Ingeniería Civil....	36
CONCLUSIONES....	38
BIBLIOGRAFÍA....	39

INTRODUCCIÓN

Las tuberías constituyen un campo especializado de la ingeniería que se relaciona con el diseño de los sistemas de tuberías utilizados para transportar líquidos y gases en estructuras y plantas de procesos, tales como la refinería de petróleo.

Los dibujos de tubería representan una planta de procesos mediante el uso de símbolos para sus componentes y de líneas simples o dobles para las tuberías. Los símbolos gráficos estándar son de uso común en la representación de los componentes de la tubería, ya que permiten ahorrar tiempo.

Las tuberías para plantas de energía, refinerías de gas y petróleo, sistemas de transporte, plantas de refrigeración, plantas químicas y sistemas de gas y aire están controladas por el Código ANSI para tuberías de

presión.

Los dibujos de trabajo representan el conjunto completo de dibujos estandarizados que especifican la manufactura y el montaje de un producto con base en su diseño.

Los dibujos de trabajo son las heliográficas utilizadas para la manufactura de productos. Por tanto, el conjunto de dibujos debe: describir las piezas de manera completa, tanto visual como dimensionalmente; mostrar las piezas en un montaje; identificar todas las piezas y especificar las piezas estándar. La información gráfica y textual requiere ser lo bastante completa y exacta para fabricar y montar el producto sin error.

El presente trabajo está basado en la lectura e interpretación de planos de ingeniería de instalaciones industriales y manufactura. Se describirán ciertos aspectos básicos en torno a las tuberías, como los diferentes tipos existentes de acuerdo al material con que se fabrican, las conexiones y accesorios, y los dibujos de tuberías; serán señalados también los diferentes símbolos convencionales de tuberías.

Por otra parte, se hará referencia a los dibujos de detalle y de ensamble. Para ello, se mostrarán diversos ejemplos y se explicará brevemente el procedimiento para la elaboración de cada uno.

PLANOS DE INSTALACIONES INDUSTRIALES Y MANUFACTURA

I. Planos de Instalaciones Industriales (Planos de Tuberías):

1. Tipos de Tubería:

Las tuberías están fabricadas de muchos materiales como acero, acero inoxidable, hierro fundido, arcilla vitrificada, cobre y plástico, entre otros. Por otra parte, las presiones y temperaturas de los materiales transportados por las tuberías pueden ser muy altas, de modo que, algunas tuberías se sueldan en sus uniones.

Tuberías de Acero Carbonado: Se usan por encima del nivel de tierra para muchas aplicaciones, además se fabrican con un proceso de forja y barrenado. La tubería de acero es fuerte, se puede soldar y es muy durable. Si la tubería va a usarse a temperaturas y presiones elevadas, o en ambientes corrosivos, entonces deben utilizarse aleaciones de acero (acero inoxidable).

Tuberías de Hierro Fundido: Son resistentes a la corrosión y se usan para gas, agua y desperdicios. Se emplean en aplicaciones subterráneas a causa de la larga vida del material. Han sustituido a las tuberías de plomo, sobre todo en instalaciones de agua caliente. Son bastante duras y, por lo tanto, difíciles de manipular. Se pueden cortar con sierras para metales.

La acumulación de herrumbre es un problema de las tuberías de hierro. Además, se trata de un material muy poco maleable.

Tubería de Cobre y Aleación de Cobre: Se usan en construcciones residenciales y líneas de instrumentos. Se emplean cuando existe la posibilidad de formación de escamas y óxido si se utilizaran tuberías de acero. Las tuberías de cobre no sufren un deterioro comparable con las de hierro, plomo o PVC. Resisten el calor, la presión y la oxidación.

Tubería de Plástico: Se emplea en construcciones residenciales para desperdicios y agua. Está hecha de cloruro de polivinilo (PVC). El PVC es muy resistente a productos corrosivos, disfruta de un índice de dilatación térmica razonable y los tramos de tubería se unen fácilmente con adhesivos especiales. Su uso se recomienda para tragantes (tuberías por donde se evacua el agua usada), bajantes (tubo principal de desagüe) o sifones ("obstáculos" de la tubería que permiten filtrar objetos que pueden dañar la tubería, e impiden el retorno de malos olores).

El uso de tuberías de PVC es limitado, ya que con altas temperaturas el material puede sufrir alteraciones. Las bajas temperaturas también le afectan negativamente, provocan gran rigidez en el plástico y elevan su sensibilidad a los golpes.

2. Conexiones de Tubería:

Las tuberías se unen mediante soldadura, roscado, pegado o por el uso de bridas. El material de la tubería y su tamaño determinan el método de unión. Las tuberías que tienen extremos acampanados requieren de bridas de soporte para su conexión. Las tuberías de plástico se unen con pegamento y solvente.

Conexiones Soldadas: El soldado es la conexión más común utilizada en la industria. Los dos tipos más comunes de soldadura son las de tope y de boquilla. La primera se usa en tuberías con un diámetro igual o mayor que dos pulgadas, y la unión que se va a soldar será preparada con borde achaflanado para acomodar la soldadura. La segunda se emplea en tuberías con un diámetro igual o menor que dos pulgadas. Los dos tipos de soldadura generan una conexión a prueba de fugas.

Conexión de Tubería con Soldadura de Boquilla

Conexiones Roscadas: Las roscas se usan para evitar fugas y unir tuberías en aplicaciones donde las temperaturas y presiones son bajas. Las tuberías con roscas se encuentran en general en las líneas de gas casero. Las conexiones con rosca se utilizan de manera usual en tuberías de acero y bronce con diámetros iguales o menores a 2 pulgadas.

Screwed Fittings

Conexiones con Bridas: Las uniones con bridas son dispositivos utilizados para sujetar tuberías de acero, con un diámetro mayor al de la tubería y se mantiene unida entre sí con pernos. Se usa un empaque para sellar la unión al momento de apretar los pernos.

Unión de Brida

3. Accesorios de Tuberías:

Es el conjunto de piezas moldeadas o mecanizadas que, unidas a los tubos mediante un procedimiento determinado, forman las líneas estructurales de tuberías de una planta de proceso. Entre los tipos de accesorios mas comunes se puede mencionar: Bridas, Codos, Tes, Reducciones, Cuellos o acoples, Válvulas, Empacaduras, Tornillos y Niples. Entre las características se encuentran: tipo, tamaño, aleación, resistencia, espesor y dimensión.

Bridas: Son accesorios para conectar tuberías con equipos (Bombas, intercambiadores de calor, calderas, tanques, etc.) o accesorios (codos, válvulas, etc.). La unión se hace por medio de dos bridas, en la cual una de ellas pertenece a la tubería y la otra al equipo o accesorio a ser conectado. Existen varios tipos: Brida con cuello para soldar, Brida con boquilla para soldar, Brida deslizante, Brida roscada, Brida loca con tubo rebordeado, Brida ciega, Brida orificio, Brida de cuello largo para soldar, Brida embutible, Brida de reducción.

La ventaja de las uniones bridadas radica en el hecho de que por estar unidas por espárragos, permite el rápido montaje y desmontaje a objeto de realizar reparaciones o mantenimiento.

Discos Ciegos: Son accesorios que se utilizan en las juntas de tuberías entre bridas para bloquear fluidos en las líneas o equipos con un fin determinado. Los discos ciegos existen en diferentes formas y tamaños, los mas comunes son: Un plato circular con lengua o mango, Figura en 8, Bridas terminales o sólidas.

Codos: Son accesorios de forma curva que se utilizan para cambiar la dirección del flujo de las líneas tantos grados como lo especifiquen los planos o dibujos de tuberías.

Los codos estándar son aquellos que vienen listos para la prefabricación de piezas de tuberías y que son fundidos en una sola pieza con características específicas y son: Codos estándar de 45°, Codos estándar de 90° y Codos estándar de 180°.

Tes: Son accesorios que se fabrican de diferentes tipos de materiales, aleaciones, diámetros y schedule y se utiliza para efectuar fabricación en líneas de tubería. Entre los tipos de tes se citan: Diámetros iguales o te de recta, Reductora con dos orificios de igual diámetro y uno desigual.

Reducciones: Son accesorios de forma cónica, fabricadas de diversos materiales y aleaciones. Se utilizan para disminuir el volumen del fluido a través de las líneas de tuberías.

Válvula: Es un accesorio que se utiliza para regular y controlar el fluido de una tubería. Este proceso puede ser desde cero (válvula totalmente cerrada), hasta de flujo (válvula totalmente abierta), y pasa por todas las posiciones intermedias, entre estos dos extremos.

Las válvulas pueden ser de varios tipos según sea el diseño del cuerpo y el movimiento del obturador. Las válvulas de movimiento lineal en las que el obturador se mueve en la dirección de su propio eje se clasifican como: válvula de globo, en ángulo, de tres vías, válvula de jaula, en Y, de cuerpo partido, de Saunders, de compresión, de obturador excéntrico rotativo, de bola, de orificio ajustable, de obturador cilíndrico excéntrico, de mariposa, de bola, de flujo axial.

Empacadura: Es un accesorio utilizado para realizar sellados en juntas mecanizadas existentes en líneas de servicio o plantas en proceso. Entre los tipos de empacaduras se encuentran: Empacadura flexitalica, Anillos de acero, de asbesto, de cartón, de goma, completa, de metal, grafitadas.

Tapones: Son accesorios utilizados para bloquear o impedir el pase o salida de fluidos en un momento determinado. Mayormente son utilizados en líneas de diámetros menores. Según su forma de instalación pueden ser macho y hembra.

4. Dibujos de Tubería:

Los dibujos de tubería son representaciones en dos dimensiones de los sistemas de tubería en los cuales se utilizan símbolos gráficos para el diseño, construcción y mantenimiento de sistemas de proceso. En este tipo de dibujo de tuberías se representan tuberías en plantas ortográficas o vistas elevadas, vistas de sección y vistas ilustrativas, específicamente, en vistas isométricas. Por lo común, los dibujos de tubería emplean símbolos para representar tuberías, uniones, válvulas y otros componentes de la tubería.

Un dibujo en planta muestra la distribución de la tubería, de manera ortográfica, tal como es vista desde arriba, es decir, como una vista superior. La vista lateral se conoce como dibujo de elevación. La vista en planta o de elevación es el tipo más común de dibujo de tubería. En las tuberías se usan dos tipos de dibujos de elevación y de planta: de línea simple y de línea doble.

Dibujos de Línea Simple: Simplifican la creación de dibujos de tubería mediante la representación de las líneas de eje de las tuberías como líneas sólidas gruesas. Los símbolos utilizados para representar los diferentes componentes también se dibujan como líneas gruesas.

La figura siguiente, representa una línea de aire comprimido con un codo roscado de 45°, conectada a una válvula de compuerta. La línea de aire se dibuja como una línea sólida, con la letra A cerca del eje, para indicar que la tubería transporta aire comprimido. Los codos roscados de 45° se muestran como líneas cortas

perpendiculares a la línea de la tubería. El círculo y el triángulo que se intersectan en uno de los extremos es el símbolo gráfico utilizado para representar una válvula de compuerta en la vista de planta.

Dibujos de Línea Doble: Representan las tuberías como dos líneas paralelas. La elaboración de estos dibujos lleva más tiempo; aunque tienen una apariencia mucho más realista que la de los dibujos de línea simple.

Los dibujos de línea doble se usan para:

- Ilustraciones de sistemas de tubería.
- Dibujos de presentación.
- Visualizaciones.
- Verificaciones de juegos e interferencias en tuberías con diámetros grandes.

El dibujo de línea doble comienza con la distribución de la construcción y de los miembros estructurales, y después ubicando las coordenadas para el equipo más importante de la planta de distribución. A continuación el equipo grande, como tanques, filtros y otros, se añaden al dibujo. Los distribuidores de equipos proporcionarán las dimensiones de este, las cuales se usarán para crear un dibujo a escala. Las líneas de eje de las tuberías se dibujan con líneas de construcción, o mediante el uso de construcciones por capas, si se emplea el CAD. Después se añaden los accesorios a los diámetros externos de las tuberías.

Dibujos Isométricos: Son representaciones ilustrativas de un sistema de tuberías que pueden ser de línea simple o doble, completas con tuberías, accesorios, válvula, equipos y dimensiones.

Los dibujos isométricos son una ayuda de visualización del sistema de tubería. También pueden incluirse con ellos una lista de materiales. Cuando se emplean herramientas tradicionales, los dibujos isométricos se crean una vez terminadas las vistas en planta y elevación. Algunas veces, los dibujos isométricos de tuberías no se dibujan a escala si las dimensiones no son críticas. Algunos programas de CAD para tuberías permiten que el usuario cree el sistema de tuberías tridimensional, generando entonces, de manera automática, las vistas isométricas.

Dibujos de Ensamble Secundario: Son dibujos de tubería de submontaje que señalan las instrucciones de montaje y las especificaciones necesarias para construir partes pequeñas de un sistema de tubería. Los ajustadores y soldadores de tuberías trabajan a partir de este tipo de dibujo para crear los submontajes de tubería.

Dimensiones en Dibujos de Tuberías: Las reglas para dimensionar los dibujos de trabajo se aplican a los dibujos de tuberías. Los accesorios y los tubos siempre se localizan dando las distancias entre centros, porque las longitudes de los tubos por lo general se dejan al instalador de tuberías.

Se deben utilizar notas para especificar el tamaño nominal y el tipo de cada accesorio y el tamaño nominal del tubo en cada tramo. Además, se recomienda indicar, en una válvula de bridas, el diámetro del maneral y su distancia sobre el centro del accesorio en plena abertura.

Puede ser necesario dar las dimensiones globales de otros aparatos si el espacio máximo disponible es importante.

5. Símbolos Convencionales para Tuberías:

• Dibujos de Ensamble y de Detalle:

• Dibujo de Detalle:

Puesto que un operario del taller de maquinado, por lo general, hará una sola parte a la vez, se recomienda detallar cada pieza, independientemente del tamaño, en hojas por separado. En algunos talleres se acostumbra que las partes relacionadas se agrupen en una misma hoja, sobre todo, cuando las partes forman una unidad por sí mismas.

2. Elaboración de un Dibujo de Detalle: Procedimiento

- Seleccionar las vistas recordando que, junto con la vista que muestra la forma característica del objeto, debe haber tantas vistas adicionales como sea necesario para completar la descripción de la forma. Estas pueden ser vistas auxiliares o vistas seccionales.
- Decidir una escala que permita un arreglo balanceado en todas las vistas necesarias y localización de dimensiones y notas. Aunque las partes muy pequeñas deben dibujarse al doble de su tamaño o mayores, para que se aprecien los detalles y se puedan dimensionar, siempre que sea posible debe usarse una escala de tamaño completo (1:1). En general, para piezas de un mismo tamaño, debe usarse la misma escala.
- Dibujar las líneas de centro principales y enmarcar el trazo general de las vistas con líneas de lápiz ligero 6H.
- Dibujar los círculos y arcos principales con trazo final.
- Comenzar con la vista característica y pasar de atrás para adelante y viceversa, de una a otra vistas hasta completar la forma del objeto. Las líneas, cuya localización y longitud son conocidas, se pueden dibujar con trazo final.
- Indicar los filetes y redondeos.
- Completar las vistas reforzando las líneas de objeto.
- Dibujar las líneas de prolongación y dimensión.
- Agregar puntas de flecha, dimensiones y notas.
- Completar el título.
- Verificar con todo cuidado el dibujo completo.

3. Dibujos de una Vista:

Muchas partes, como flechas, pernos, tornillos y arandelas pueden requerir solo una vista acotada con propiedad. En ese caso, una nota puede implicar la forma completa de la pieza sin sacrificio de la claridad. La mayor parte de los departamentos de ingeniería consideran que es mejor presentar dos vistas.

4. Títulos de Detalles:

Cada dibujo de detalle debe dar información que no aparezca en notas y dimensiones, como el nombre de la parte, el número de partes, el material, la cantidad requerida, entre otros. El método de registro y la localización de esa información en el dibujo varían en varios aspectos, se pueden escribir en el cuadro de datos o directamente bajo las vistas (Dibujos de Detalle N° 1 y 2).

5. Bloques de Títulos y Cuadros de Registro:

El fin de un cuadro de títulos o de registro consiste en presentar de modo ordenado el nombre de la máquina, el nombre del fabricante, la flecha, la escala, el número del dibujo y alguna otra información del salón de dibujo.

Cada salón de dibujo comercial ha desarrollado sus normas para la forma de los títulos, cuyas características dependen de los procesos de manufactura, las peculiaridades de la organización de la planta y las costumbres establecidas para los tipos de manufacturas.

Un cuadro de registro es una forma de títulos que se extiende casi a todo lo largo de la parte inferior de la hoja.

6. Contenido del Título:

El título de un dibujo de máquina debe contener, por lo general, la siguiente información (Dibujos de Detalle N° 1 y 2):

- Nombre de la parte.
- Nombre de la máquina o estructura.
- Nombre y domicilio de la empresa manufacturera.
- Nombre y domicilio de la empresa compradora, si la estructura se diseñó para una compañía en particular.
- Escala.
- Fecha.
- Iniciales o nombre del dibujante quien hizo el dibujo a lápiz.
- Iniciales del revisor.
- Iniciales o firma del dibujante en jefe, ingeniero en jefe u otra persona con autoridad para aprobar el dibujo.
- Iniciales del trazador (si el dibujo se trazó).
- Número del Dibujo. Esto sirve como un número de archivo y puede contener información en clave. Se pueden combinar letras y números, para indicar departamentos, plantas, modelos, tipos, números de orden, números de expedientes y demás.

7. Correcciones y Alteraciones:

Las alteraciones en los dibujos de trabajo se hacen cancelando o borrando. Las cancelaciones se indican mediante líneas paralelas inclinadas dibujadas sobre las vistas, líneas, notas o dimensiones que se deseen cambiar. Las dimensiones sustitutas se deben colocar encima o cerca de la original.

Todos los cambios en un dibujo completo o aprobado deben anotarse en un registro de revisiones que puede localizarse adyacente al cuadro de títulos (Dibujo de Detalle N° 3) o en una esquina del dibujo.

Si los cambios se hacen mediante una borradura completa, deben hacerse copias del archivo antes de alterar el original, siempre que los cambios sean importantes.

8. Dibujos del Taller de Matrices:

En ocasiones se requieren dibujos del taller de matrices especiales, con información necesaria para hacer una matriz de alguna pieza de fundición grande y complicada. Si el matricero recibe un dibujo que contenga dimensiones de acabado, podrá hacer el trazo de la matriz y proveer el metal adicional para el maquinado. Las tolerancias se incluyen en las dimensiones.

9. Dibujos del Taller de Forja:

Si se va a maquinar una pieza forjada, se hacen dibujos separados para los talleres de forja y maquinado. Un dibujo de forja da todas las dimensiones requeridas por el taller de forja, para terminar la pieza forjada en bruto.

10. Dibujos del Taller de Maquinado:

Las piezas fundidas y forjadas en bruto se envían al taller de maquinado para su acabado. Un operario del taller de maquinado no está interesado en las dimensiones y demás información de las etapas previas, un dibujo del taller de maquinado suele tener solo la información necesario para el maquinado.

11. Dibujos de Ensamble:

Un dibujo que contiene las partes de una máquina o de una unidad de la máquina ensambladas en sus posiciones de trabajo relativas, es un dibujo de ensamble. De esos dibujos hay varios tipos: dibujos de ensamble de diseño, dibujos de ensamble de trabajo, dibujos de ensamble de unidad, diagramas de instalación, etc.

12. Dibujos de Ensamble de Trabajo:

Es aquel donde aparece cada pieza de un mecanismo simple o una unidad de partes relacionadas, completamente acotadas. No se requieren dibujos de detalles adicionales.

13. Dibujos de Subensambles (de Unidades):

Es el dibujo de ensamble de un grupo de partes relacionadas que constituyen una unidad dentro de una máquina más complicada. El dibujo puede ser de la contrapunta de un torno, el embrague de un automóvil, o tal vez el carburador de un aeroplano. Un juego de dibujos de ensamble toma lugar de un ensamble completo de una máquina compleja.

14. Lista de Material o Lista de Partes:

Una lista de material o de materiales es una lista de partes que se pone en el dibujo de un ensamble justo sobre el cuadro de títulos o, en el caso de una producción por cantidades, en una hoja separada.

La lista contiene el número de parte, el nombre descriptivo, el material, la cantidad requerida y demás datos de cada pieza. En ocasiones se lista alguna información adicional.

15. Título:

El cuadro de título de un dibujo de ensamble suele ser el mismo que se usa en un dibujo de detalle. Habrá que notar cuando se ponen letras en el cuadro que, por lo general, el título del dibujo está compuesto por el nombre de la máquina acompañado de la palabra ensamble.

16. Elaboración del Dibujo de un Ensamble:

El ensamble final se puede trazar a partir del dibujo del ensamble de diseño, pero con más frecuencia se repite el dibujo a una escala menor en una hoja separada.

Dado que la repetición del dibujo, elaborado a partir de los dibujos de diseño y de detalle, a menudo da por resultado una revisión que revela errores; los ensambles deben dibujarse siempre antes de aceptar por

terminados los detalles y de que se hagan las copias. La práctica de uso corriente para los ensambles, establece que:

- (a) Las partes deben seccionarse usando los símbolos American Standard. Estas prácticas de seccionamiento se aplican a los ensambles.
- (b) La vista principal debe representar de la mejor manera posible todas las partes individuales y sus localizaciones. Se dan vistas adicionales solo cuando agregan información necesaria que puede comunicarse mediante el dibujo.
- (c) Las líneas ocultas se deben omitir en un dibujo de ensamble, porque lo sobrecargan y crea confusión.
- (d) Las dimensiones globales y las distancias entre centros que indican las relaciones de las partes en la máquina como un todo, se dan en algunas ocasiones. Las dimensiones de detalle se omiten, excepto en los dibujos de ensamble de trabajo.
- (e) Las partes de una máquina o estructura se identifican en el dibujo de ensamble mediante números que se usan en los detalles y en lista de materiales. Estos deben hacerse de cuando menos 5 mm (3/16 plg) de altura y ponerse dentro de un círculo de 10 mm (3/8 plg). Los centros de los círculos se localizan a no menos de 20 mm (3/4 plg) de la más próxima de las líneas del dibujo. Los señaladores, rematados por puntas de flecha que tocan las partes, se dibujan en sentido radial con regla. Con el fin de que los números queden centrados en los círculos, deben hacerse antes que los círculos y luego dibujar estos a su derredor.

17. Dibujos para Revisión:

La revisión, que ofrece la última garantía de que la máquina está bien diseñada, debe hacerla una persona que no haya tenido que ver con la elaboración de los dibujos pero que estén profundamente familiarizados con los principios del diseño; debe tener un amplio conocimiento de las prácticas de taller y de los métodos de ensamble. El revisor debe:

- Inspeccionar la máquina desde el punto de vista de la operación, facilidad de ensamble y accesibilidad para el trabajo de reparaciones. Debe tomar en cuenta el tipo, la resistencia y adecuación de los materiales.
- Revisar cada parte con respecto a sus partes adyacentes, para asegurarse que se respetan los claros o juegos.
- Estudiar todos los dibujos para ver que cada pieza esté bien ilustrada y que se muestran todas las vistas necesarias, el tratamiento de las vistas y las escalas.
- Verificar las dimensiones con la escala; calcular y revisar las cotas de dimensión y localización que puedan afectar las partes que se ensamblan; determinar si las dimensiones son adecuadas desde el punto de vista de los diferentes departamentos y de sus necesidades; revisar el acotamiento apropiado en las vistas y señalar las dimensiones innecesarias, repetidas y omitidas.
- Revisar las tolerancias, asegurándose que los cálculos estén bien hechos y que sean usados los ajustes adecuados, de modo que no haya costos de producción innecesarias.
- Observar que se especifiquen con toda propiedad operaciones como el taladrado, el rimado, el barrenado, el machueado y el rectificado.
- Verificar las especificaciones del material.
- Examinar la corrección y localización de las notas.

- Revisar que se hayan usado tamaños de partes de existencia estándar, como son los pernos, tornillos, cuñas y demás piezas semejantes.
- Agregar toda nota explicativa que pueda dar información necesaria.
- Verificar que en la relación de materiales cada parte esté especificada completa y correctamente.
- Examinar el cuadro de títulos.
- Hacer una revisión completa final del dibujo, para certificar que se ha verificado o corregido cada una de las notas, dimensiones y especificaciones.

18. Dibujos de Ensamble para Instalación:

Un dibujo para instalación da información útil para armar una máquina o una estructura. En el pueden mostrarse los nombres de las partes, orden de las partes que se ensamblan, dimensiones de localización e instrucciones especiales para la operación.

19. Dibujos de Ensamble Esquemático:

Estos dibujos se hacen con gran frecuencia como ilustraciones en catálogos.

En general, muestran tan solo las dimensiones globales y las principales. Se puede obtener una apariencia mejorada mediante el uso del sombreado.

20. Dibujos Explotados para Listas de Partes y Manuales de Instrucciones:

Los dibujos explotados despiezados se usan con frecuencia en las secciones de listas de partes de catálogo de las compañías, así como en manuales de instrucciones. Los dibujos de este tipo los entienden con facilidad personas con poca experiencia en la lectura de dibujos de varias vistas.

21. Dibujos de Ensamble en Diagrama:

Los dibujos de diagramas se pueden agrupar en dos clases generales: (1) los compuestos por líneas sencillas y símbolos convencionales, como los diagramas de tuberías, los diagramas de alambrado y otros semejantes (Dibujo de Ensamble en Diagrama), y (2) aquellos diagramas dibujados en proyección regular, como son los dibujos para montaje. Los diagramas de tuberías dan el tamaño del tubo, la localización de los accesorios y otros datos pertinentes. Dibujar un ensamble de un sistema de tuberías en proyección ortogonal real no aporta información y solo resulta un trabajo innecesario. Una gran porción del dibujo eléctrico se compone de bosquejos diagramáticos donde se usan símbolos eléctricos convencionales (Dibujo Esquemático).

22. Dibujos de Ingeniería Química:

En general, el ingeniero químico tiene que ver con los diagramas y el diseño de equipos de plantas. Debe tener buena información respecto a los tipos de maquinaria empleada en molienda, secado, mezclado, evaporación, sedimentación y destilación, y debe ser capaz de diseñar o seleccionar máquina transportadora.

Los dibujos esquemáticos de plantas, los cuales requieren para su desarrollo satisfactorio de abundantes croquis preliminares (esquemas, diagramas a escala, diagramas de flujo, etc.) muestran la localización de las máquinas, el equipo y demás. A menudo, si la maquinaria y los aparatos se usan en la manufactura de productos químicos y son de características especializadas, se busca a un ingeniero químico para que haga el diseño, incluso es posible que este tenga que construir aparatos experimentales.

23. Dibujos de Ingeniería Eléctrica:

Estos dibujos son de dos tipos: dibujos de máquinas y diagramas de ensambles. Los dibujos de trabajo de maquinaria eléctrica involucran todos los principios y convenciones de los dibujos de trabajo del ingeniero mecánico.