



Interpretación de planos para instalaciones hidráulicas residenciales



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional.

Catalogación SENA

Catalogación en la publicación. SENA Sistema de Bibliotecas

Interpretación de planos para instalaciones hidráulicas residenciales / Julián Alonso Barragán Porras [y otros 8]. – Bogotá : Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro de Tecnologías para la Construcción y la Madera, 2022.

1 recurso en línea (70 páginas : PDF)

Contenido : Características de los planos – Fundamentos para la interpretación de planos – Simbología de instalaciones hidráulicas – Generalidades de las instalaciones hidráulicas – Generalidades sobre planos hidráulicos de vivienda – Normas generales de diseño de instalaciones de interiores – Glosario de términos de instalaciones hidráulicas.
ISBN: 978-958-15-0740-5.

1. Instalaciones sanitarias--Diseño y planos 2. Agua-Distribución--Diseño y planos I. Barragán Porras, Julián Alonso II. Avellaneda Quiroga, Evelyn III. Moya Callejas, Brian Steven IV. Borré Ordosgoitia, Elizabeth V. Herrera Rodríguez, Doracelys VI. Acosta García, José Efraín VII. Borré Ruiz, Antonio Martín VIII. Salazar Carrillo, Eduardo IX. Hernández Babativa, Nevardo X. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro de Tecnologías para la Construcción y la Madera.

CDD: 692.1

Presentación SENA

El Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA (www.sena.edu.co), es un establecimiento público del orden nacional, con personería jurídica, patrimonio propio e independiente y autonomía administrativa, adscrito al Ministerio del Trabajo de Colombia. El SENA nació mediante el Decreto. Ley 118, del 21 de junio de 1957. Su función, definida en el Decreto 164 del 6 de agosto de 1957, es brindar formación profesional a trabajadores, jóvenes y adultos de la industria, el comercio, el campo, la minería y la ganadería. Su creador fue Rodolfo Martínez Tono. Así mismo, siempre ha buscado proporcionar instrucción al empleado, formación complementaria a adultos y ayudarles a los empleadores y trabajadores un Sistema Nacional de Aprendizaje. El SENA crea en noviembre de 2014 el Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SENNOVA), que tiene el propósito de fortalecer los estándares de la calidad y pertinencia en las áreas de investigación, desarrollo tecnológico e Innovación de la formación profesional impartida en la entidad. La presente cartilla fue financiada para su publicación por SENNOVA, dentro de la convocatoria de proyectos para el año 2022 con radicado SGPS-9694-2022 - SENA APP CONSTRUCCIÓN, en la línea de fomento para la innovación (82), como la creatividad, el trabajo en equipo y el liderazgo de los aprendices.

SENA APP CONSTRUCCIÓN

SENA APP Construcción es una colección de cartillas que, complementadas con una APP móvil, resultado del trabajo conjunto de un equipo interdisciplinario de investigadores, instructores y aprendices de SENNOVA CTCM asociados al proyecto de investigación "Cartillas y APP Móvil SENA APP - Construcción. Vulnerabilidad sísmica e interpretación de planos de instalaciones hidráulicas, sanitarias y de gas de uso residencial", desarrollado en el SENA - Centro de Tecnologías para la Construcción y la Madera de Soacha, Bogotá; que pretenden fortalecer el aprendizaje y las competencias en el área de la construcción, mediante herramientas visuales e interactivas de fácil acceso y de forma gratuita, alineándose a su vez a la acelerada intervención de la tecnología y a las transformaciones en los métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje que demandan la nueva era de revolución industrial y beneficiará tanto a los aprendices como a todos los actores del sector productivo del área en el país.





**Centro de Tecnologías para
la Construcción y la Madera**
Bogotá D.C.



**Interpretación de planos
para instalaciones
hidráulicas residenciales**



Fotografías de concepto y de portada.
Fuente propia

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - REGIONAL DISTRITO CAPITAL

Jorge Eduardo Londoño Ulloa
Director General

Wilfredo Grajales Rosas
Director de Formación Profesional

Nancy Briceño Moreno
Coodinadora Nacional Sennova

Gerardo Arturo Medina Rosas
Director Regional Distrito Capital (E)

Andrea Lorena Realpe Gaviria
Subdirectora Centro de Tecnologías para la
Construcción y la Madera

Martha Lucía Cardozo Pavas
Luis Orlando Cortés Vega
Leonardo Esguerra Hoyos
Coordinadores del área de
Construcción

Lady Alexandra Pamplona Acevedo
Dinamizadora SENNOVA
Grupo de Investigación CTCM

Autores

Julián Alonso Barragán Porras
Evelyn Avellaneda Quiroga
Brian Steven Moya Callejas
Elizabeth Borré Ordosgoitia
Doracelys Herrera Rodríguez
José Efraín Acosta García
Antonio Martín Borré Ruiz
Eduardo Salazar Carrillo
Nevardo Hernández Babativa

Comité Editorial

Nelson Eduardo Velandia Torres
William Montaña Contreras
Mario Fernando Bucheli Caicedo
Carlos Hernando Vivas León
Jonathan Montoya Ortega
Manuel Piñeros Gómez

Editor

Editorial SENA

© Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA
ISBN: 978-958-15-0740-5
Bogotá, Colombia, 2022
Primera Edición

Para citar este libro:

Barragán, J.A., Avellaneda, E., Moya, B.S., Borré, E., Herrera, D., Acosta, J.E., Borré, M.A., Salazar, E., Hernández, N. (2022). *SENA APP CONSTRUCCIÓN - Interpretación de planos para instalaciones hidráulicas residenciales*. (SENA, Vol. 1). SENA.

Hecho el depósito que exige la ley.

La colección de cartillas y APP móvil **SENA APP Construcción**, es el resultado del proyecto "Cartillas y APP Móvil SENA APP - Construcción. Vulnerabilidad sísmica e interpretación de planos de instalaciones hidráulicas, sanitarias y de gas de uso residencial" del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA con radicado SGP5-9694-2022, desarrollado por el grupo de investigación CTCM SENA Bogotá, código COLCIENCIAS COL0160287, con el apoyo de instructores y aprendices del SENA. Es un producto de distribución gratuita, por tanto está prohibida su venta y comercialización. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin citar la fuente. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual. Este material fue publicado en diciembre de 2022.

Palabras de la subdirectora de centro

Andrea Lorena Realpe Gaviria



Subdirectora.
Centro de Tecnologías para la
Construcción y la Madera.

Las aceleradas transformaciones globales que se han manifestado en los últimos años, nos han dirigido a encontrar nuevas maneras de hacer las cosas e incorporar patrones de pensamiento que nos exigen una constante evolución y adaptabilidad al entorno. Esta nueva percepción evidencia la necesidad de transformar las herramientas de aprendizaje y el modo de acceder a ellas, por lo cual recobran importancia conceptos como: aprendizaje autónomo, interdisciplinariedad, digitalización, entre otros.


Con el propósito de fortalecer los estándares de calidad en los procesos de formación y como parte activa de esta transformación, en conjunto con la misión del SENA de invertir en el desarrollo técnico y social de los trabajadores colombianos; el Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SENNOVA) del Centro de Tecnologías para la Construcción y la Madera, presenta la colección de cartillas digitales e interactivas y aplicación móvil, SENA APP CONSTRUCCIÓN, resultado de un trabajo de investigación interdisciplinario y colaborativo entre instructores, aprendices e investigadores SENA, para impulsar de forma didáctica, con contenidos novedosos y actualizados, al autoaprendizaje en temas específicos relacionados con la construcción y la infraestructura.

Invitamos a nuestra comunidad SENA, al sector productivo, academia y la sociedad en general a utilizar estos recursos de libre acceso, los cuales esperamos que impacten de forma positiva y promuevan la igualdad de acceso a la educación necesaria para la construcción de un mejor país.

Andrea Lorena Realpe Gaviria
[Subdirectora Centro de Tecnologías para la Construcción y la Madera](#)


Presentación del equipo de trabajo

Evelyn Avellaneda Quiroga




Tecnóloga en análisis y desarrollo de sistemas de información
Investigadora Experta SENNOVA - CTCM

Elizabeth Borré Ordosgoitia



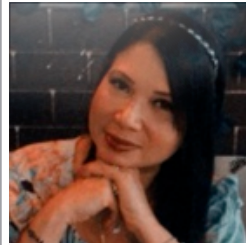
Arquitecta
Tecnóloga en Producción de Multimedia
Aprendiz investigador SENNOVA - CTCM

Brian Steven Moya Callejas




Ingeniero de Sistemas
Investigador Experto
SENNOVA - CTCM

Doracelys Herrera Rodríguez




Arquitecta.
Instructora Investigadora - CTCM.
Especialista en Alta Gerencia.

José Efraín Acosta García



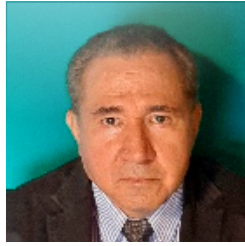
Arquitecto.
Instructor Investigador - CTCM.
Especialista en Avalúos Urbanos.

Antonio Martín Borré Ruíz



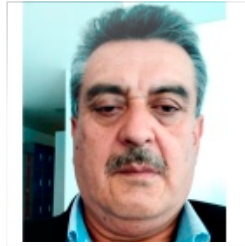
Arquitecto.
Instructor Investigador - CTCM.
Especialista en Gerencia Educativa.

Eduardo Salazar Carrillo




Ingeniero Civil.
Instructor Investigador - CTCM.
Maestría en Ingeniería Ambiental.

Nevardo Hernandez Babativa



Administrador y Constructor Arquitectónico.
Instructor Investigador - CTCM.
Administrador y Constructor Arquitectónico.

Julián Barragán Porras



Tecnólogo en Diseño Gráfico.
Investigador Experto SENNOVA CTCM.
Líder de proyecto.





Contenido

1. Introducción	10
1.1. El Lenguaje Gráfico	12
2. Objetivos	13
2.1 Objetivos Generales	13
2.2 Objetivos Específicos	13
3 Prueba de reconocimiento de aprendizajes previos	14
4 Características de los planos	16
5 Fundamentos para la interpretación de planos	16
5.1 Normas técnicas de dibujo	17
5.1.1 El Formato o Tamaño del Papel en que se vaya a dibujar el plano	17
5.1.2 Norma ICONTEC 1777	18
5.2 Los Tipos de Líneas y sus espesores ya sea a tinta o a lápiz	18
5.2.1 Los tipos de líneas y sus espesores cuando se utiliza el lápiz	20
5.3 Escalas	20
5.3.1 Escalas de reducción del objeto	20
5.3.2 Escalas de ampliación del objeto.	21
5.3.3 Escala Sistema Métrico.	21
5.3.4 Ejemplo de Escalas múltiples	22
5.4 Conceptos básicos de representación gráfica, perspectiva, geometría descriptiva, dibujo isométrico	24
5.2.1 Conceptos básicos de perspectiva	24
5.2.2 Conceptos básicos de geometría descriptiva	25
5.4.2.1 ¿Qué es el punto?	27
5.4.2.2 ¿Qué es una línea?	27
5.4.2.3 ¿Qué es un plano?	28
5.4.2.4 ¿Qué es una Poligonal?	28
5.4.2.5 ¿Qué es un volumen?	28
5.5 Sistemas de proyección	29
5.5.1 ISO A: Sistema Americano	30
5.5.2 ISO E: Sistema Europeo	31
5.6 Vistas de un objeto – Proyecciones principales	31



5.6.1 Vistas de un objeto – Proyecciones auxiliares	32
5.6.2 Utilización de plano de proyección auxiliar	32
5.7 Dibujo Isométrico	33
5.8 Tipos de líneas	34
5.8.1 Espesores de líneas	35
6 Simbología de instalaciones hidráulicas	36
6.1 Tabla de símbolos y nomenclatura y aplicación de simbología en un plano de baño	36
6.2 Tablas de piezas, convenciones y características	37
7 Autoprueba de avance	44
8 Generalidades de las instalaciones hidráulicas	46
8.1 Red Domiciliaria	49
8.2 Redes Domiciliarias de acueducto	49
8.3 Elementos que forman una acometida de agua potable	50
8.4 Sistemas de abastecimiento de agua fría y caliente en la red de distribución interna de una casa vivienda	51
8.4.1 Sistema de abastecimiento directo	52
8.4.2 Sistema de abastecimiento indirecto con tanque elevado	53
9 Generalidades sobre planos hidráulicos de vivienda	54
9.1 Interpretación de planos hidráulicos	54
9.1.1 Plantas	54
9.1.1.1 Ejemplo de plano de instalación hidráulica en 2D	56
9.1.2 Alzadas	57
9.1.2.1 Esquema vertical de la red	58
9.1.2.2 Isométrico general de la red	59
9.1.3 Planta de instalación hidráulica y de detalle	60
9.1.3.1 Ejemplos de planos de detalles hidráulico y sanitarios	61
10 Normas generales de diseño de instalaciones de interiores	63
10.1 Norma Técnica Colombiana NTC-1500 (NTC-1500)	63
11 Glosario de términos de instalaciones hidráulicas	64
12 Prueba final	65
13 Bibliografía	70
14 Webgrafía	70





Introducción

El Servicio nacional de aprendizaje SENA está encargado de cumplir la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país (Ley 119/1994).

En el campo de la construcción, la formación ha estado apoyada por bibliografía pertinente para cada uno de los programas técnicos, tecnólogos y cursos cortos complementarios; por medio de libros, cartillas y catálogos diversos de manera física.

La presente cartilla tiene el objetivo de ser interactiva; esto es, que además de ser física, también se pueda descargar fácilmente en cualquier dispositivo electrónico, acercándose más rápidamente al usuario.

Está enmarcada dentro de las normas ASA, DIN e ICONTEC nacionales e internacionales del dibujo técnico.

Dentro de este contexto, el propósito de esta cartilla es proporcionar al aprendiz los conocimientos geométricos que se requieran para interpretar y dibujar correctamente los planos propios de instalaciones hidráulicas, sanitarias y de gas domiciliarias, siguiendo las normas nacionales e internacionales del dibujo técnico. No se refiere al proceso constructivo en sí de cada una de estas instalaciones, si no, a la correcta interpretación de los planos que conciernen a las mismas.

En esta edición, se ha implementado el tema de las escalas gráficas tanto en el sistema métrico como en el sistema inglés o imperial, con el objetivo de entender ambos sistemas ya que se ha concluido que ambos sistemas se usan en el campo de la construcción en Colombia.



Esta cartilla está complementada con un catálogo virtual de piezas y accesorios propios de cada una de las diferentes instalaciones, así mismo con SENA APP CONSTRUCCIÓN para que podamos tenerla a la mano en nuestros dispositivos electrónicos.

Figura 1. *“Los planos son la representación gráfica de un proyecto, describiendo exhaustivamente para llegar a una comprensión visual del conjunto”.*
Fuente propia.



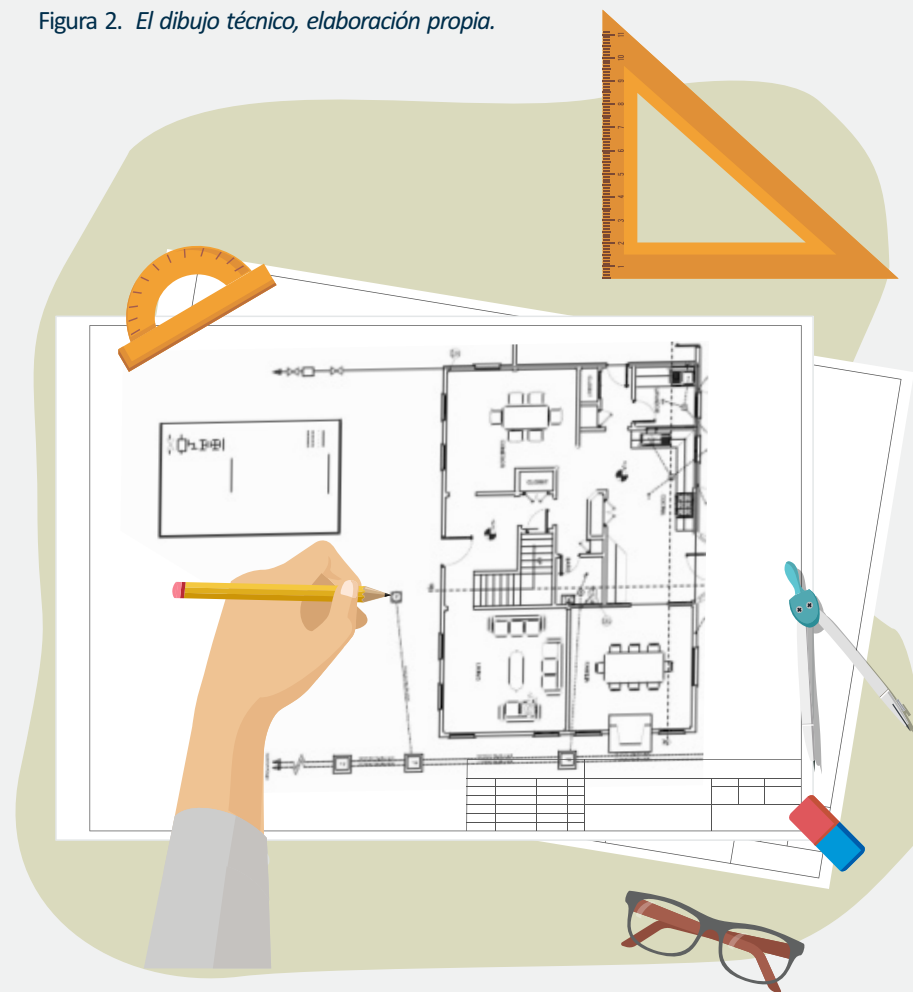
1.1. El Lenguaje Gráfico

Este es el único medio para comunicarse del hombre en cualquier lugar geográfico e histórico en el mundo; ya que los demás intentos por crear un lenguaje universal han fracasado.

El hombre ha desarrollado dos tipos de dibujos: el dibujo artístico y el dibujo técnico. El tipo de dibujo que nos interesa es el segundo, el dibujo técnico.

Los planos representarán la localización del PROYECTO que se plantea (una finca, industria vivienda, etc.), los condicionantes que la afectan (suelos, parcelación, infraestructuras existentes, etc.), la situación actual y la situación futura. Esta última precisará de obras e instalaciones que deben quedar exactamente definidas en los planos a través de plantas, alzados, secciones, detalles, etc.

Figura 2. *El dibujo técnico, elaboración propia.*



2. Objetivos

2.1. Objetivos Generales

- Desarrollar material didáctico interactivo basado en las cartillas de autoaprendizaje SENAFAD para interpretación de planos Hidrosanitarios, Gas combustible Residencial y Vulnerabilidad Sísmica.
- Fortalecer el uso de las TIC en los programas de formación de Hidrosanitarios, Construcción y Gas Combustible.
- Complementar el autoaprendizaje con una APP para apropiarse de una manera más directa y en tiempo real, la utilización de las cartillas.

2.2. Objetivo específico

- Ilustrar al usuario sobre conceptos básicos de las Instalaciones Hidráulicas y como interpretar planos de Instalaciones Hidráulicas Residenciales, teniendo en cuenta la normatividad vigente para los diferentes tipos de líneas, símbolos y convenciones respectivas, inherentes al dibujo de este tipo de instalaciones técnicas en una vivienda.



Figura 3. SENA APP CONSTRUCCIÓN, elaboración propia





3. Prueba de reconocimiento de aprendizajes previos

Antes de iniciar con nuestro tema, revisemos qué conocimientos previos tenemos acerca de la interpretación de planos y de Instalaciones Hidráulicas.

Un plano de una instalación Hidráulica Domiciliaria es un mapa del circuito conformado por tubos, válvulas, llaves, bombas, tanques, fuentes de alimentación de un sistema que funciona con un fluido.

1. Para la interpretación de un plano arquitectónico se requieren conocimientos de::

- A. Dibujo
- B. Construcción
- C. Distribución eléctrica
- D. No se necesita ningún tipo de Conocimientos

2. Con frecuencia en los dibujos o planos de una construcción, se presenta la necesidad de reducir o aumentar los elementos del mismo; como lo son: la longitud de los tramos de tubería de plantas de desagüe, etc., por escasez de espacio en el formato de papel de dibujo. Cuando así sucede, ese aumento o reducción se efectúa por medio de la escala proporcional. Podemos definir entonces que el dibujo a escala es la representación gráfica exacta de un objeto en su tamaño natural, aumentado o reducido en forma proporcional.

Con base en el anterior enunciado y según su concepto, los planos para instalaciones Hidrosanitarias o de gas natural son:

- A. Representaciones gráficas aumentadas
- B. Representaciones gráficas disminuidas
- C. Representaciones gráficas naturales
- D. Representaciones gráficas sin escala





3. Para la interpretación de un plano de red hidráulica de una vivienda, debe tenerse en cuenta:

- A. La distribución de las áreas de la vivienda
- B. Convenciones de la red
- C. La ubicación del proyecto
- D. Las medidas del plano

4. La perspectiva es la manera de representar uno o varios objetos en una superficie plana, que da idea de la posición, volumen y situación que ocupan en el espacio con respecto al ojo del observador.

Con base en el anterior enunciado y según su concepto, la perspectiva isométrica en instalaciones hidráulica sanitaria y de gas, se utilizan para:

- A. Representar en dos dimensiones las instalaciones.
- B. Representar en alzados las instalaciones
- C. Representar en planta las instalaciones
- D. Representar en tres dimensiones las instalaciones

5. El dibujo gráfico de líneas para representar planos de instalaciones en una vivienda está sujeto a la norma Icontec 177.

Con base en el anterior enunciado, el espesor, en décimas de milímetros de una línea de contorno visible debe ser de:

- A. 0.3 mm
- B. 0.2 mm
- C. 0.5 mm
- D. 0.1 mm





4. Características de los planos

Los planos son los documentos más utilizados del proyecto, y por ello han de ser completos, suficientes y concisos.

- Deben incluir la información necesaria para ejecutar la obra objeto del proyecto en la forma más concreta posible y sin dar información inútil o innecesaria.
- Los planos tienen un carácter vinculante en las reclamaciones jurídicas de un Contrato de Obra, los planos forman parte de la documentación contractual del proyecto.
- Deben realizarse con sumo cuidado, pues sus errores pueden tener repercusiones muy grandes.

Desde el punto de vista de **ejecución** del proyecto los planos deben

- Ser fácilmente comprensibles por cualquier técnico, contratista o instalador ajeno al proyectista.
- Deben ser “medibles” puesto que con base en ellos se hacen las mediciones y presupuesto de obra.
- Facilitar la planificación de la ejecución de obras e instalaciones.
- Deben permitir el control de la obra en cuanto a plazos y calidades por parte de la dirección de obra.
- Deben quedar como documentos representativos de las obras e instalaciones, tanto de elementos vistos como ocultos, para el mantenimiento, modificaciones o ampliaciones futuras. (Planos récord).

5. Fundamentos para la interpretación de planos

Para la correcta interpretación de planos debemos apropiarnos de varios conceptos básicos, como lo son: Normas Técnicas de Dibujo, conceptos básicos de geometría descriptiva, dibujos isométricos y escalas gráficas.



5.1. Normas técnicas de dibujo (normalización)

Es la adopción de una serie de normas, de manera consensuada entre los diversos sectores en la industria y destinadas a especificar, unificar y simplificar la mayor parte de los aspectos que intervienen en la fabricación de objetos: Dibujo, materiales, sistemas de fabricación, control de calidad etc. En la actualidad se utilizan en la industria dos tipos de normas para el tamaño del papel, la norma americana ASA Y14.1-1957 y la norma alemana DIN-198, 476, 829,4999:

5.1.1 El Formato o Tamaño del papel en que se vaya a dibujar el plano.

Tabla 1. Formatos del papel, Tomado de la norma Icontec 1687.

SERIE A		SERIE B		SERIE C	
Formato	Medidas	Formato	Medidas	Formato	Medidas
A0	841 x 1189 mm	B0	1000 x 1414 mm	C0	917 x 1297 mm
A1	594 x 841 mm	B1	707 x 1000 mm	C1	648 x 917 mm
A2	420 x 594 mm	B2	500 x 707 mm	C2	458 x 648 mm
A3	297 x 420 mm	B3	353 x 500 mm	C3	324 x 458 mm
A4	210 x 297 mm	B4	250 x 353 mm	C4	229 x 324 mm
A5	148 x 210 mm	B5	176 x 250 mm	C5	162 x 229 mm
A6	105 x 148 mm	B6	125 x 176 mm	C6	114 x 162 mm
A7	74 x 105 mm	B7	74 x 105 mm	C7	81 x 114 mm
A8	52 x 74 mm	B8	62 x 88 mm	C8	57 x 81 mm
A9	37 x 52 mm	B9	44 x 62 mm	C9	40 x 57 mm
A10	26 x 37 mm	B10	31 x 44 mm	C10	28 x 40 mm

En Colombia rige, para el tamaño normalizado el papel, la norma ICONTEC 1687. que es igual a la norma alemana DIN 198.

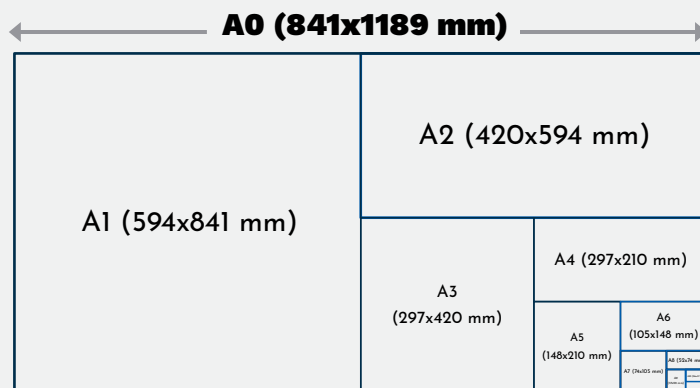


Tabla 2. Formatos de papel, norma ICONTEC



5.1.2. Norma ICONTEC 1777

Esta norma especifica los principios generales de presentación, los cuales se aplicarán a dibujos técnicos, siguiendo los métodos de proyección ortográfica.

Adicionalmente se están elaborando otras normas bajo otros métodos de representación.

Se pretende que esta norma se aplique a toda clase de dibujos técnicos (mecánicos, eléctricos, Arquitectónicos, de ingeniería civil, etc.). Sin embargo, se admite que, en ciertas áreas técnicas específicas, las Reglas y convenciones generales no pueden contemplar adecuadamente todas las necesidades de las Prácticas especializadas y que se requieren reglas adicionales, las cuales pueden estar especificadas en otras Normas. Para tales áreas se deberán respetar, sin embargo, los principios generales para facilitar el Intercambio de dibujos y asegurar la coherencia, dentro de un sistema integral relacionado con varias Funciones técnicas.

Esta norma ha prestado atención a los requisitos de reproducción, incluyendo microfilmación.

5.2 Los Tipos de líneas y sus espesores, ya sea a tinta o a lápiz

Cuando se dibuja a tinta se utilizan líneas de diferente espesor. El espesor de las líneas se especifica internacionalmente en décimas de milímetros, siguiendo las medidas normalizadas de acuerdo con la siguiente gráfica.

Tabla 3. Tipos de líneas y espesores. Tomado de la NTC 1777.









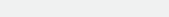
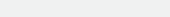

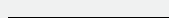






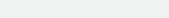
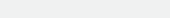

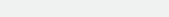
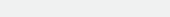




ISO ancho en mm		Tradicional europeo anchos en mm		Tradicional americano		Líneas
0.13		0.1		0000		Finas
0.18		0.2		000		
0.25						
0.35		0.3		00		Medianas
0.5		0.4		0		
0.7		0.5		1		
		0.6		2		
		0.8		3		
1.0		1.0		4		Gruesas
1.4						
2.0		1.2		5		



Figura 4 y 5. Tipos de líneas en dibujo de ingeniería. Tomado de la norma ICONTEC 1777, adaptación propia.

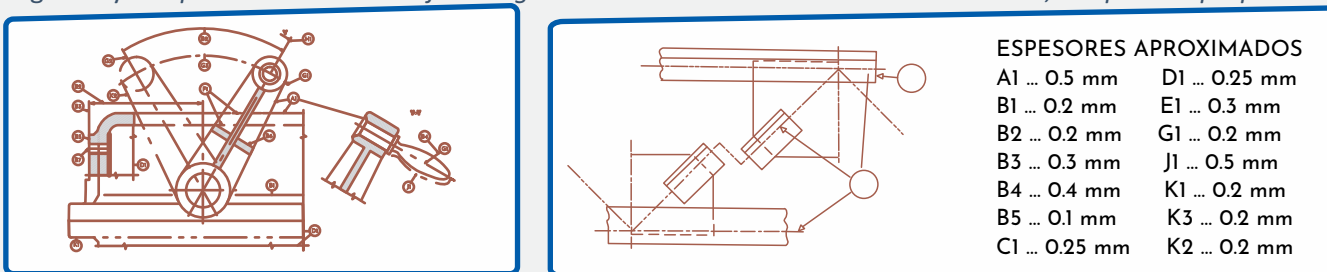


Tabla 4. Tipos de líneas en dibujo de ingeniería. Tomado de la norma Icontec 1777, adaptación propia.

Línea	Descripción	Aplicaciones generales
A	Continúa gruesa	A1 Contornos visibles A2 Aristas visibles
B	Continúa fina (recta o curva)	B1 Líneas imaginarias de intersección B2 Líneas de dimensión B3 Líneas de proyección B4 Líneas de referencia B5 Achurado B6 Líneas exteriores de secciones revueltas en el sitio B7 Líneas de ejes cortos
C	Continúa fina a mano alzada	C1 Límites de vistas parciales o interrumpidas y secciones, si el límite no es una línea fina de cadena
D	Continúa fina (recta) con zigzags	D1 Línea
E	Gruesa de segmentos	E1 Líneas exteriores invisibles
F	Fina de segmentos	E2 Bordes invisibles F1 Líneas exteriores invisibles F2 Bordes invisibles
G	Fina de cadena	G1 Líneas de ejes G2 Líneas de simetría G3 Trayectorias
H	Fina de cadena, segmentos gruesos en los extremos y en los cambios de dirección	H1 Planos de corte
J	Gruesa de cadena	J1 Indicación de líneas o superficies sometidas a un requisito especial
K	Fina de cadena con doble guión	K1 Líneas exteriores de piezas adyacentes K2 Posiciones alternas y extremas de piezas móviles K3 Líneas centroide K4 Líneas exteriores iniciales antes del conformado K5 Partes situadas frente del dibujo de corte

¹⁾ Esta clase de líneas es adecuada para dibujos elaborados con máquina.

²⁾ Aunque se dispone de dos alternativas, se recomienda que solo se use una clase de línea en cada dibujo.





5.2.1 Los Tipos de líneas y sus espesores cuando se utiliza lápiz

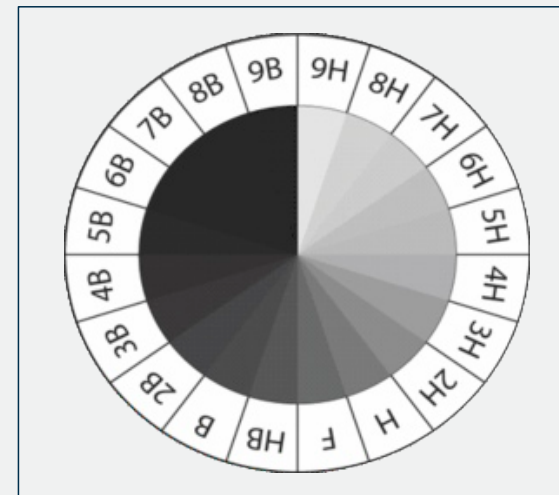
Cuando se utilizan lápices; la intensidad de cada una de las líneas se logra de acuerdo con la clasificación de los mismos; estos son:

Lápices H: (Hard=Duros) de poca intensidad. Estos van desde el lápiz H, 2H, 3H, 4H; Etc.

Lápices B: (Black=Blandos) mucha intensidad. Estos van desde el lápiz B, B1, B2, B3, B4, B5, Etc.

Lápices intermedios: HB y F. De intensidad intermedia.

Figura 6. Tipos de lápices. Tomado de la NTC 1777



5.3. Escalas

El dibujo de un objeto se puede representar en su dimensión verdadera (tamaño real) o puede ser mayor o menor que el objeto. En la mayoría de los casos, si no está dibujado a tamaño real, el dibujo es más pequeño que el objeto que representa. La proporción de reducción depende del tamaño relativo del objeto y del tamaño de la hoja de papel en la cual se va a representar.

Hay escalas de Reducción y de Ampliación; esto con respecto al tamaño del objeto.

5.3.1 Escalas de Reducción del objeto

Una pieza de una máquina se puede dibujar a la mitad de su tamaño (1 cm. en el papel = 2 cm en la realidad); un edificio se puede dibujar a 1/50 de su tamaño real (1 cm en el papel = 50 cm. de la realidad).





5.3.2. Escalas de Ampliación del objeto

El diente de un engranaje se puede dibujar 10 veces más grande (1 cm en el papel = 1 mm. en la realidad). Esta convención de representar ciertas unidades de medida reales por otras equivalentes en el papel, es lo que se llama Escala.

En esta cartilla solo vamos a ver las escalas de reducción del objeto ya que las de reducción generalmente se utilizan en ingeniería mecánica.

De acuerdo a los dos sistemas de unidades de nuestro país Colombia, hay dos tipos de escalas: Escalas en el sistema métrico y Escalas en el sistema inglés o también llamado imperial.

En esta cartilla solo vamos a ver las escalas en el sistema métrico ya que las del sistema Inglés o Imperial solo se utilizan en la ingeniería mecánica.

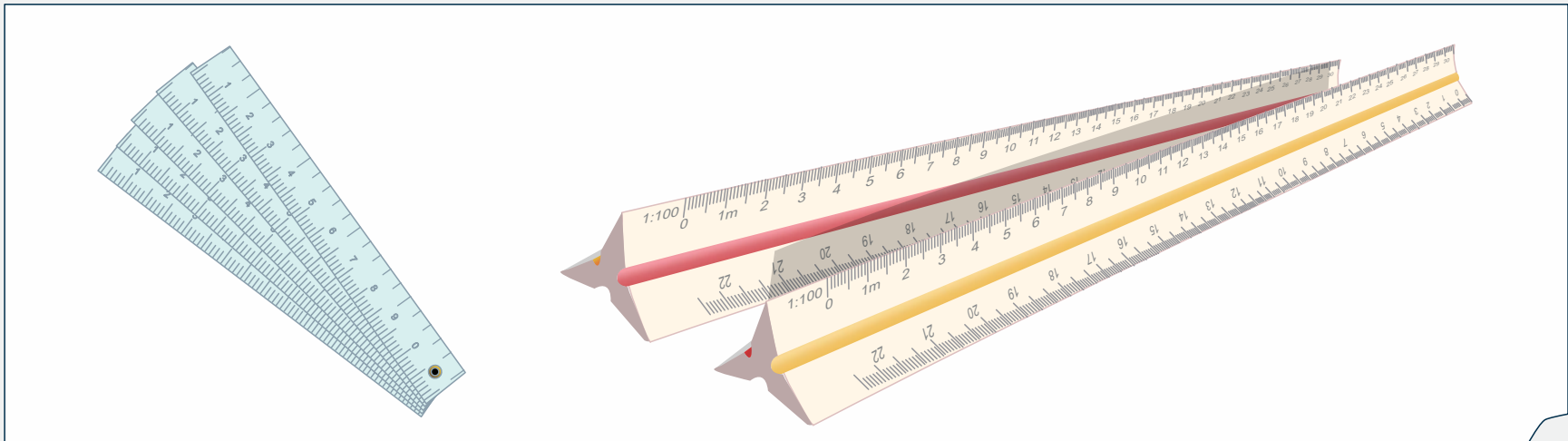
5.3.3. Escalas sistema métrico

La unidad principal de medida es el metro, el cual equivale a 100 cm o 1000 mm.

1 m = 100 cm = 1000 mm.

1 : **50**
Objeto real Factor

Figura 7. Escalímetros, ilustración propia.





Escala 1:1 Es la escala natural o real; en la cual las medidas del objeto se dibujan en la hoja o formato de papel tal cual como es en la realidad.

Tabla 5. Escalas y sus aplicaciones, adaptación propia.

Escalas	Escalas Normales	Convertidas a metros	Aplicación
1	Escala 1:100	$\frac{100 \text{ cm}}{100} = 1 \text{ cm}$	Planos Generales de casas y Edificios
2	Escala 1:20	$\frac{100 \text{ cm}}{20} = 5 \text{ cm}$	Planos de Baños y Cocinas, Detalles
3	Escala 1:50	$\frac{100 \text{ cm}}{50} = 2 \text{ cm}$	Plano general de una casa
4	Escala 1:25	$\frac{100 \text{ cm}}{25} = 4 \text{ cm}$	Planos de Baños y Cocinas, Detalles
5	Escala 1:75	$100 \text{ cm} = 1.33 \text{ cm}$	Planos generales de casas

Observación: De estas escalas que generalmente se utilizan; también se pueden aplicar escalas múltiplos y submúltiplos en las mismas, ya sea agregándoles ceros (0) o quitándolos.

5.3.4. Ejemplo de Escalas Múltiplos

En las escalas del sistema métrico, cada unidad es igual a un metro; Si a cualquiera de las escalas naturales le agregamos un cero (0); por ejemplo, en la escala 1:100, entonces serian 10 metros como se observa en la gráfica:

Figura 8. Escalímetro Natural y Múltiplos, adaptación propia.

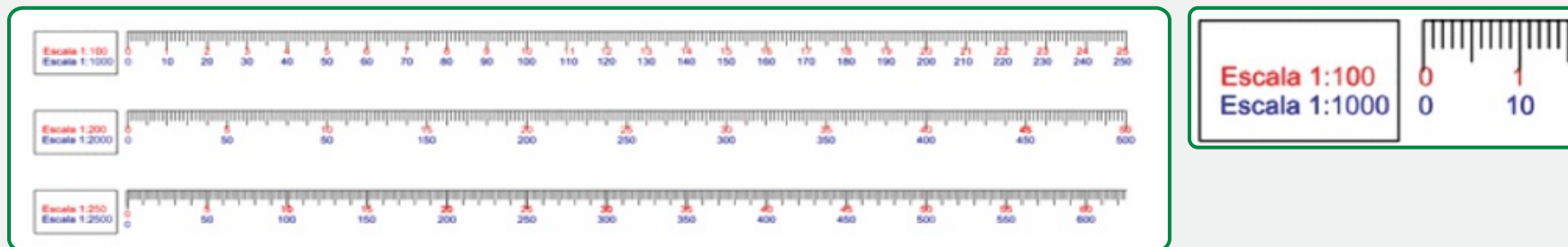
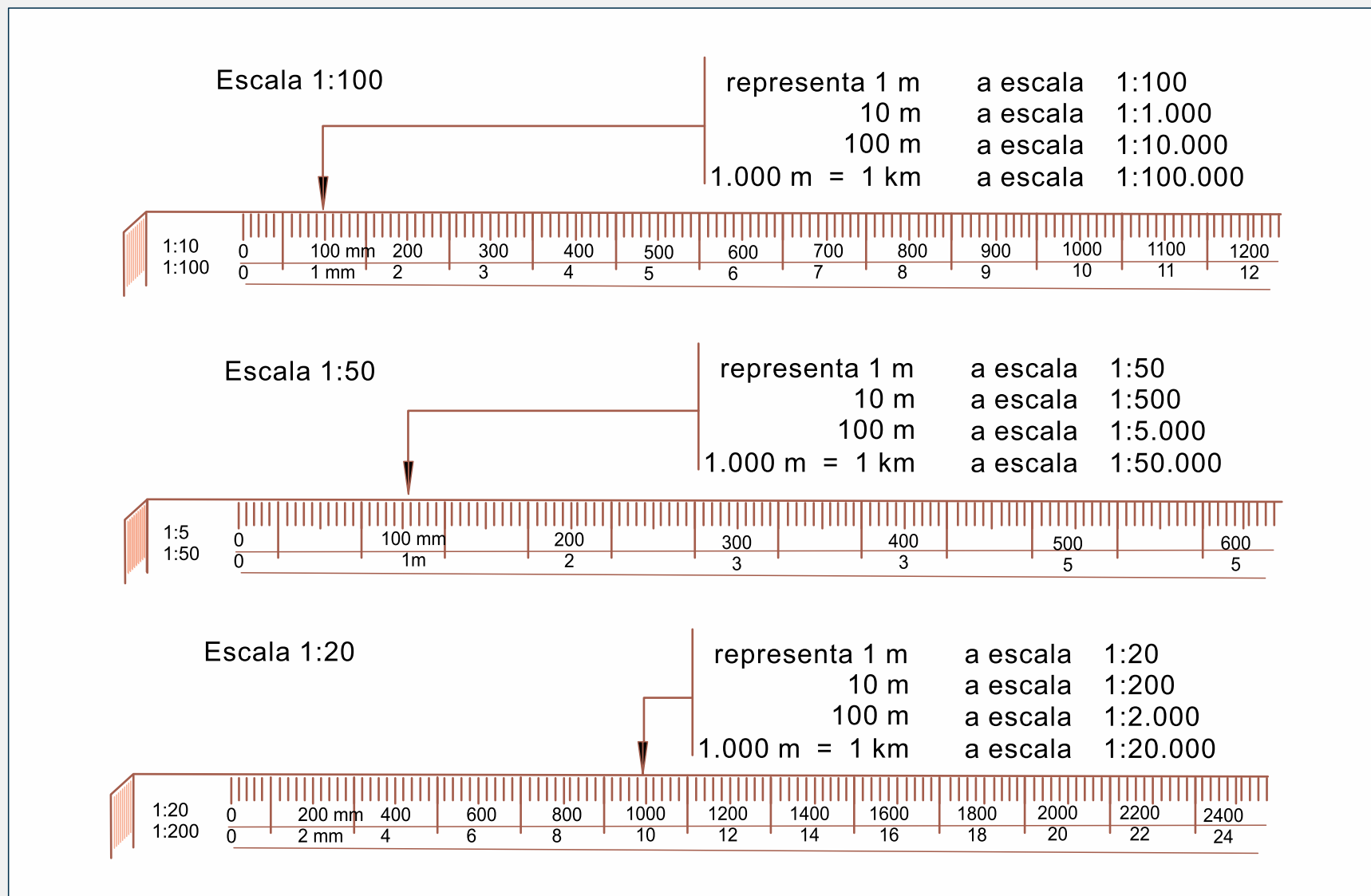


Figura 9. Diferentes valores representados en el Escalímetro (sistema métrico), adaptado del libro: Dibujo de Ingeniería Fundamentos-Fabio Romero Monje.





5.4. Conceptos básicos de representación gráfica; perspectiva; geometría descriptiva; dibujo isométrico.

5.4.1. Conceptos básicos de Perspectiva

Manera de representar uno o varios objetos en una superficie plana, que da idea de la posición, volumen y situación que ocupan en el espacio con respecto al ojo del observador.

Existen varios **tipos de perspectivas**; las que hemos visto aquí son: la jerárquica, la militar, la caballera, la axonométrica y la cónica. Las **perspectivas** de representación cónica nos permiten representar de forma más realista la sensación de profundidad en una superficie bidimensional.

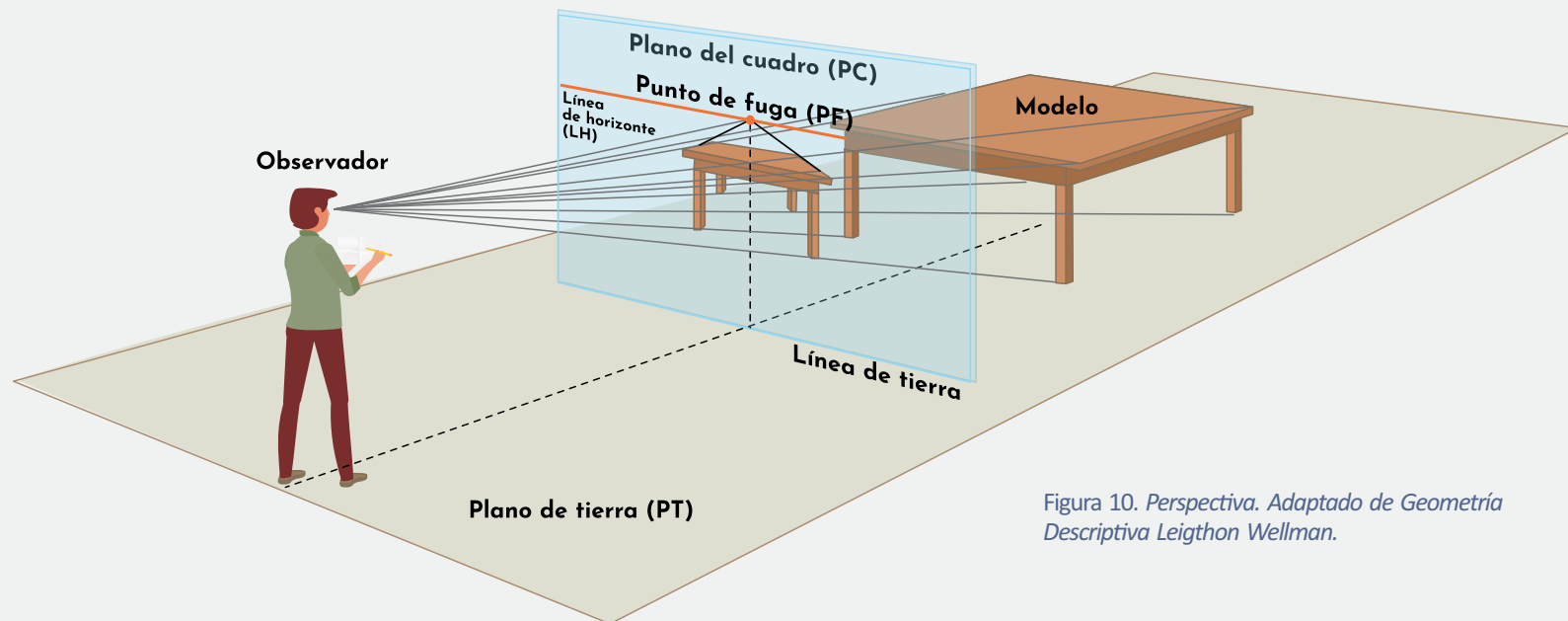


Figura 10. Perspectiva. Adaptado de Geometría Descriptiva Leighon Wellman.

En la perspectiva, todos los rayos visuales o proyectores coinciden en uno, dos o más puntos de fuga. Dependiendo del tipo de perspectiva.

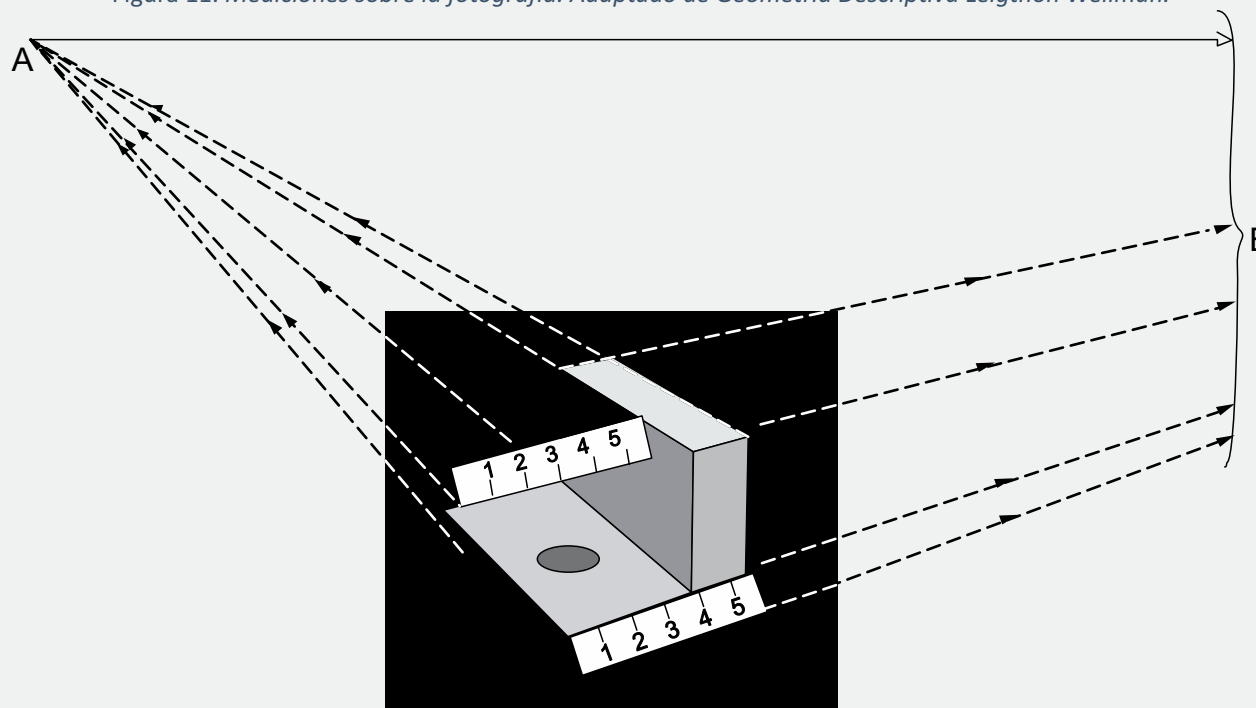
5.4.2 Conceptos básicos de Geometría Descriptiva

“La geometría descriptiva es aquella rama de la geometría que se enfoca en poder representar una figura tridimensional en un espacio bidimensional. De esa forma, se busca plasmar gráficamente sólidos, como los poliedros, en un plano”.

La Geometría Descriptiva nace con el señor **Gaspard Monge** (matemático y físico francés, 1746-1818). Es considerado como el inventor de la geometría descriptiva. Siendo profesor de la Escuela Politécnica de Francia hacia finales del siglo XVIII, Monge desarrolló los principios de la proyección que son la base de nuestro Dibujo Técnico.

En el libro de **Leighon Wellman**, este basa sus principios con base en las deficiencias de la perspectiva; ya que no permite tomar medidas precisas con una regla o escalímetro de dibujo.

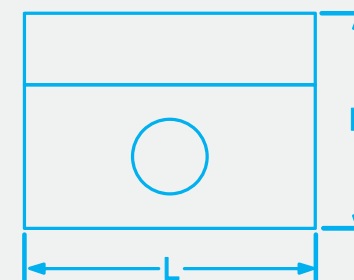
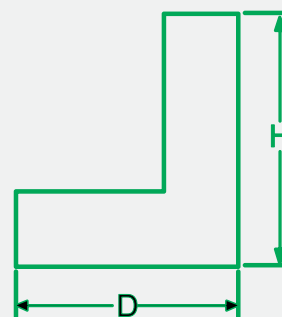
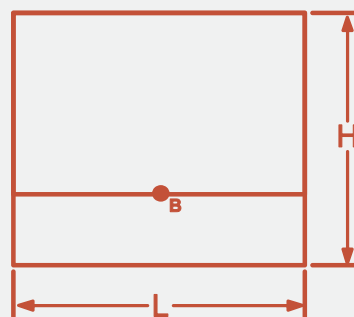
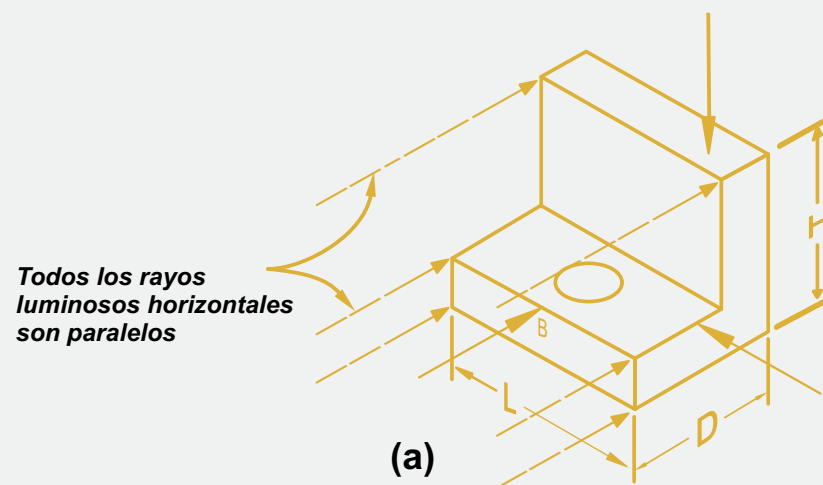
Figura 11. Mediciones sobre la fotografía. Adaptado de Geometría Descriptiva Leighon Wellman.





Leigthon Wellman dice: qué tal si al observador lo colocamos imaginariamente en el infinito con el fin de que sus rayos visuales o proyectores queden en forma paralela entre sí; de esta manera nace la Proyección Ortográfica en donde todos los rayos visuales o proyectores llegan en forma **ortogonal** a la superficie del objeto y así poder medir directamente en el dibujo o plano del mismo. Así nacen las Proyecciones Orto graficas (Orto = Gráfico; Gráficas= Dibujo). Podemos mirar la siguiente imagen:

Figura 12. Proyecciones principales del objeto.
Adaptación del Libro: Geometría Descriptiva por Leigthon Wellman.



5.4.2.1 ¿Qué es el punto?

- El punto es un elemento geométrico adimensional, no es un objeto físico; describe una posición en el espacio, determinada en función de un sistema de coordenadas preestablecido.
- Es una posición cualquiera en el espacio.

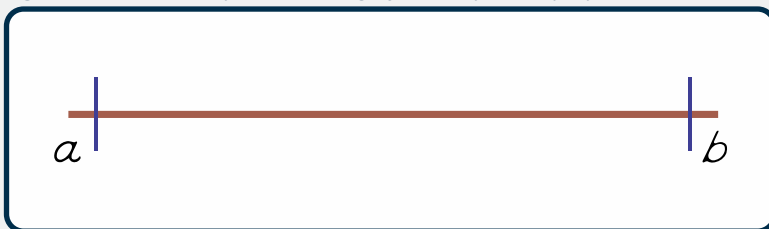
Figura 13. El punto. Representación gráfica, adaptación propia.



5.4.2.2 ¿Qué es una línea?

- Es la unión de dos puntos.
- Es una sucesión infinita de puntos.

Figura 14. La línea. Representación gráfica, adaptación propia.



Una línea puede ser: a) recta, b) poligonal (quebrada), o c) curva.

Figura 15. Tipos de líneas, adaptación propia.



Nota: Tomado de Imagen (Pérez G., 1997).

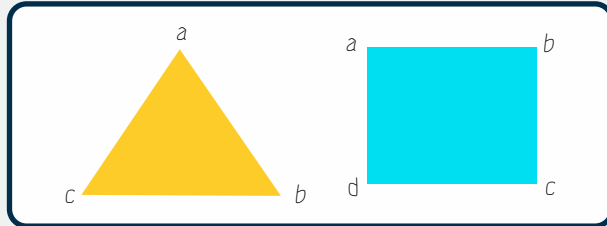




5.4.2.3 ¿Qué es un plano?

- Es la intersección de líneas.

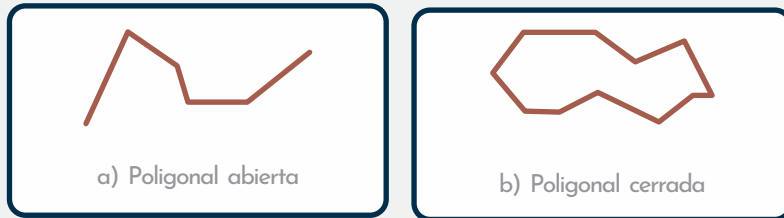
Figura 16. El plano. Representación gráfica, adaptación propia..



5.4.2.4 ¿Qué es una poligonal?

Línea formada por segmentos rectos consecutivos no alineados.

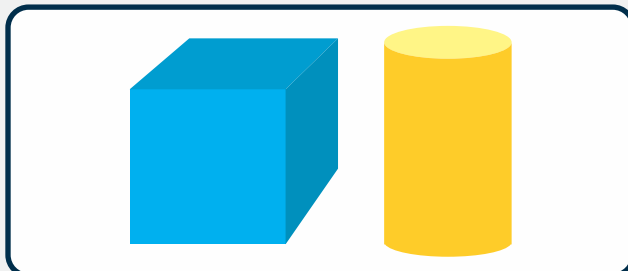
Figura 17. Poligonal abierta y cerrada. Adaptado de Geometría descriptiva Ing. Alberto Pérez G



5.4.2.5 ¿Qué es un volumen?

- Es la intersección de planos

Figura 18. Representación gráfica del Volumen, adaptación propia.



**En conclusión:
El volumen se
forma a partir
de PUNTOS.**



5.5. Sistemas de proyección

Un sistema de proyección es un sistema por medio del cual puede ser definida la proyección de un objeto sobre una superficie.

En todo sistema de proyección intervienen cuatro elementos denominados

1. **Objeto.** Es el objeto que se desea representar. Puede ser un punto, recta, plano, superficie, sólido, etc.; en fin, cualquier elemento geométrico u objeto en sí.
2. **Punto de observación.** Punto desde el cual se observa el objeto que se quiere representar. Es un punto cualquiera del espacio.
3. **Superficie de proyección.** Es la superficie sobre la cual se proyectará el objeto. Generalmente es un plano; aunque también puede ser una superficie esférica, cilíndrica, cónica, etc.
4. **Proyectantes.** Son rectas imaginarias que unen los puntos del objeto con el punto de observación.

La proyección (P') de cualquier punto (P) del objeto se obtiene interceptando su proyectante con el plano de proyección.

Figura 19. Sistema de proyección.

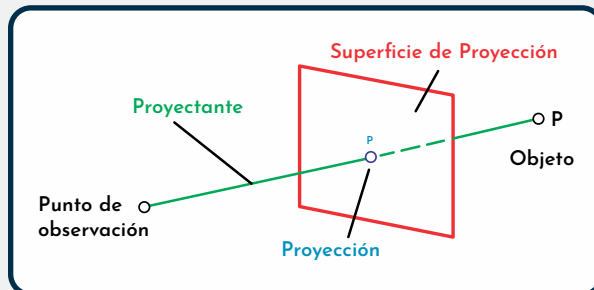
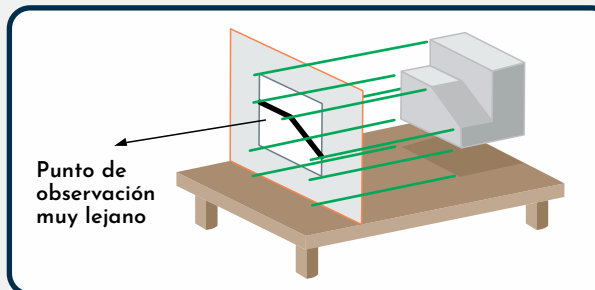
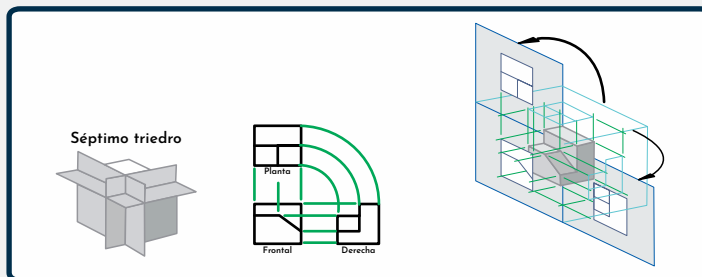


Figura 20. Vista ortográfica



Adaptados de:
Geometría descriptiva
Ing. Alberto Pérez G.

Figura 21. Proyección de vistas múltiples.

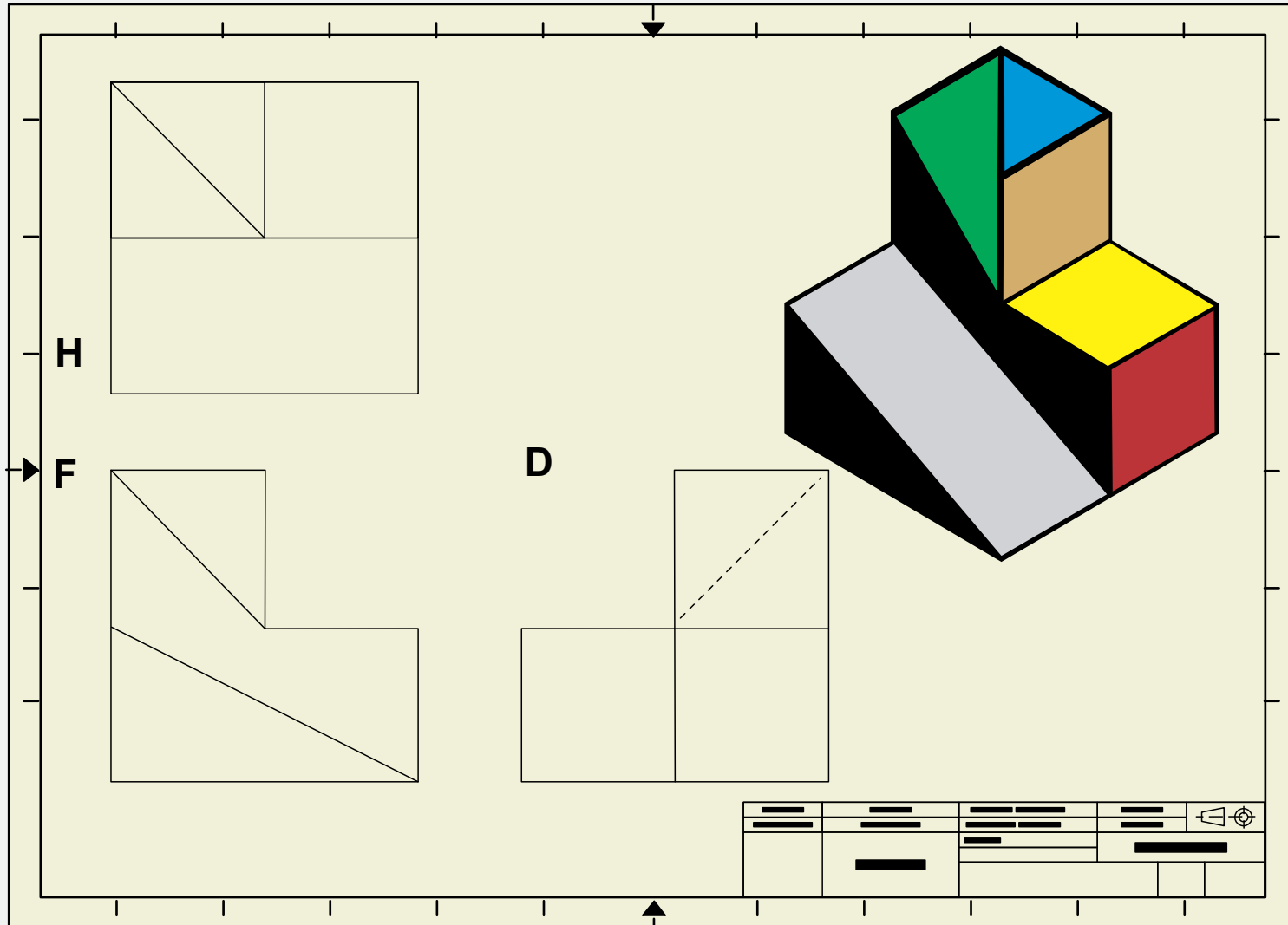


Como todos los sistemas de dibujos tienen que estar normalizados en un mundo cada vez más globalizado, existen dos formas de representar los planos de proyección para representar un objeto determinado:



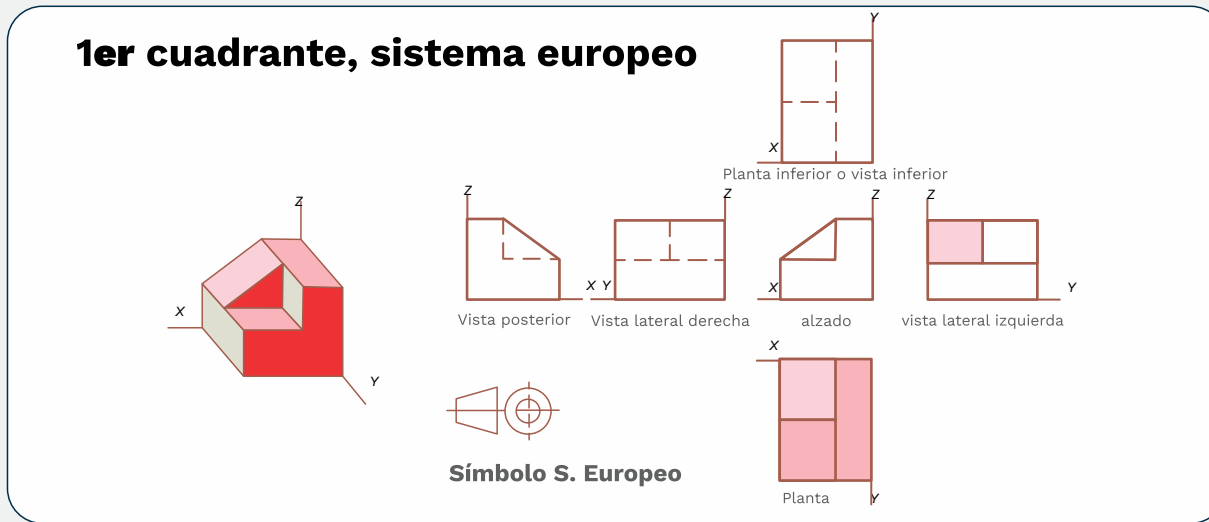
5.5.1 ISO A: Sistema Americano.

Figura 22. Proyección ortogonal. ISO A Sistema Americano Adaptado de Geometría Descriptiva de Leighon Wellman.



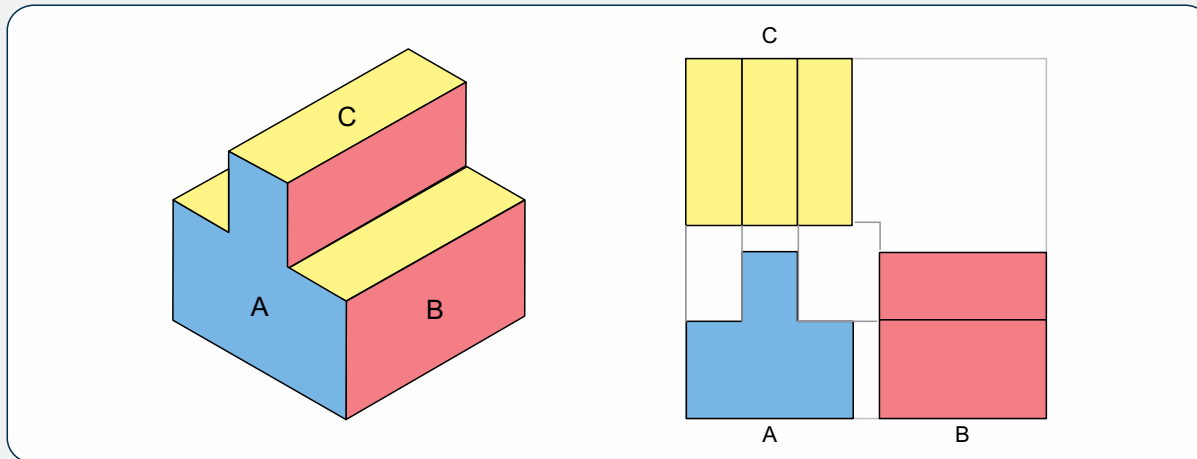
5.5.2. ISO E: Sistema Europeo

Figura 23. Proyección ortogonal. ISO E. Sistema Europeo Adaptado de Geometría Descriptiva de Leighon Wellman.



5.6. Vistas de un objeto – Proyecciones principales.

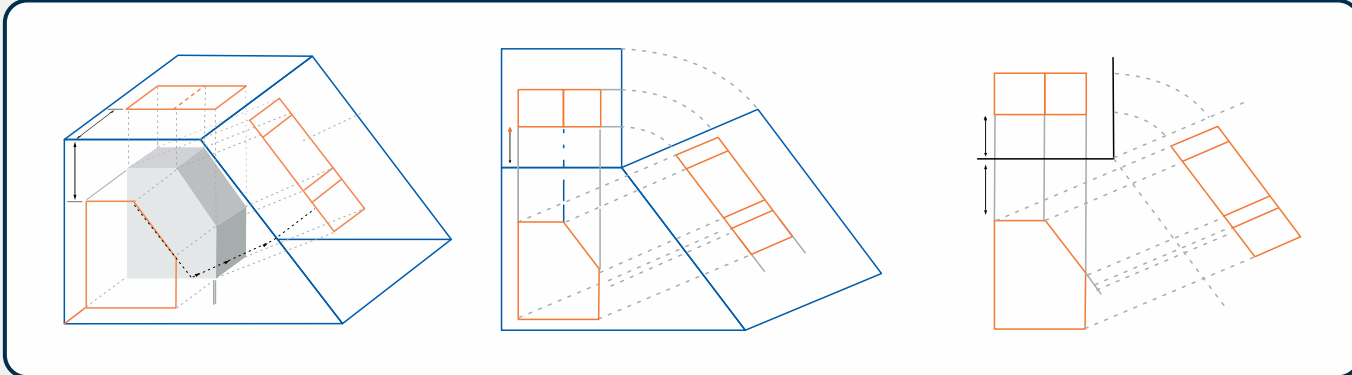
Figura 24. Vistas de un Objeto – Proyecciones Principales. ISO A Adaptado de Geometría Descriptiva de Leighon Wellman.





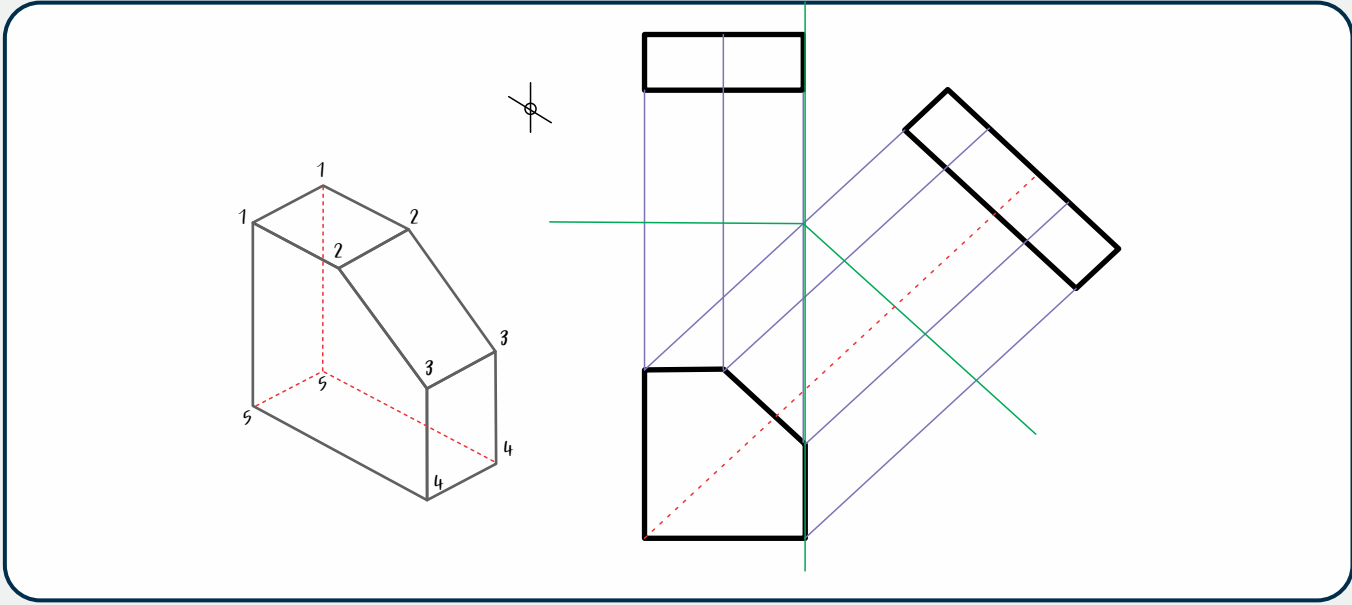
5.6.1. Vistas de un objeto – Proyecciones auxiliares:

Figura 25. Vistas de un Objeto - Proyecciones Auxiliares. Adaptado de Geometría Descriptiva de Leighon Wellman.



5.6.2. Utilización de plano de proyección auxiliar

Figura 26. Utilización de Plano de Proyección Auxiliar. Adaptado de Geometría Descriptiva de Leighon Wellman.

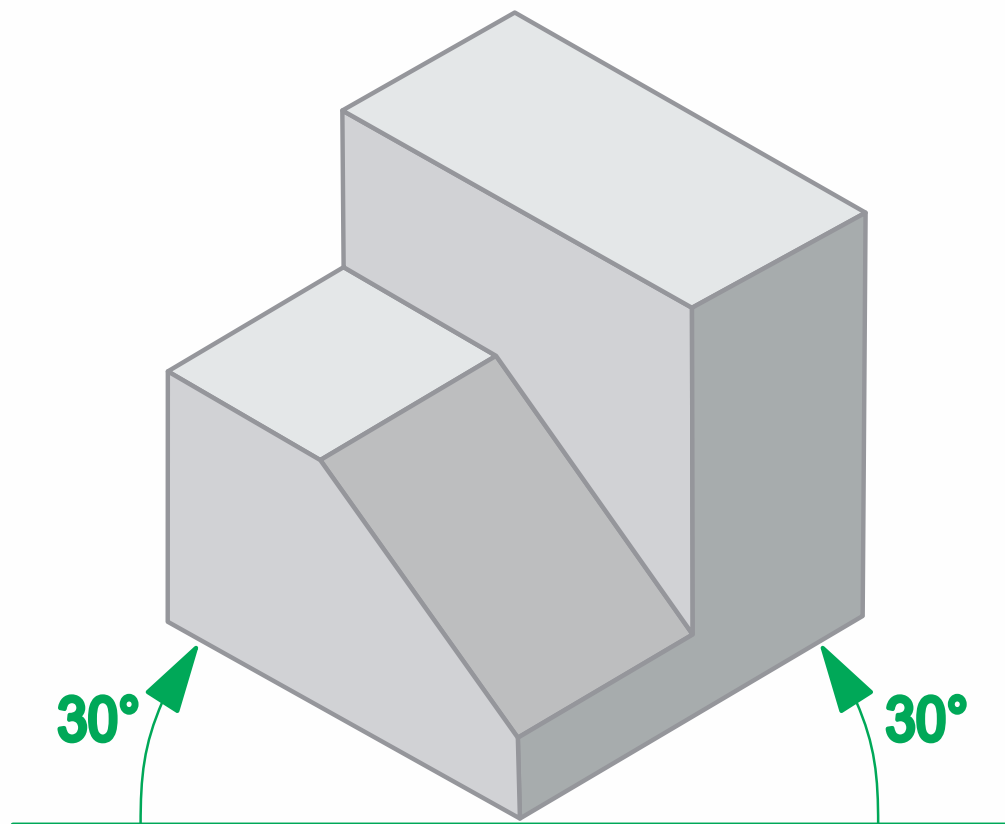
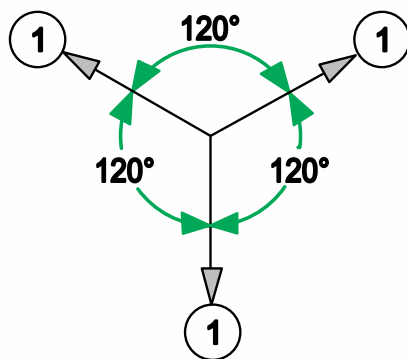


5.7. Dibujo isométrico

ISO = Igual ángulo de inclinación (30°)

MÉTRICO = Medida características de los planos

Figura 27. Proyección isométrica. Adaptado de Geometría Descriptiva Ing. Alberto Pérez G.






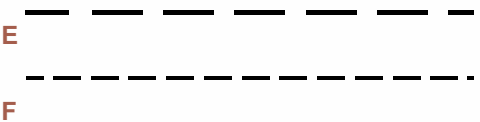
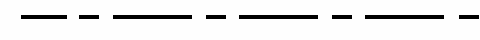
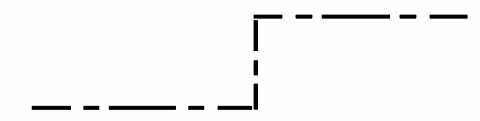




5.8. Tipos de líneas

Se deben usar solo los tipos y espesores de las líneas indicadas en la siguiente tabla. Cuando, en casos especiales se utilicen otros tipos o espesores de líneas para campos especiales (por ejemplo, diagramas eléctricos o de tubería) o si las líneas especificadas en la tabla son utilizadas para otras aplicaciones, diferentes de las detalladas en la última columna de la tabla, las convenciones adoptadas deberán estar indicadas en otras normas, o se explicarán con una nota en el respectivo dibujo.

Tabla 6. Tipos de líneas. Tomado de la NTC 1777.

Línea	Descripción	Aplicaciones generales
A 	Continua gruesa	A1 Contornos visibles A2 Aristas visibles
B 	Continua fina (recta o curva)	B1 Líneas imaginarias de intersección B2 Líneas de dimensión B3 Líneas de proyección B4 Líneas de referencia B5 Achurado B6 Líneas exteriores de secciones revueltas en el sitio B7 Líneas de ejes cortos
C 	Continua fina a mano alzada ²⁾	C1 Límites de vistas parciales o interrumpidas y secciones, si el límite no es una línea fina de cadena
D 	Continua fina (recta) con zigzags	D1 Línea

	<p>Gruesa de segmentos ²⁾</p> <p>Fina de segmentos</p>	<p>E1 Líneas exteriores invisibles</p> <p>E2 Bordes invisibles</p> <p>F1 Líneas exteriores invisibles</p> <p>F2 Bordes invisibles</p>
	<p>Fina de cadena</p>	<p>G1 Líneas de ejes</p> <p>G2 Líneas de simetría</p> <p>G3 Trayectorias</p>
	<p>Fina de cadena, segmentos gruesos en los extremos y en los cambios de dirección</p>	<p>H1 Planos de corte</p>
	<p>Gruesa de cadena</p>	<p>J1 Indicación de líneas o superficies sometidas a un requisito especial</p>
	<p>Fina de cadena con doble guión</p>	<p>K1 Líneas exteriores de piezas adyacentes</p> <p>K2 Posiciones alternas y extremas de piezas móviles</p> <p>K3 Líneas centroide</p> <p>K4 Líneas exteriores iniciales antes del conformado</p> <p>K5 Partes situadas frente del dibujo de corte</p>

¹⁾ Esta clase de líneas es adecuada para dibujos elaborados con máquina.

²⁾ Aunque se dispone de dos alternativas, se recomienda que solo se use una clase de línea en cada dibujo.

5.8.1. Espesores de líneas

Se usan líneas de dos espesores diferentes, la relación entre la línea gruesa y la fina no debe ser inferior a 2:1.

Se escogerá el espesor de las líneas de acuerdo con el tamaño y la clase de dibujo, según la siguiente gama: 0,18, 0,25, 0,35, 0,5, 0,7, 1, 1,4 y 2 mm¹⁾

En todas las vistas de una pieza a la misma escala, el espesor de las líneas debe ser igual.



6. Simbología de instalaciones hidráulicas




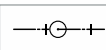
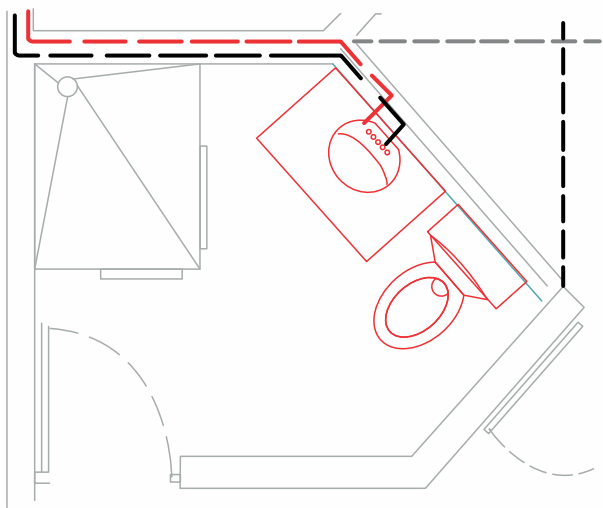
























Un proyecto de Instalaciones hidráulicas consiste en ser una planeación y solución sustentable de acuerdo a las necesidades y recursos económicos con que se cuente para llevar a cabo su ejecución. La propuesta arquitectónica se representa mediante planos con plantas, secciones y alzados de la edificación. En esta conformación de planos se encuentran los planos de las diferentes instalaciones, entre ellos el plano de la instalación hidráulica.

El plano de la instalación hidráulica tiene como objetivo mostrar información y especificaciones técnicas destinadas al constructor y los diversos contratistas que explican con detalle, qué materiales y qué técnicas se deben utilizar al llevar a cabo la construcción de la instalación.

De acuerdo a lo anterior, se han desarrollado simbologías específicas para cada tipo de instalación del ramo de la construcción con el objetivo de simplificar y estandarizar la realización de planos. La simbología hidráulica básica es la siguiente:

6.1. Tabla de símbolos y nomenclatura y aplicación de simbología en un plano de baño

Figura 28. Tabla de símbolos y nomenclatura y aplicación de simbología en un plano, adaptación propia.

				
Medidor de agua		Tee con bajada		
				
Tubería de agua fría		Tapón macho		
				
Tubería de agua caliente		Tapón hembra		
				
Cruce de tubería sin conexión		Unión universal		
				
Codo de 90°		Unión flexible		
				
Codo de 45°		Reducción		
				
Codo de 90° Sube		Válvula de compuerta		

6.2. Tablas de piezas, convenciones y características

Uniones

Convención

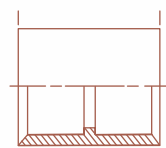


Diámetro nominal

mm	pulg
21	1/2
26	3/4
33	1
42	1.1/4
48	1.1/2
60	2

Concepto

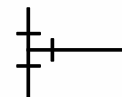
Son uniones herméticas que permiten conectar o acoplar una línea de fluido hidráulico hacia otro componente hidráulico.



Especificación técnica

Tees

Convención

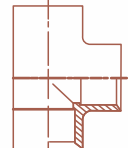


Diámetro nominal

mm	pulg
21	1/2
26	3/4
33	1
42	1.1/4
48	1.1/2
60	2
73	2.1/2
88	3
114	4

Concepto

Te (T): Accesorio en forma de T que permite realizar una conexión a tres bandas. También llamada racor en T. Los diámetros de las distintas salidas pueden ser del mismo tamaño o distinto, se unen con soldadura, apriete mecánico o adhesivo.



Especificación técnica

Tees reducidas

Convención

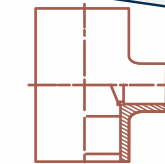


Diámetro nominal

mm	pulg
26x21	3/4x1/2
33x21	1x1/2
33x26	1x3/4

Concepto

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

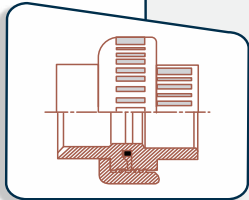


Especificación técnica



Tuerca Universal

Convención



Especificación técnica

Diámetro nominal

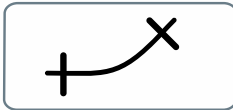
mm	pulg
21	1/2
26	3/4
33	1
42	1.1/4
48	1.1/2
60	2

Concepto

Las Tuercas Universales son unas conexiones que sirven para poder separar una línea de tubería, conexión o válvula, sin necesidad de romperla. Permitiendo así movilidad a los tubos y libertad para poder unir y desunir conexiones y válvulas. Su objetivo es: permitir el ensamble y desacople de la tubería.

Codo 45°

Convención



Especificación técnica

Diámetro nominal

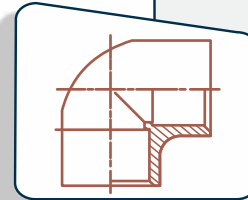
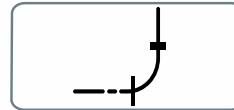
mm	pulg
21	1/2
26	3/4
33	1
42	1.1/4
48	1.1/2
60	2
73	2.1/2
88	3
114	4

Concepto

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. Y su finalidad es transportar agua potable.

Codo 90°

Convención



Especificación técnica

Diámetro nominal

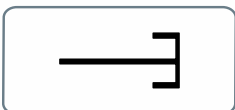
mm	pulg
21	1/2
26	3/4
33	1
42	1.1/4
48	1.1/2
60	2
73	2.1/2
88	3
114	4

Concepto

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. Y su finalidad es transportar agua potable.

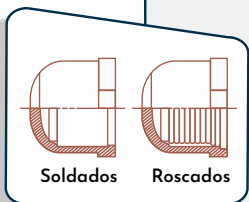
Tapones

Convención



Diámetro nominal

mm	pulg
21	1/2
26	3/4
33	1
42	1.1/4
48	1.1/2
60	2
73	2.1/2
88	3
114	4



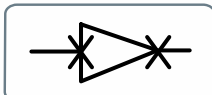
Especificación técnica

Concepto

Piezas terminales que cierran una tubería, puede ser un cierre estanco o con registro. Su objetivo es bloquear o impedir el paso o salida de fluidos en momentos determinados. Son utilizados en tuberías de menor diámetro y según su forma de instalación pueden ser soldados o roscados. Se unen con soldadura, apriete mecánico o adhesivo.

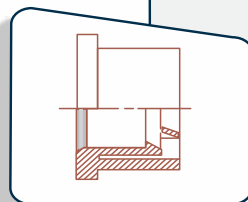
Bujes reparación Soldados

Convención



Diámetro nominal

21 x 13	1/2 x 1/4
21 x 17	1/2 x 3/8
26 x 21	3/4 x 1/2
33 x 21	1 x 1/2
33 x 26	1 x 3/4
42 x 21	1.1/4 x 1/2
42 x 26	1.1/4 x 3/4
42 x 33	1.1/4 x 1
48 x 21	1.1/2 x 1/2
48 x 26	1.1/2 x 3/4
48 x 33	1.1/2 x 1
48 x 42	1.1/2 x 1.1/4
60 x 21	2 x 1/2
60 x 26	2 x 3/4
60 x 33	2 x 1
60 x 42	2 x 1.1/4
60 x 48	2 x 1.1/2
73 x 48	2.1/2 x 1.1/2
73 x 60	2.1/2 x 2
88 x 60	3 x 2
88 x 73	3 x 2.1/2
114 x 60	4 x 2
114 x 73	4 x 2.1/2
114 x 88	4 x 3
168 x 114	6x4



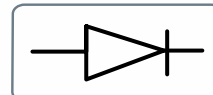
Especificación técnica

Concepto

Accesorio complementario que permite unir tuberías PVC, de diámetros diferentes, el sistema presión Lisa Tubosa está diseñado para transportar agua potable de manera rápida y segura.

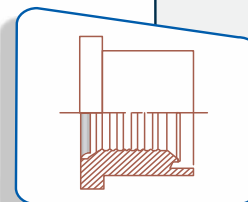
Bujes Roscados

Convención



Diámetro nominal

21 x 13	1/2 x 1/4
21 x 17	1/2 x 3/8
26 x 21	3/4 x 1/2
33 x 21	1 x 1/2
33 x 26	1 x 3/4
42 x 21	1.1/4 x 1/2
42 x 26	1.1/4 x 3/4
42 x 33	1.1/4 x 1
48 x 21	1.1/2 x 1/2
48 x 26	1.1/2 x 3/4
48 x 33	1.1/2 x 1
48 x 42	1.1/2 x 1.1/4
60 x 21	2 x 1/2
60 x 26	2 x 3/4
60 x 33	2 x 1
60 x 42	2 x 1.1/4
60 x 48	2 x 1.1/2
73 x 48	2.1/2 x 1.1/2
73 x 60	2.1/2 x 2
88 x 60	3 x 2
88 x 73	3 x 2.1/2
114 x 60	4 x 2
114 x 73	4 x 2.1/2
114 x 88	4 x 3
168 x 114	6x4



Especificación técnica

Concepto

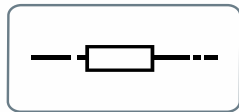
Accesorio para tubería presión, llamado también reducción con rosca.



Unión deslizante

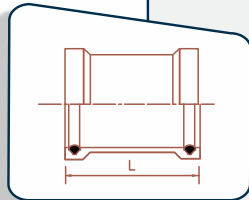


Convención



Diámetro nominal

mm	pulg
21	1/2
26	3/4
33	1
42	1.1/4
48	1.1/2
60	2



Especificación técnica

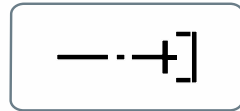
Concepto

Este accesorio permite el ensamblaje entre partes y la adaptación a cualquier ángulo y/o dirección.

Adaptador hembra

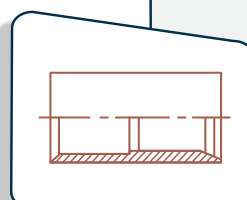


Convención



Diámetro nominal

mm	pulg
21	1/2
26	3/4
33	1
42	1.1/4
48	1.1/2
60	2
73	2.1/2
88	3
114	4



Especificación técnica

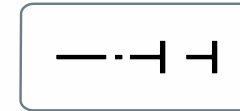
Concepto

Este accesorio permite la instalación a un accesorio macho roscado, cuenta con una rosca npt y en su otro extremo se hace la unión por medio de acondicionador y soldadura celta para P.V.C

Adaptador macho

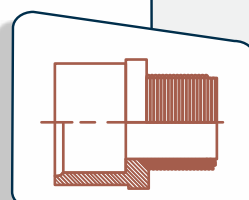


Convención



Diámetro nominal

mm	pulg
21	1/2
26	3/4
33	1
42	1.1/4
48	1.1/2
60	2
73	2.1/2
88	3
114	4

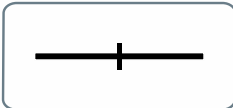


Especificación técnica

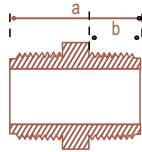
Concepto

Este accesorio permite la instalación a un accesorio hembra roscado, cuenta con una rosca npt y en su otro extremo se hace la unión por medio de acondicionador y soldadura celta para P.V.C

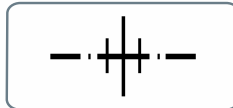


Niple Roscado**Convención****Diámetro nominal**

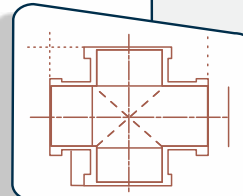
mm	pulg
21	1/2
26	3/4
33	1
42	1.1/2
60	2

Especificación técnica**Concepto**

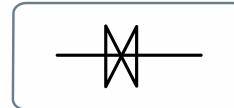
Accesorio utilizado para empalmar tuberías del mismo o diferentes diámetros.

Cruz Roscada**Convención****Diámetro nominal**

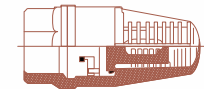
mm	pulg
21	1/2
26	3/4
33	1
42	1.1/2
60	2

Especificación técnica**Concepto**

La cruz PVC presión es un accesorio de PVC que tiene como función la unión con tubería de PVC para las diferentes derivaciones en un sistema de riego. Los accesorios pvc presión, como la cruz PVC, nos permiten adecuar las características de nuestra instalación mediante presión según nos sea necesario.

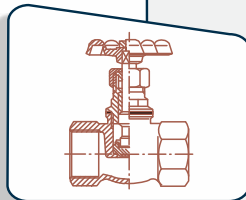
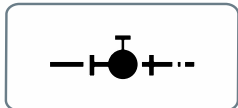
Válvula de pie**Convención****Diámetro nominal**

mm	pulg
42	1.1/4

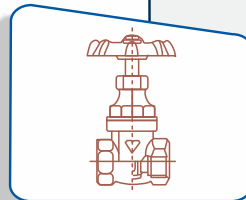
Especificación técnica**Concepto**

Las válvulas de pie son válvulas de retroceso. Protegen la tubería de la aspiración de partículas sólidas y evitan que se vacíe. Además sirven de ayuda de cebado.



Válvula de Globo
(Roscada o Soldable)**Convención****Especificación
técnica****Concepto**

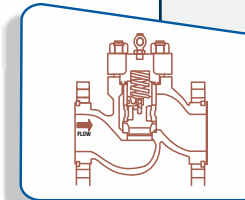
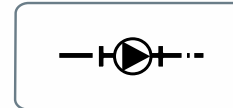
Las válvulas de globo son válvulas de movimiento lineal y están diseñadas básicamente para interrumpir e iniciar el flujo. El disco de una válvula de globo puede apartarse totalmente de la ruta del flujo o puede cerrar el flujo por completo. El principio fundamental del funcionamiento de las válvulas de globo es el movimiento perpendicular del disco en relación con el asiento.

Válvula de Compuerta
(Roscada o Soldable)**Convención****Especificación
técnica****Diámetro nominal**

mm	pulg
12	1/4"
12	3/8"
15	1/2"
20	3/4"
25	1"
32	1 1/4"

Concepto

Una válvula de compuerta es una herramienta cuya función es elevar o abrir una compuerta o cuchilla para permitir el paso de fluidos. Estas compuertas o cuchillas pueden ser redondas o rectangulares. Cuentan con un sello que se logra mediante la colocación de un disco en dos áreas distribuidas. Las caras de éste pueden ser paralelas o tener forma de cuña.

Válvula de Retención
antirretorno (check)**Convención****Especificación
técnica****Diámetro nominal**

mm	pulg
21	1/2
26	3/4

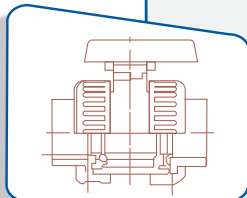
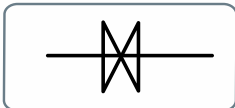
Concepto

Las válvulas de retención, conocidas también como válvulas unidireccionales, válvulas check o válvulas uniflujo, cierran completamente el paso de un fluido en circulación al mismo tiempo que permiten el fluido libre en el lado contrario. Su principal uso se da en tuberías que están unidas a sistemas de bombeo para impedir que la bomba trabaje en vacío.

Válvula de bola



Convención



Diámetro nominal

mm	pulg
21	1/2
26	3/4
33	1
42	1.1/4
48	1.1/2
60	2

Especificación técnica

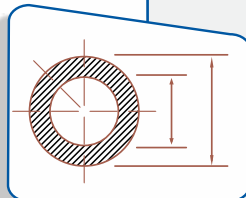
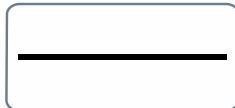
Concepto

Una válvula de bola o válvula de esfera, es un mecanismo de llave de paso que sirve para regular el flujo de un fluido canalizado y se caracteriza por que el mecanismo regulador situado en el interior tiene forma de esfera perforada.

Salida de Agua Caliente



Convención



Diámetro nominal

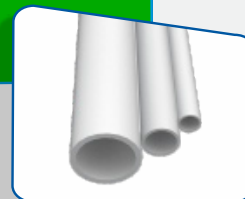
mm	pulg
21	1/2
26	3/4
33	1
42	1.1/4
48	1.1/2
60	2
73	2.1/2
88	3
114	4

Especificación técnica

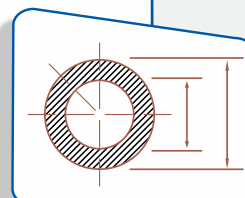
Concepto

Son tubos fabricados y diseñados para la conducción de agua caliente en edificaciones, cumplen con los requisitos establecidos en la NTC 1062.

Salida de Agua fría



Convención



Diámetro nominal

mm	pulg
21	1/2
26	3/4
33	1
42	1.1/4
48	1.1/2
60	2
73	2.1/2
88	3
114	4

Especificación técnica

Concepto

Son tubos fabricados y diseñados para el consumo humano a presión. Y es fabricada para ser unida con cemento solvente. Los tubos vienen de extremo liso. El sistema de union es por medio de soldadura liquida, forma un conjunto homogéneo que desarrolla máxima resistencia en un mínimo de tiempo.



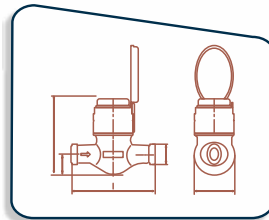
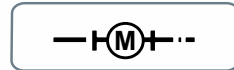


44 Interpretación de planos para instalaciones hidráulicas residenciales

Medidor de agua



Convención



Especificación técnica

Concepto





Un medidor de agua, contador de agua o hidrómetro, es un aparato que permite contabilizar el volumen de agua que pasa a través de él. Suele ser utilizado en las conducciones de abastecimiento de agua de instalaciones residenciales e industriales para realizar los cobros pertinentes a los usuarios.

Roscas diferenciadas

	13 mm (1/2")	19 mm (3/4")
Entrada	R 3/4"x14	R 1" x 14
Salida	R 7/8"x14	R 1 1/8"x11

7. Autoprueba de avance

1. Las líneas en dibujo técnico se utilizan para diferentes propósitos como proporcionar información específica para los diseñadores, fabricantes, técnicos, arquitectos, etc. Estas líneas son un tipo de lenguaje entre los técnicos, por eso están normalizadas y debemos saberlas interpretar:

Línea	Descripción	Respuesta	Aplicación general
A 	Línea continua gruesa		1. Planos de corte
B 	Línea gruesa de segmentos		2. Líneas de ejes y líneas de simetría
C 	Línea fina de segmentos cortos y largos		3. Aristas y contornos visibles
D 	Línea de segmentos cortos y largos alternados y gruesos en los extremos y en los cambios de dirección		4. Aristas y contornos no visibles





2. La escala es la relación que existe entre las dimensiones del dibujo de un objeto y las dimensiones reales del objeto.

Complete las siguientes afirmaciones:

- a) 1 m, en escala 1:100 equivale a _____ cm en el papel.
- b) 1 m, en escala 1: 50 equivale a _____ cm en el papel.
- c) 1 m, en escala 1: 20 equivale a _____ cm en el papel.
- d) 1 m, en escala 1: 10 equivale a _____ cm en el papel.

3. El dibujo en perspectiva es una técnica de dibujo que se emplea para representar la profundidad espacial, a la que llamamos perspectiva. Dicho de otro modo, sirve para representar correctamente un objeto tridimensional en un plano bidimensional. La perspectiva utilizada en instalaciones hidrosanitarias y de gas es:

- a) Caballera
- b) Paralela
- c) Isométrica
- d) Axonométrica

4. Un escalímetro es una regla que presenta graduaciones de distintas escalas en sus caras. De este modo, el usuario cuenta con varias escalas a su disposición en un mismo elemento. Según el enunciado anterior, un escalímetro es una herramienta que permite:

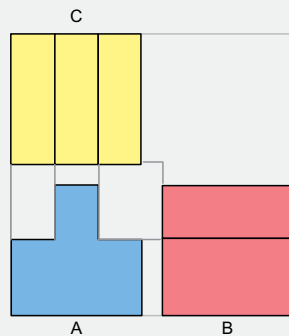
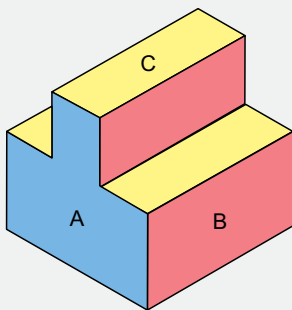
- a) Dibujar
- b) Replantear
- c) Construir
- d) Medir





5. Un sistema de proyección es un sistema por medio del cual puede ser definida la proyección de un objeto sobre una superficie.

Con base en la figura, la proyección C es:



- a) Un corte
- b) Una planta
- c) Un alzado
- d) Una perspectiva

8. Generalidades de la instalación hidráulica

Las instalaciones hidráulicas son las que suministran el agua potable y es un servicio público prestado por entidades públicas o privadas a través de tuberías que van enterradas por una de las orillas de la calle y que resisten presiones apreciables, siendo generalmente de **P.V.C.** (agua fría) y **C.P.V.C** (agua caliente), **acero galvanizado** y de **cobre**.

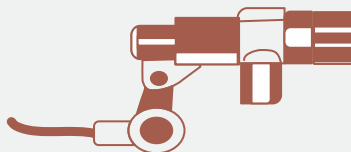
En la vivienda, esta tubería se coloca en línea recta y paralela a los muros y cubiertas; puede ir enterrada y recubierta por mortero o fija a los muros por medio de ganchos o abrazaderas. En la instalación de tuberías en una vivienda se utilizan accesorios para hacer empates o derivaciones, como son: uniones, universales, tees, codos, adaptadores, bujes y tapones.

Además de los anteriores también se utilizan accesorios como griferías con mezclador de agua caliente, válvulas y llaves. La tubería de PVC para agua potable es de color blanco y se encarga de distribuir agua fría y agua caliente (si hay instalado un calentador de agua), esta tubería se consigue en longitudes de 6 metros.

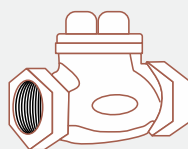
Válvulas, llaves, grifos y conexiones

Figura 29. Adaptación propia de la Guía de estudio SENA _Varios autores: Instalaciones Técnicas.

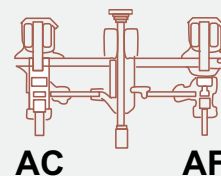
**Válvula flotador
para tanque**



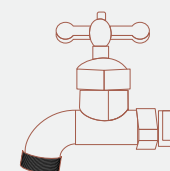
**Válvula de
retención cheque**



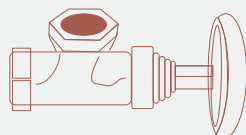
**Grifo
mezclador**



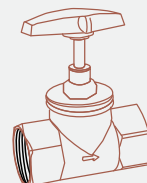
**Grifo para
manguera**



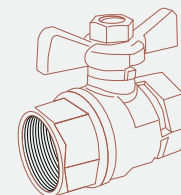
**Llave de paso
angular**



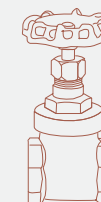
**Llave de paso
recto**



Llave de corte



**Llave de compuerta
paso libre**



Válvulas: son dispositivos empleados para interrumpir automáticamente el suministro de agua y así controlar o proteger las partes de la red o artefactos sanitarios, ejemplo: válvula de retención o cheque, válvula reductora de presión.

Llaves: son dispositivos empleados para interconectar y a la vez controlar partes de la red, ejemplo: llave de corte, llave de compuerta o de contención.

Grifos: son dispositivos ubicados en los puntos de consumo, por lo que es importante su aspecto estético y funcional, por lo general son cromados, ejemplo: grifería para lavamanos, grifería para la ducha, grifería para la cocina.





Grifos, llave y accesorios o conexiones

Conexiones: Son elementos necesarios para unir tubos y trazar cambios de dirección en la conducción del agua, los más utilizados son:

Tee: Sirven para unir diferentes tramos de tubería, para re direccionar y permitir el paso del agua.

Codo 95 y 45: Sirven para cambiar la dirección de la tubería para el paso del agua.

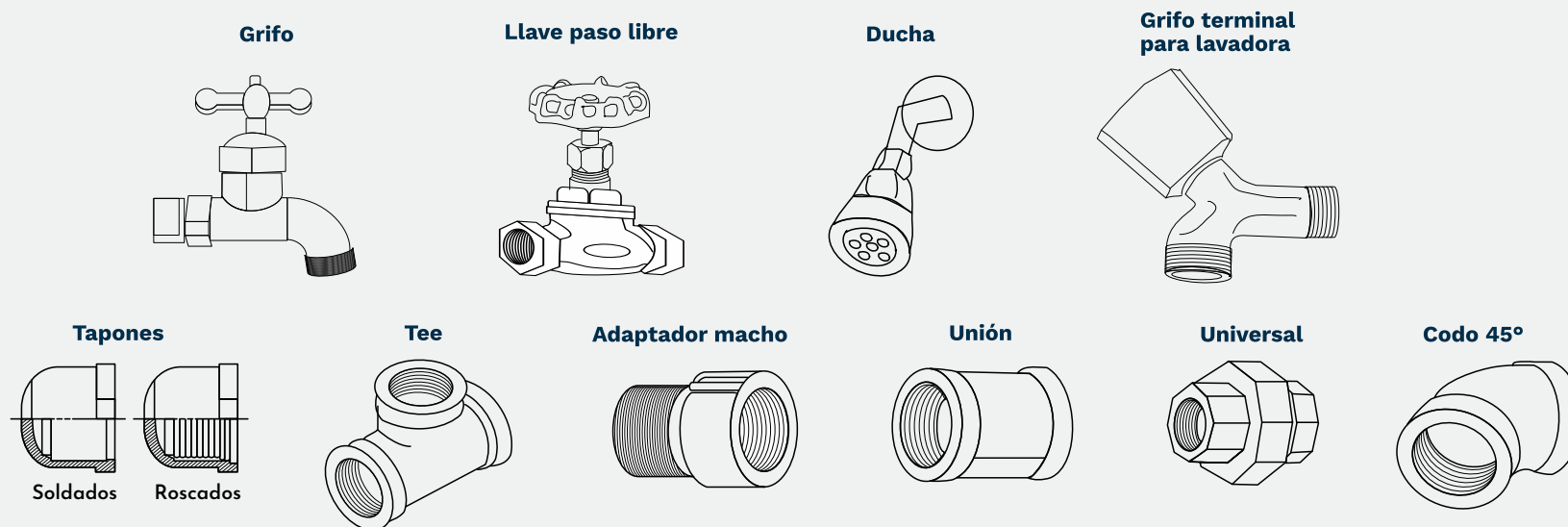
Reducciones: permiten unir dos tubos de diferentes diámetros.

Conectores Hembra y macho (Unión Universal): Sirven para cambiar la dirección de la tubería para el paso del agua.

Tapones: Sirven para cerrar de manera fácil y rápida una tubería que necesite ser desconectada o que este en espera de una posible ampliación.

Válvula de check: Controla la dirección del flujo de agua, impidiendo que esta corra a contraflujo y dañe la bomba de presión u otro mueble.

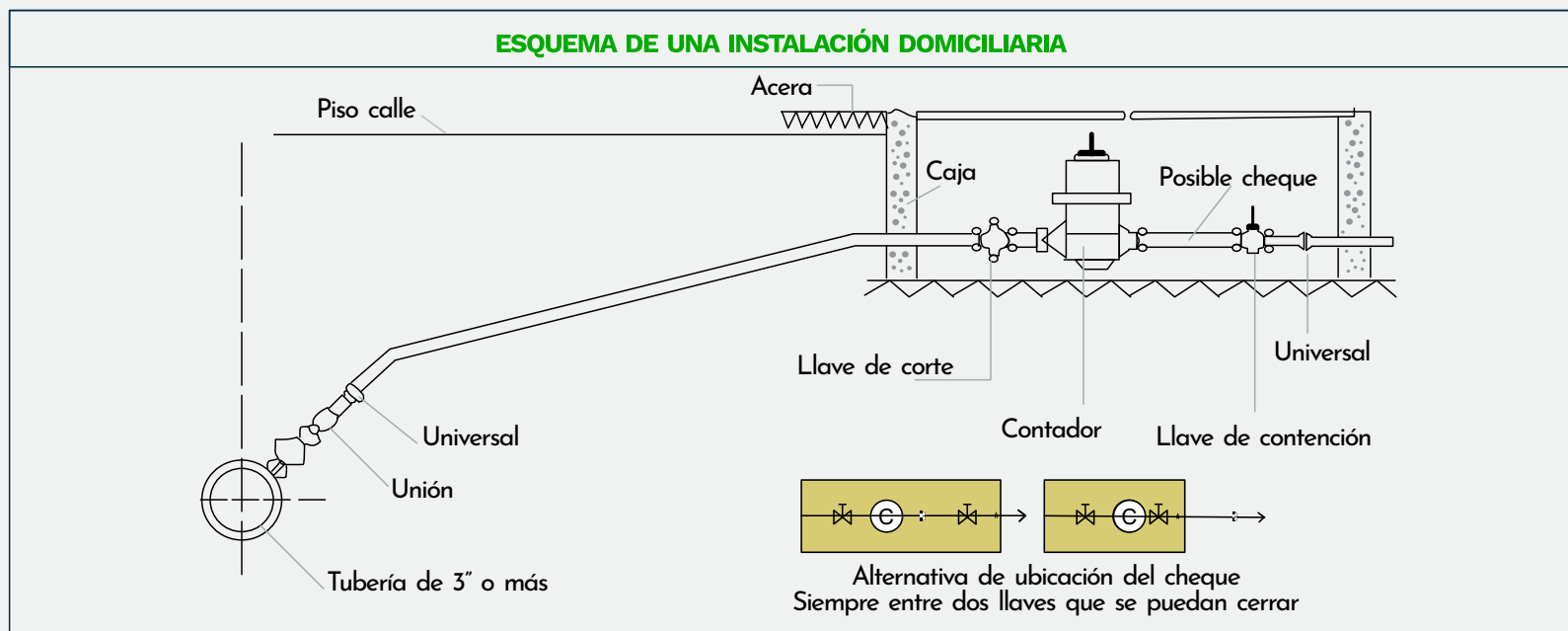
Figura 30. Adaptada de la Guía de estudio SENA _Varios autores: Instalaciones Técnicas.



8.1 Red Domiciliaria

Es el tramo de tubería que va desde la red exterior principal hasta el medidor o contador en la vivienda; y hasta la entrega en los artefactos sanitarios, lavamanos, cocina, lavadero, u otros receptores.

Figura 31. Adaptada de la Guía de estudio SENA _Varios autores: Instalaciones Técnicas.



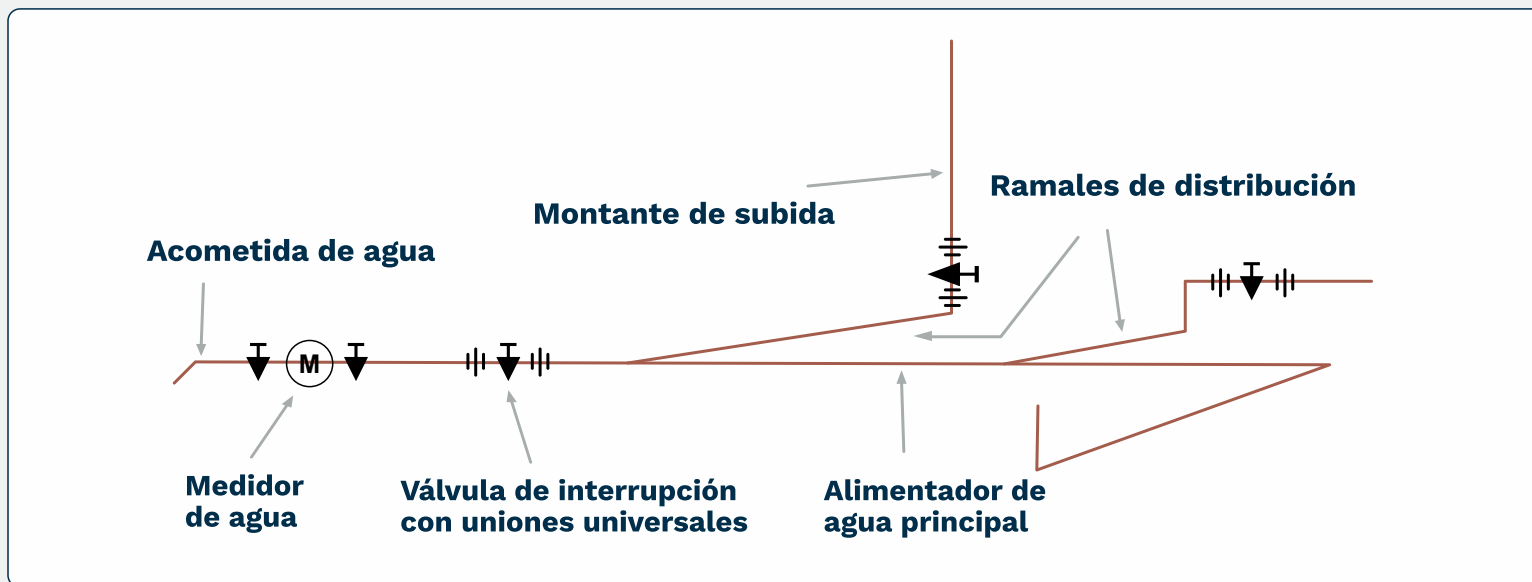
8.2 Red Domiciliaria de Acueducto

Las instalaciones interiores son de responsabilidad del propietario de la vivienda, pero deben cumplir con ciertas recomendaciones del Código Sanitario Nacional.



8.3 Elementos que forman una acometida de agua potable.

Figura 32. Elementos que forman una Instalación Hidráulica. Tomado de *plinco.com.co*.

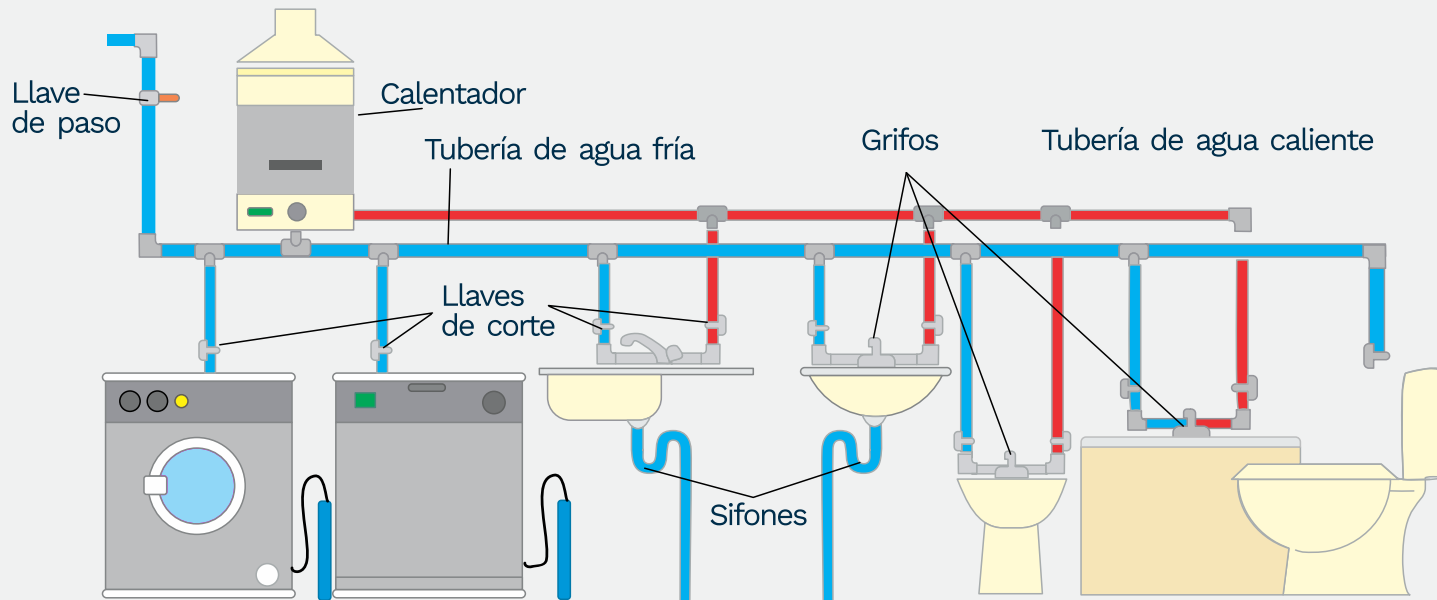


- **Acometida de agua:** Es la conexión donde la instalación hidráulica de la vivienda se une a la red pública para permitir el paso de agua potable.
- **Medidor de agua:** Instrumento que registra el consumo de agua de toda la vivienda. Se halla situado en una caja de concreto con tapa de metal, en la entrada de la casa y cuenta el volumen de agua que pasa desde la red pública hasta la vivienda. El medidor permite a la institución encargada determinar el costo del servicio, de acuerdo con el volumen de agua que utilizaron durante un periodo determinado.
- **Válvula de interrupción con uniones universales:** Es la llave que permite controlar el ingreso del agua. Abre o cierra el abastecimiento a toda la vivienda. Se recomienda que vaya acompañada por dos uniones universales para facilitar su reemplazo.

- **Alimentador de agua principal:** Es el tubo de PVC principal que lleva el agua al interior de la vivienda.
- **Ramales de distribución:** Partes de la Instalación que distribuyen el agua a los diferentes ambientes de la vivienda, a partir del tubo alimentador del agua.
- **Montaje de subida:** Parte de la instalación que lleva agua, compuesto por una o varias tuberías colocadas en forma vertical.
- **También encontraremos los calentadores para agua (NTC 1500)** Son tanques que calientan el agua y la mantienen a una determinada temperatura a través de una resistencia eléctrica. Cuando los calentadores son instalados con tubería de P.V.C. y C.P.V.C. debe dejarse un tramo de 0.30 metros de tubería metálica a la entrada y a la salida del calentador.

8.4 Sistemas de abastecimiento de agua fría y caliente en la red de distribución interna de una casa vivienda:

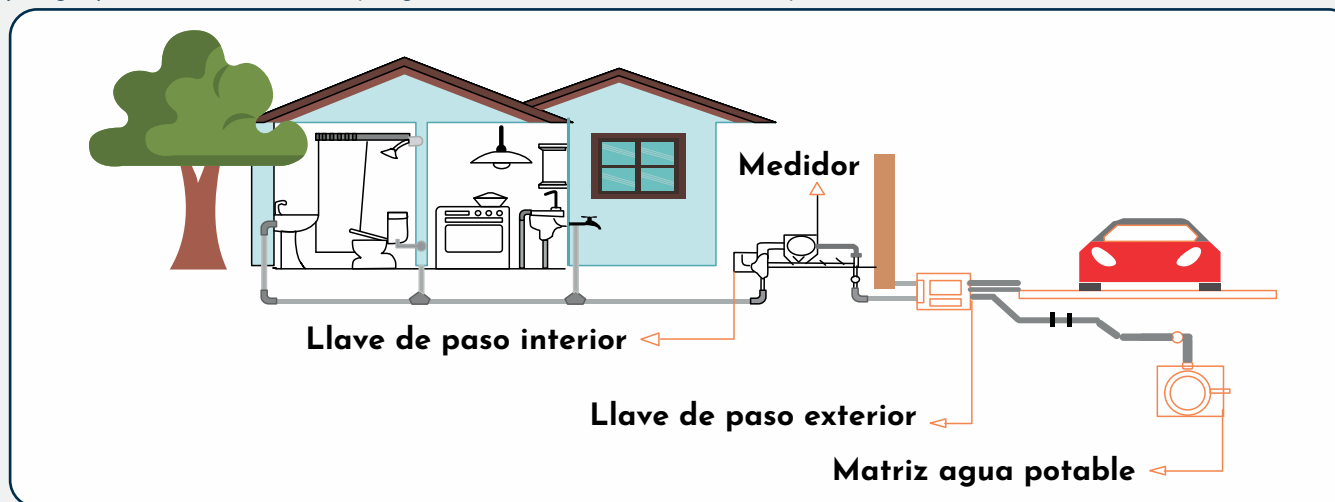
Figura 33. *Sistemas de abastecimiento de agua fría y caliente.*





84.1 Sistema de abastecimiento Directo

Figura 34. Adaptado del Módulo de Aprendizaje: Realiza las instalaciones hidrosanitarias y de gas para una casa habitación (colegio de bachilleres del estado de Sonora).



Se dice contar con un sistema de abastecimiento directo, cuando la alimentación de agua fría a los muebles sanitarios de las edificaciones se hace en forma directa de la red municipal sin estar de por medio tanques de reserva.

Ventajas:

- No requiere bombas ni depósitos.
- Menor costo inicial.
- No se contamina el agua como consecuencia de tanques mal lavados.

Desventajas:

- Si se suspende el suministro no hay servicio hidráulico en el edificio.
- La presión en la red interior varía de acuerdo a la diferencia de altura que hay entre los pisos de un edificio o casa habitación, a los pisos superiores les llega el agua con menor presión que los inferiores.

8.4.2 Sistema de abastecimiento indirecto con tanque elevado.

En este sistema, la distribución del agua fría se realiza generalmente a partir de tanques elevados, localizados en las azoteas en forma particular por edificación.

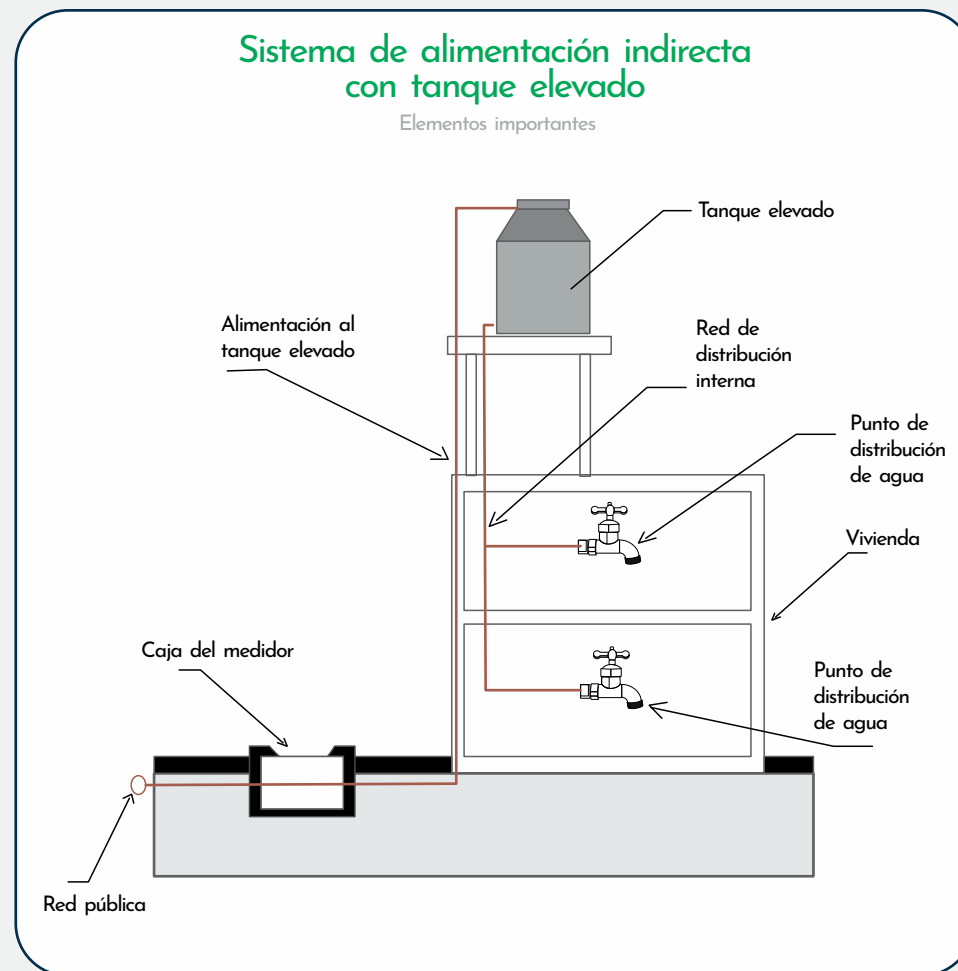
Ventajas:

- Se proporciona una presión regulada.
- Se independiza el servicio interior del municipal.
- Se asegura una reserva de agua.
- Se puede satisfacer la demanda en horas de máximo requerimiento.

Desventajas:

- Sobrecarga de techos.
- Existen mayores posibilidades de contaminación.
- Hay un incremento en el costo con respecto a la alimentación directa.

Figura 35. Adaptado del documento académico *Sistemas de alimentación*, realizado por Nayesca, Maestre, Sofía, Víctor, Torres Pablo.





9. Generalidades sobre planos hidráulicos de vivienda.

9.1. Interpretación de planos hidráulicos

Es la graficación de la red interior de abastecimiento de agua potable, en ellos se puede determinar el recorrido de cada parte de la red y de los elementos que la conforman.

En los planos se identifican los tipos de válvulas, llaves, grifos y conexiones (Figura 29 y 30), lo mismo que los diámetros, las terminales para lavamanos, sanitarios y demás artefactos sanitarios que hacen parte de la acometida hidráulica en una vivienda. En cada planta arquitectónica se indican los ramales y dimensiones de las tuberías que distribuyen tanta agua fría o caliente (Tomado de la Guía de estudio: Dibujo de Planos de Instalaciones | 5 Semestre Profesora: Martha Araiza Ruiz).

Los planos que conforman el conjunto de dibujos de instalaciones hidráulicas de una vivienda pueden Representarse en :

- En Planta.
- En Alzada.

9.1.1. Plantas

Las plantas de instalaciones hidráulicas, son planos que indican el recorrido horizontal de la red en el interior de la vivienda, por lo tanto en estos planos solo puede determinarse el recorrido de las derivaciones de piso y las derivaciones para los aparatos sanitarios y domiciliarios (ubicados en las zonas húmedas de la vivienda), indicadas con las convenciones para representación de las tuberías de agua fría o caliente anteriormente indicadas, también los elementos que conforman las plantas de distribución hidráulica que distribuye agua fría (se indica con color azul o con línea continua fina) y agua caliente (se indica con color rojo o también con línea segmentada) y que pueden ser identificados de acuerdo a las convenciones señaladas.



Estos son los siguientes:

- **Acometida de la red:** Representa la tubería principal que alimenta la red:

En las plantas que indican la distribución hidráulica de cada uno de los pisos superiores se pueden apreciar puntos que indican las columnas de agua, de la siguiente manera:

S.A.F: Sube Agua Fría.

B.A.F.P: Baja Agua Fría a Presión.

B.A.F.G: Baja Agua Fría por Gravedad.

BOM: Bombeo.

- **Contadores:** Pueden estar ubicados incrustados en los muros o en el pisos a la entrada de la vivienda.
- **Válvulas:** Graficadas de acuerdo a las convenciones, antes descritas (figuras 29 y 30) .
- **Accesorios:** Graficados en cada punto de ramificación, de acuerdo al cuadro de simbología mostrado anteriormente.
- **Diámetros de Tubería:** Se representan en pulgadas, el valor numérico acompañado de comillas.
- **Cuadro de convenciones.**
- **Detalles constructivos.**

A continuación en la Figura 36, podemos evidenciar una planta de Instalaciones hidráulicas acompañadas de su simbología:

En este plano se encuentra una planta de distribución espacial de una vivienda que indica la instalación Hidráulica con el conjunto de elementos para proporcionar agua a la Vivienda.

El segundo es un dibujo isométrico hidráulico, que es un complemento de la planta, con el fin de dar mayor detalle de las medidas de conexión. Se puede evidenciar la Simbología de la red y el uso del recuadro de identificación o rótulo (indispensable para conocer la información del plano).





9.1.1.1. Ejemplo de planos de planta de instalación hidráulica en 2D

Figura 36. Plano de planta e isométrico de instalaciones hidráulicas en una vivienda unifamiliar 1 piso._ Tomado de la guía de estudio: Dibujo de Planos de Instalaciones | 5 Semestre Profesora: Martha Araiza Ruiz.

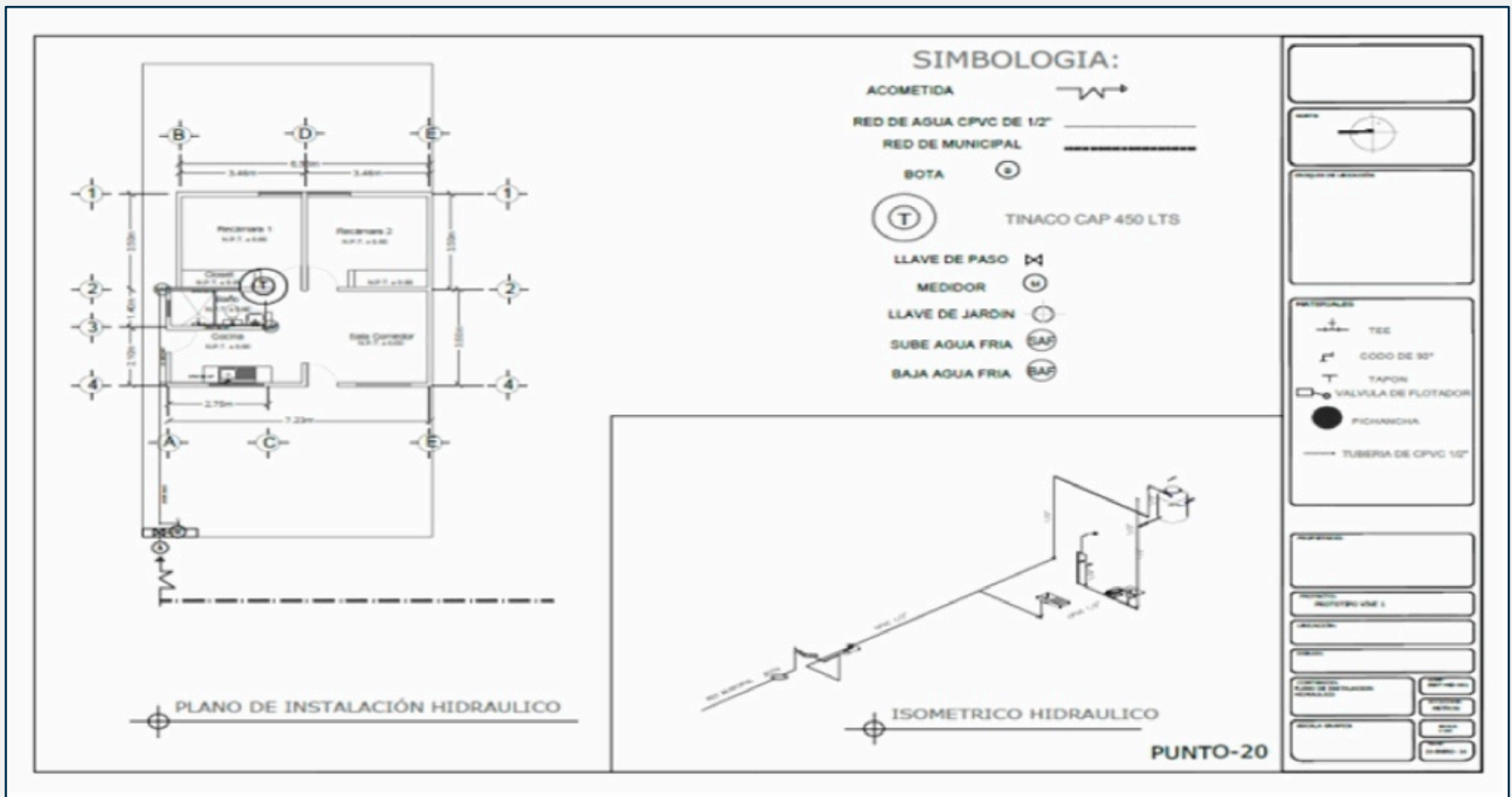
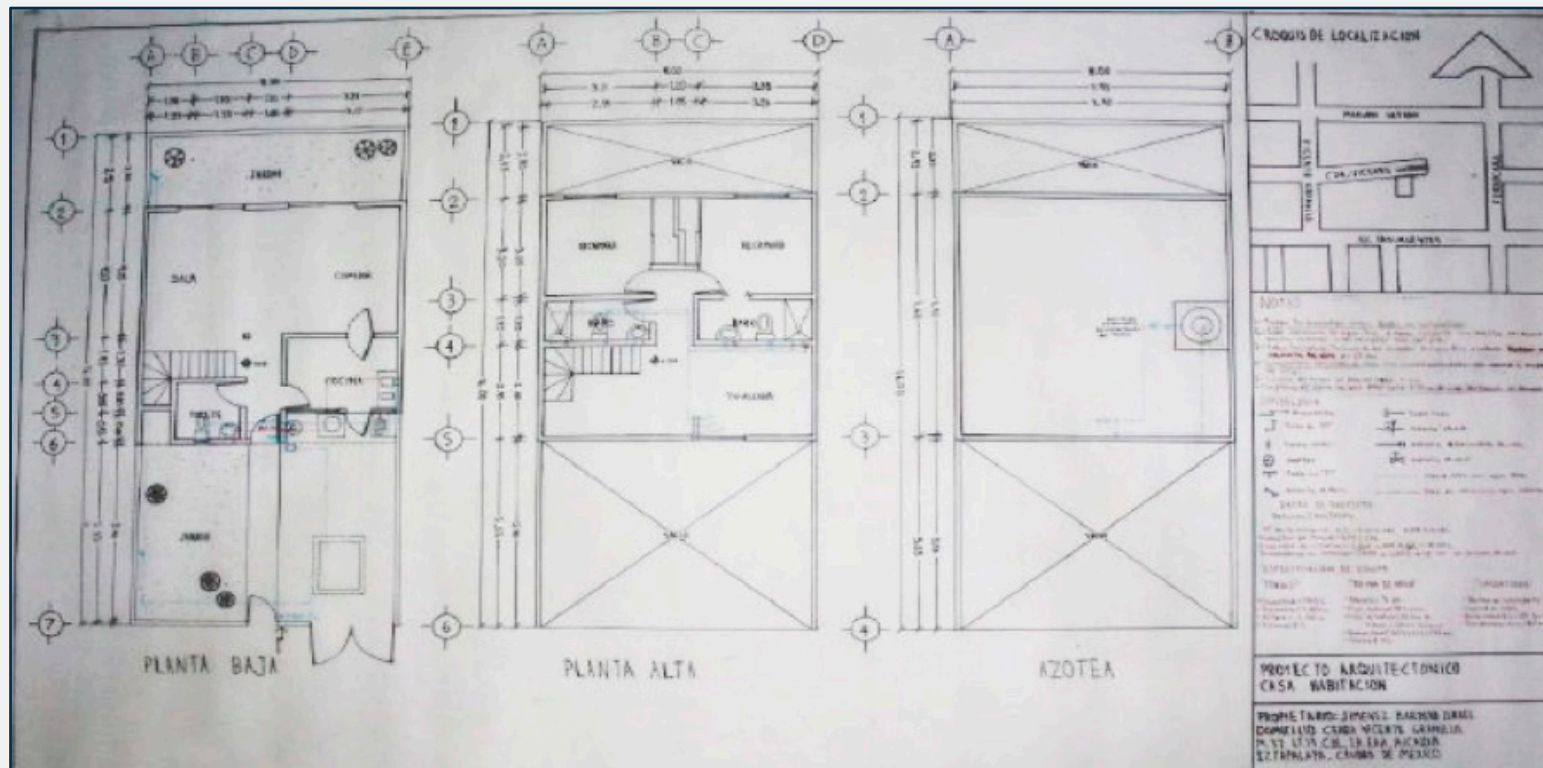


Figura 37. Ejemplo de Planos de Planta de Instalaciones Hidráulicas en una vivienda unifamiliar 2 pisos. (Clave IH1) en 2D _ Tomado de la guía de estudio: Dibujo de Planos de Instalaciones | 5 Semestre Profesora: Martha Araiza Ruiz.



91.2 Alzadas

Las alzadas de instalaciones hidráulicas, son planos que indican el recorrido vertical de la red en el interior de la vivienda, por lo tanto en estos planos solo puede determinarse el recorrido de las derivaciones de los pisos y las derivaciones para los aparatos sanitarios y domiciliarios (ubicados en las zonas húmedas de la vivienda), indicadas con las convenciones para representación de las tuberías de agua fría o caliente, también los elementos que conforman las alzadas de distribución hidráulica que distribuye agua fría (se indica con color azul o con línea segmentada) y agua caliente (se indica con color rojo o también con línea continua fina) y que pueden ser identificados de acuerdo a las convenciones señaladas.

9.1.2.1 Esquema vertical de la red

Es un plano en el cual se representan las columnas montantes o bajantes de agua que abastecen todas las derivaciones de cada piso de la vivienda. En este esquema aparecen representadas las siguientes partes de la red:

- Tubería de acometida de la red.
- Sistemas de bombas y tanques de almacenamiento (si los hay).
- Columnas de subidas y bajadas de agua, por presión, gravedad o bombeo.
- Válvulas y accesorios.
- Esquema de instalación del tanque alto o tanque de abastecimiento. Cuando en su defecto se utilizan varios tanques prefabricados de abastecimiento en serie, generalmente el sistema se gráfica en un plano aparte, indicando los detalles de la instalación.
- Ubicación del (los) calentadores.
- Contadores: Los cuales pueden estar ubicados incrustados en los muros o en el pisos a la entrada de la vivienda.

Figura 38. Ejemplo de planos de detalles e isométrico de instalaciones hidráulicas en una vivienda unifamiliar 2 pisos. Tomado de la guía de estudio: Dibujo de Planos de Instalaciones | 5 Semestre Profesora: Martha Araiza.

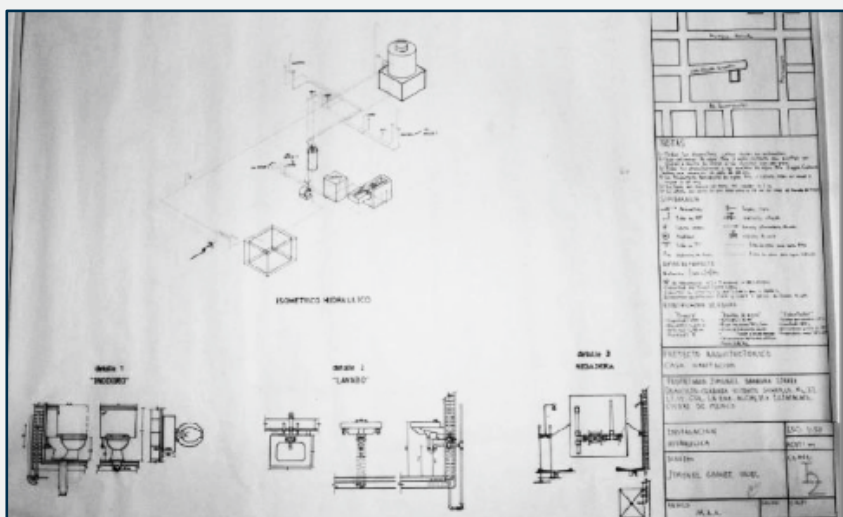
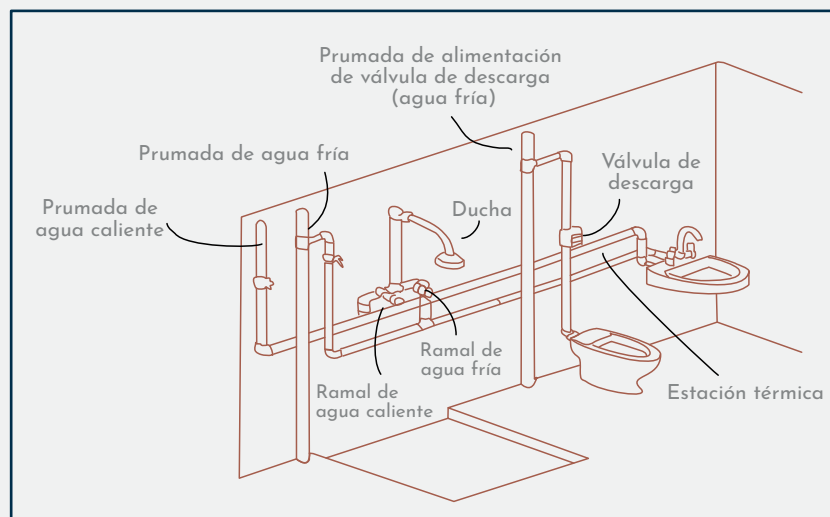


Figura 39. Adaptado de 7 ideas de diseños hidráulicos, planos de baños. <https://co.pinterest.com>



91.2.2. Isométrico General de la Red

Es la organización de la red en conjunto, en el que las tuberías de recorrido horizontal se verán como líneas oblicuas, las cuales formarán un ángulo de 30 o 45 grados con la horizontal. Las tuberías de recorrido vertical, se verán como líneas verticales. En todas las líneas que indican el recorrido de la red, se verán todos los accesorios y válvulas, inclinadas en el mismo sentido del recorrido de la tubería.

Figura 40. Isométrico red típica Residencial. Tomado del libro de Juan Bernardo Botero Ingeniería Civil Hidráulica y Ambiental.

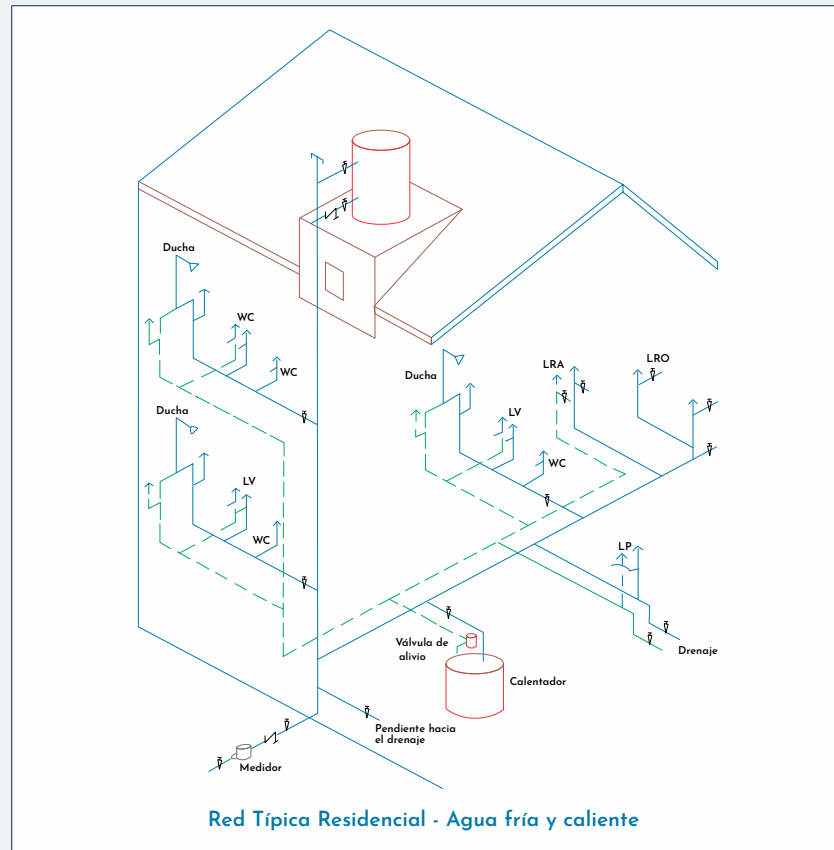
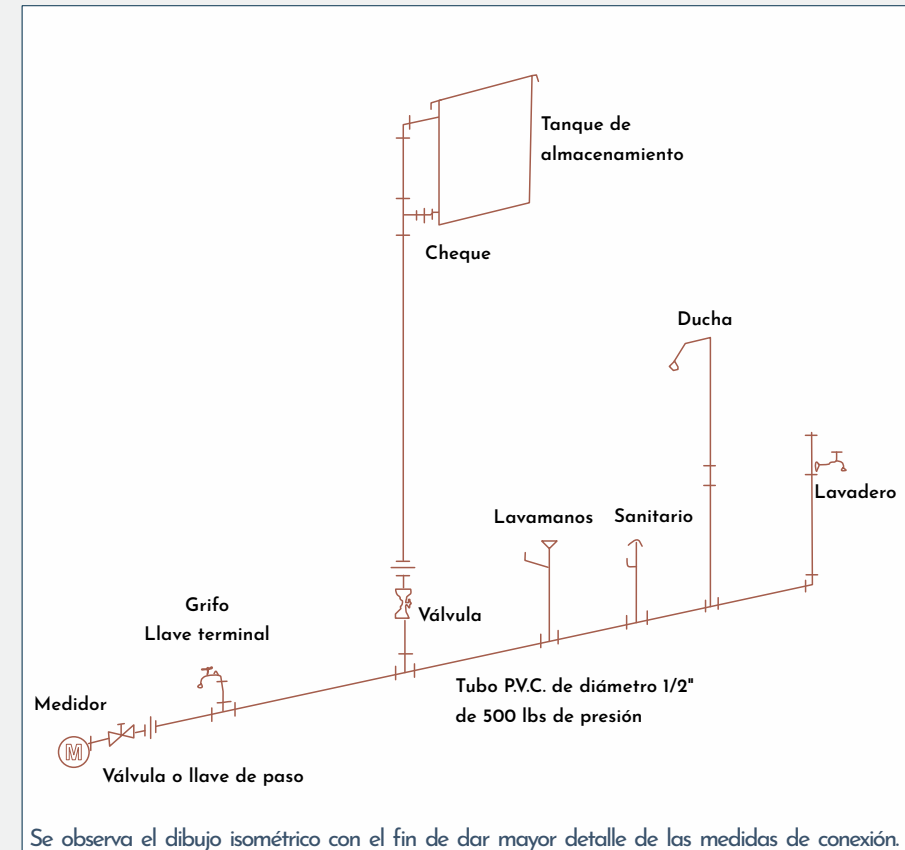


Figura 41. Isométrico de una Red Hidráulica. Guía de estudio SENA _ Varios autores: Instalaciones Técnicas.



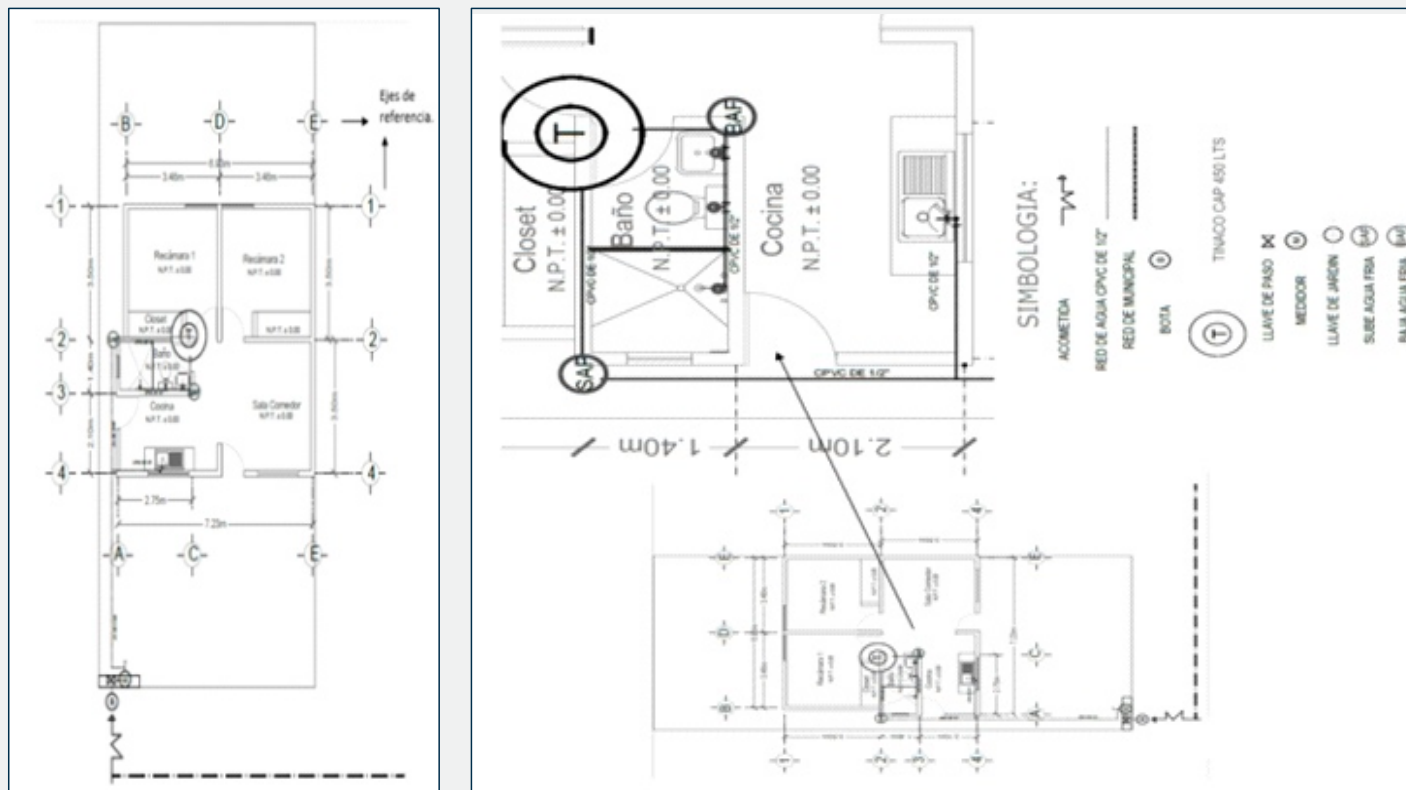


9.1.3. Planta de instalación hidráulica y de detalle

Algunos puntos de la red aparecen encerrados en círculos punteados, acompañados de una letra mayúscula, esto indica que es un detalle, que puede verse ampliado en un gráfico adjunto denominado con la letra que aparece junto al círculo. Por lo tanto para determinar los elementos que lo conforman debe ser observado en el detalle mencionado.

A continuación en la figura 42, se podrá observar a más detalles los elementos encontrados en el área de cocina y baño identificados y resaltados con un círculo:

Figura 42. Planta de Instalaciones Hidráulicas y Detalle_ en una vivienda unifamiliar. Tomado de la guía de estudio: *Dibujo de Planos de Instalaciones | 5 Semestre Profesora: Martha Araiza Ruiz.*



9.1.3.1 Ejemplos de planos de detalles hidráulicos y sanitarios

Figura 43, 44 y 45 Tomado del libro de Juan Bernardo Botero, Ingeniería Civil Hidráulica y Ambiental.

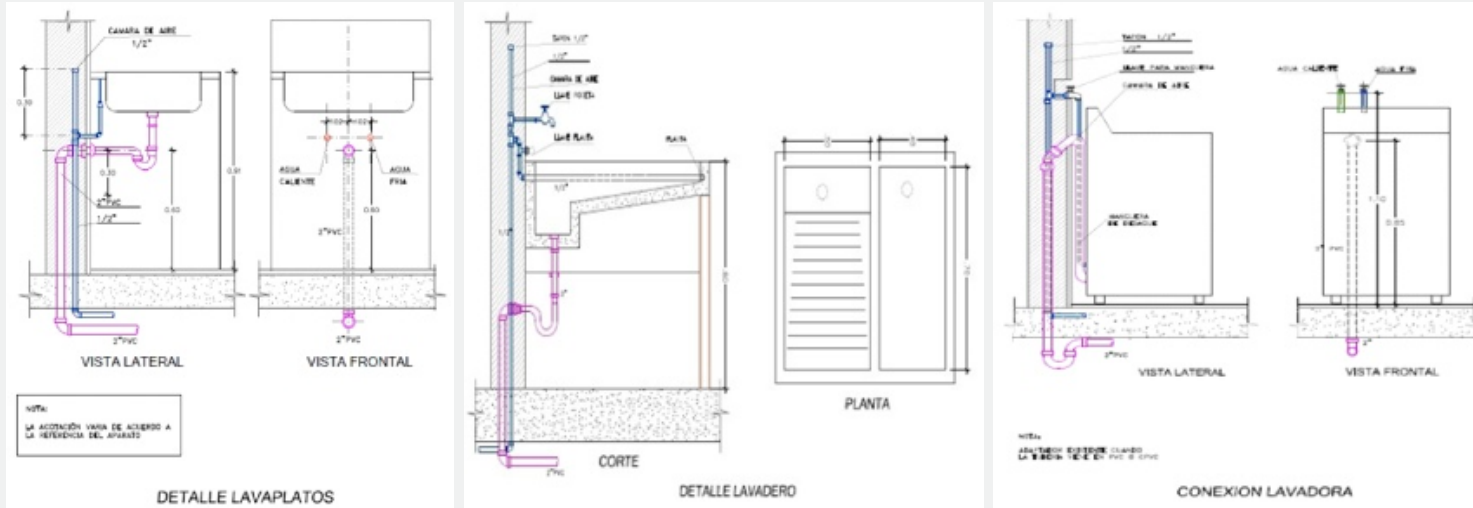


Figura 46, 47 y 48 Tomado del libro de Juan Bernardo Botero, Ingeniería Civil Hidráulica y Ambiental.

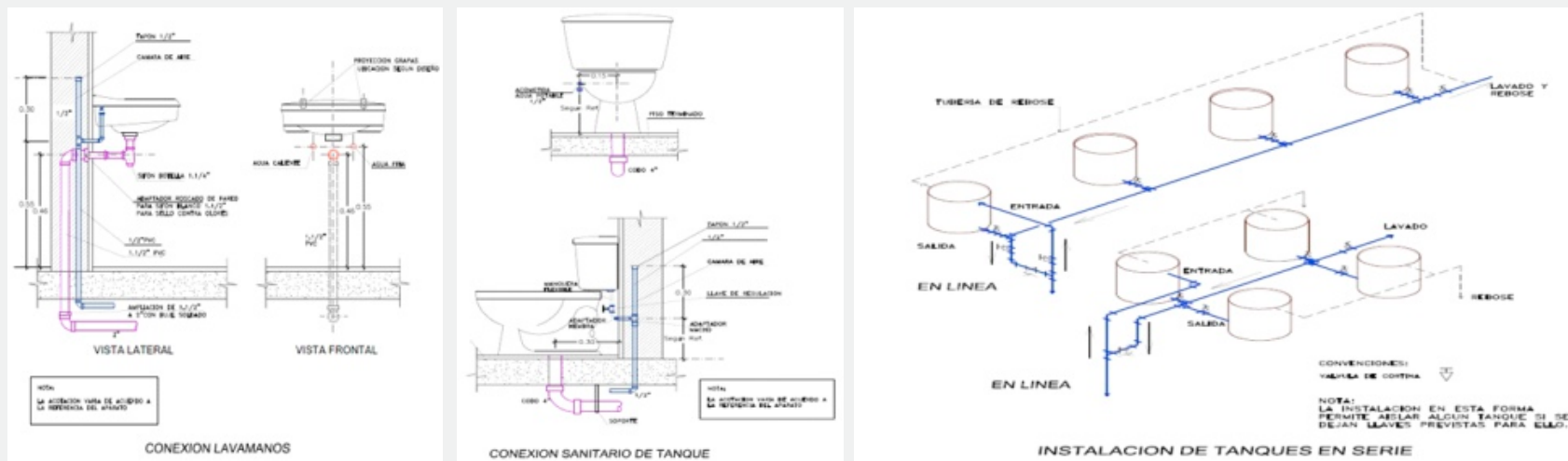
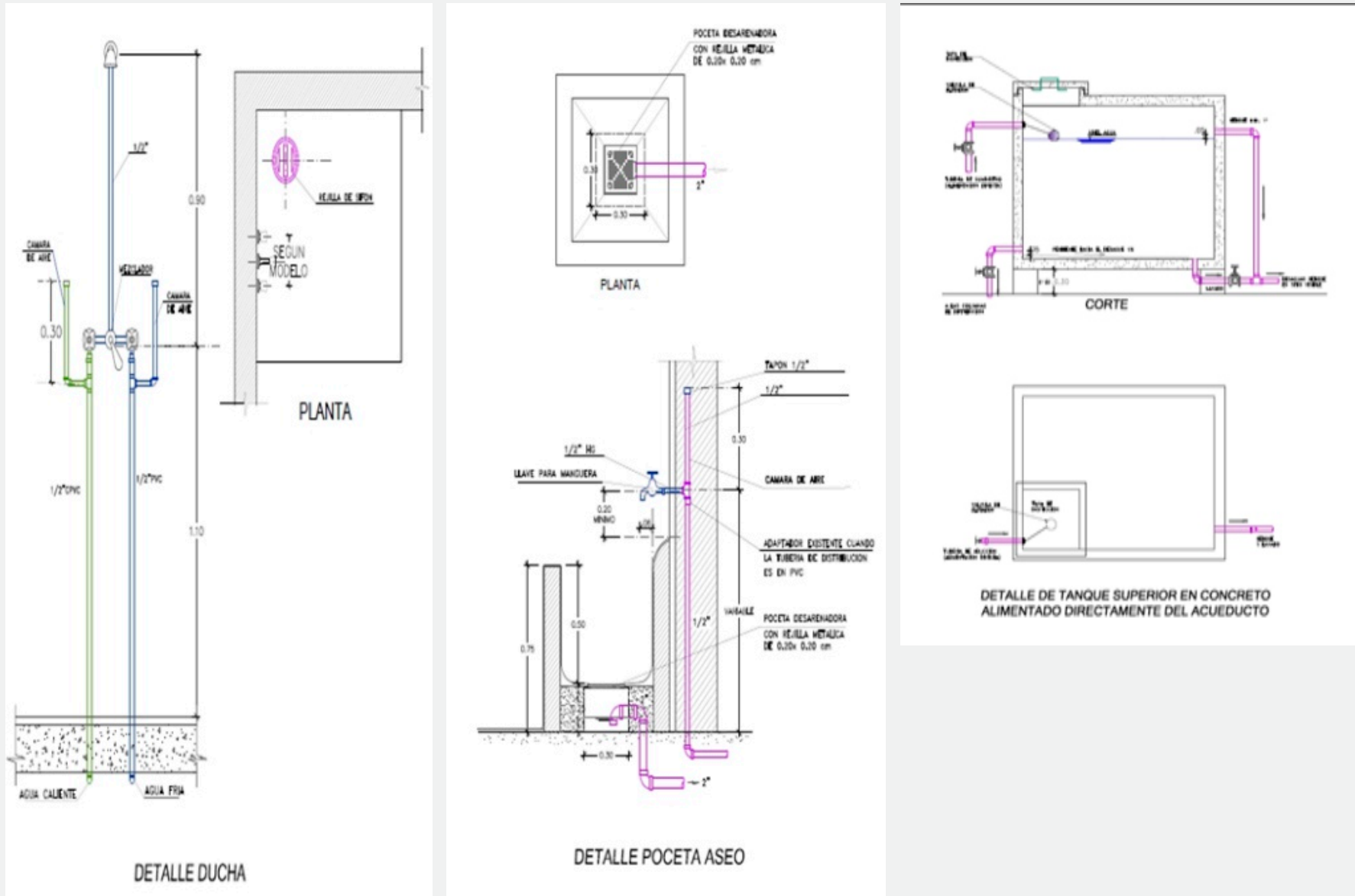


Figura 49, 50 y 51. Tomado del libro de Juan Bernardo Botero, Ingeniería Civil Hidráulica y Ambiental.



10. Normas generales de diseño de instalaciones de interiores

Todos los materiales, aparatos sanitarios o elementos que se utilicen en la construcción de los sistemas, deben cumplir los requisitos mínimos de calidad de las normas nacionales aplicables u otras normas equivalentes a:

- Los sistemas se deben instalar conforme a la Norma Técnica Colombiana (NTC-1500).
- Normas del Ministerio de Salud y protección social.
- Ministerio del Medio Ambiente y Vivienda.
- Código de construcciones específico para la localidad.
- Código Sismo Resistente NSR-10.

Otras Normas y especificaciones a tener en cuenta:

- Diámetro de tubería mínimo 1/2".
- Se recomienda colocar llave de paso para cada conjunto sanitario y para cada Inodoro de Tanque.
- Velocidad máxima de flujo 2,0 m/seg. Para tuberías de 3" o menores.
- Desinfección y limpieza de la red NTC 1500- 6.8.8, 6.8.8.1, 6.8.8.2, 6.8.8.3, 6.8.8.4.

10.1. Norma Técnica Colombiana NTC-1500 (NTC-1500)

Un diseño de ingeniería alternativo debe estar realizado conforme a la intención de las disposiciones de esta norma y debe proveer un nivel equivalente de calidad, resistencia, efectividad, resistencia al fuego, durabilidad y seguridad. Los materiales, equipos o componentes deben ser diseñados e instalados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

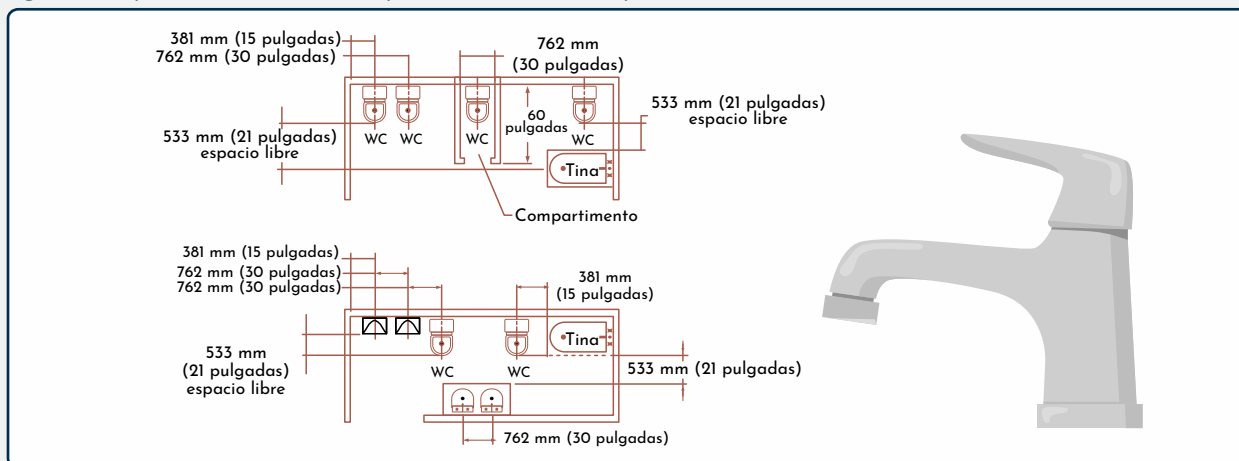
El profesional de diseño registrado debe presentar la información técnica suficiente para justificar el diseño técnico alternativo propuesto, y para comprobar que el funcionamiento cumpla con la intención de esta norma.

- Normas de los ministerios de Salud y Protección Social, Medio Ambiente y Vivienda.
- Código de construcciones específico para la localidad.
- Reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).





Figura 52. Separación mínima entre aparatos sanitarios. Adaptado de NTC 1500.



11. Glosario de términos

- **Especificaciones Técnicas Para las Instalaciones Hidráulicas:** Estas especificaciones reseñan las calidades y normas técnicas que deben cumplir los materiales, equipos, mano de obra, instalación, dirección y operación técnica necesaria para acometer las instalaciones correspondientes a redes hidráulicas y afines, que con los planos se integran a la ejecución total de proyecto en referencia.
- **Accesorio adaptador (adapter fitting):** Dispositivo aprobado de conexión, que une o acopla tubos y accesorios apropiada y correctamente que de otra manera no se pueden conectar.
- **Accesorio hidrosanitario (plumbing appurtenance):** Dispositivo manufacturado, de montaje prefabricado o por ensamblado en obra de sus componentes, que es un adjunto al sistema básico de tuberías hidráulicas y sanitarias y a los aparatos hidrosanitarios. Un accesorio no requiere suministro adicional de agua ni aumenta el gasto de descarga de los aparatos ni del sistema de desagüe.
- **Acueducto público (public water main):** Tubo de suministro de agua para uso público, controlado por las autoridades.
- **Agua caliente (hot water):** Agua cuya temperatura es mayor o igual a 43 °C (110 °F).
- **Agua potable (potable water):** Agua libre de la presencia de impurezas en cantidades suficientes para ser patógenas o causar efectos fisiológicamente dañinos y cuya calidad química y bacteriológica se ajusta a los requisitos del Decreto 1575 de 2007 u otros requisitos legales que lo modifiquen, adicionen total o parcialmente.
- **Grifo (faucet):** Una válvula al final de la tubería a través de la cual el agua es descargada o mantenida dentro del tubo

- **Instalaciones hidráulicas y sanitarias (plumbing):** Práctica, materiales y aparatos utilizados en la instalación, mantenimiento, ampliación y modificación de toda tubería, aparatos, artefactos y accesorios hidrosanitarios, dentro o adyacentes a cualquier estructura, en relación con sistemas de desagüe de aguas residuales, aguas lluvias, sistema de ventilación, y sistemas de suministro de agua públicos o privados.
- **Presión de flujo (flow pressure):** Presión en el tubo hidráulico de suministro próximo a un grifo o salida de agua mientras el grifo o boca de salida está completamente abierta y el agua fluye.
- **Prueba:** Verificación que se realiza a una instalación o parte de ella, para demostrar o comprobar su adecuado desempeño o funcionalidad.
- **Ramal (branch):** Cualquier parte del sistema de tubería, excepto la tubería vertical montante, bajante o principal.
- **Sistema de suministro de agua (water supply system):** Conjunto formado por las tuberías hidráulicas; de servicio, de distribución y sus accesorios, válvulas de control y accesorios necesarios en la instalación o adyacentes a las estructuras o edificaciones.
- **Soportes (supports):** Dispositivos para sostener y asegurar tubos, aparatos y equipos.
- **Escala:** Es un sistema que permite ampliar o reducir el tamaño de un objeto real, sin que este pierda ni su forma ni su proporción. Las más usadas en planos de Instalaciones Hidráulicas son: 1:100, 1:50, 1:20, 1:25
- **Cotas:** Son aquellas que miden una distancia dentro del plano, se dibujan como una línea cruzada por otra más pequeña en los extremos que indican de donde a donde se está tomando la medida.
- **Cotas de Nivel:** Las cotas de nivel son un tipo de cota, que en lugar de tomar distancias horizontales (largo de una pared), indica diferencia de altura (diferencia de altura entre un piso y otro). se dibujan en la planta como un círculo cruzado por una cruz con dos cuadrantes opuestos pintados y un número que indica la altura. El punto que mide es el que se encuentra justo en el centro del círculo.
- **Rótulo:** Es una parte importante del plano, en la que esta consignada la información necesaria de todo proyecto, el rotulo es un recuadro que aparece por lo general en la parte inferior derecha del plano de tal manera que al doblarse para su presentación, los datos relacionados con el proyecto y el contenido de cada plano, con su escala, queden a la vista para una fácil identificación.
- **Detalles:** Son gráficos detallados de elementos, accesorios e instalaciones puntuales que gráficamente no pueden ser expresados por símbolos. En estos detalles se exponen dimensiones, especificaciones de materiales.
- **Simbología:** un cuadro que detalla cada símbolo con su respectivo significado, este cuadro es muy importante en la lectura de planos sanitarios.
- **Diámetro:** diámetro real interno de conductos circulares.
- **Diámetro nominal:** es el número con el cual se conoce comúnmente el diámetro de una tubería, aunque su valor no coincida con el diámetro real interno.
- **Diámetro real:** diámetro interno de una tubería determinado con elementos apropiados.



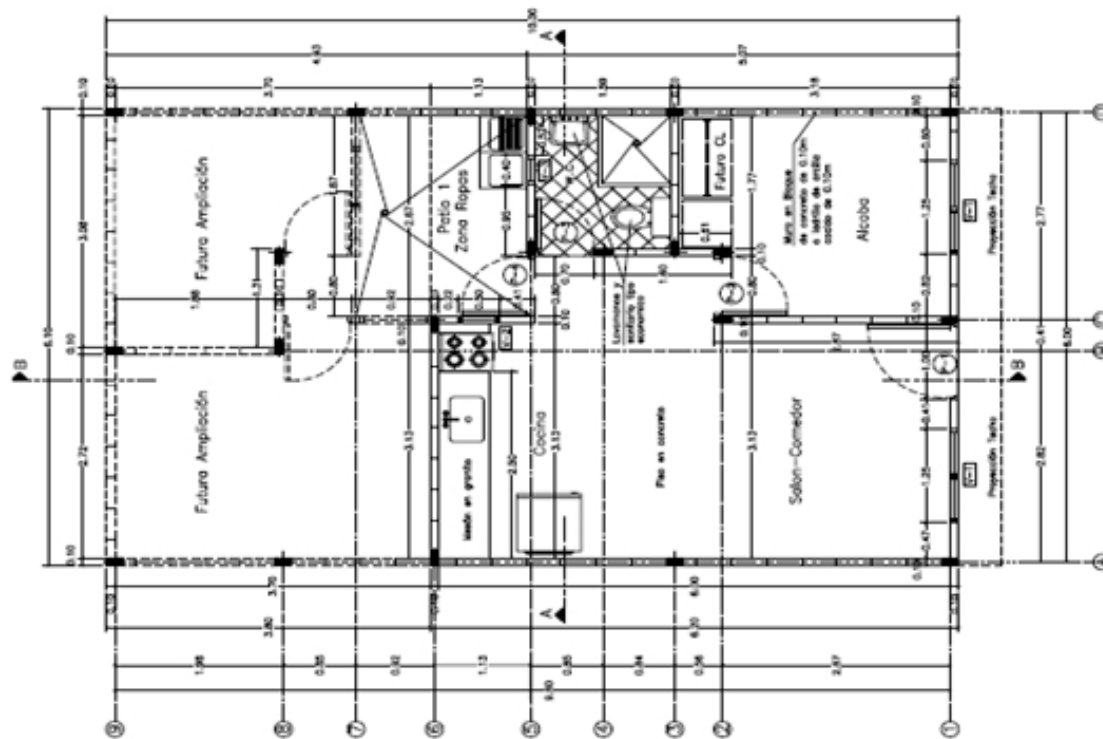
12. Autoevaluación final

1. Identificación de salidas de agua y elementos de la red Hidráulica.

- Haciendo uso del siguiente plano de una vivienda de dos plantas, y con ayuda de todo el contenido de esta cartilla y lo aprendido, localiza todas las salidas de agua indicadas en el siguiente plano y enumera que accesorios necesita para la Red Hidráulica:

Figura 53. Plano de vivienda unifamiliar un piso.

Tomado de la cartilla Sena modulo Costos y presupuestos Autores varios.



PLANTA ARQUITECTONICA

Escala 1:75

2. Interpretar un plano de instalaciones hidráulicas:

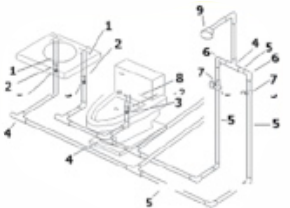
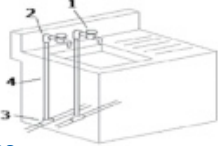
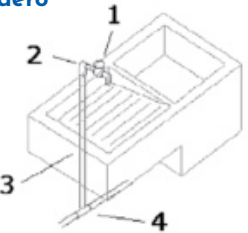
- Considerando las siguientes ilustraciones que muestran la instalación sanitaria de diferentes muebles sanitarios, anota el nombre de cada una de las partes que la conforman según la numeración mostrada en el apartado para cada mueble:

Objetivo de la actividad:

- Conocer las partes de una Instalación hidráulica.
- Identificar las partes que integran un sistema de distribución de agua en una vivienda.
- Identificar los diámetros de las tuberías que se encargarán de conducir el agua en la red de distribución de una vivienda.

Tabla 7. Tomado del Módulo de Aprendizaje: Realiza las instalaciones hidrosanitarias y de gas para una casa habitación (colegio de bachilleres del estado de Sonora).

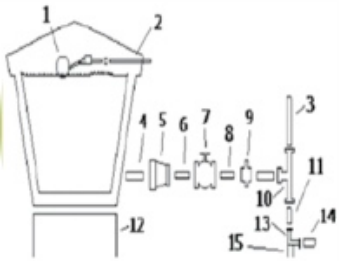
Partes que conforman una instalación hidráulica en diferentes muebles

Muebles	Partes que lo Conforman
 <p>Baño completo</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.
 <p>Lavaplatos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4.
 <p>Lavadero</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4.





Tanque de Agua de Reserva



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.

3. Dibuja el plano de instalación hidráulica con una técnica a lápiz o tinta, en la copia del plano arquitectónico.

Tu plano de instalación hidráulica debe contener:

- Trayectoria y accesorios en plantas arquitectónicas
- Isométrico
- Notas generales
- Simbología
- Cuadro de datos
- Detalles de la instalación con la calidad y limpieza en el trazo y la rotulación del mismo

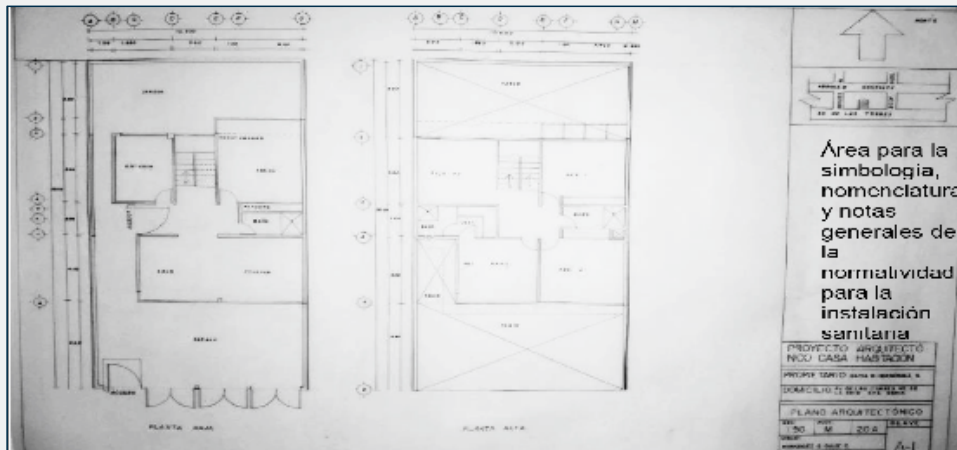
Materiales:

- Copia del plano arquitectónico.
- Útiles y materiales de dibujo.
- Rotulador de color azul para agua fría y de color rojo para agua caliente.

Sigue las recomendaciones para el dibujo de tu plano o planos de instalación hidráulica que se mostraron en el apartado anterior, (Contenidos y actividades).

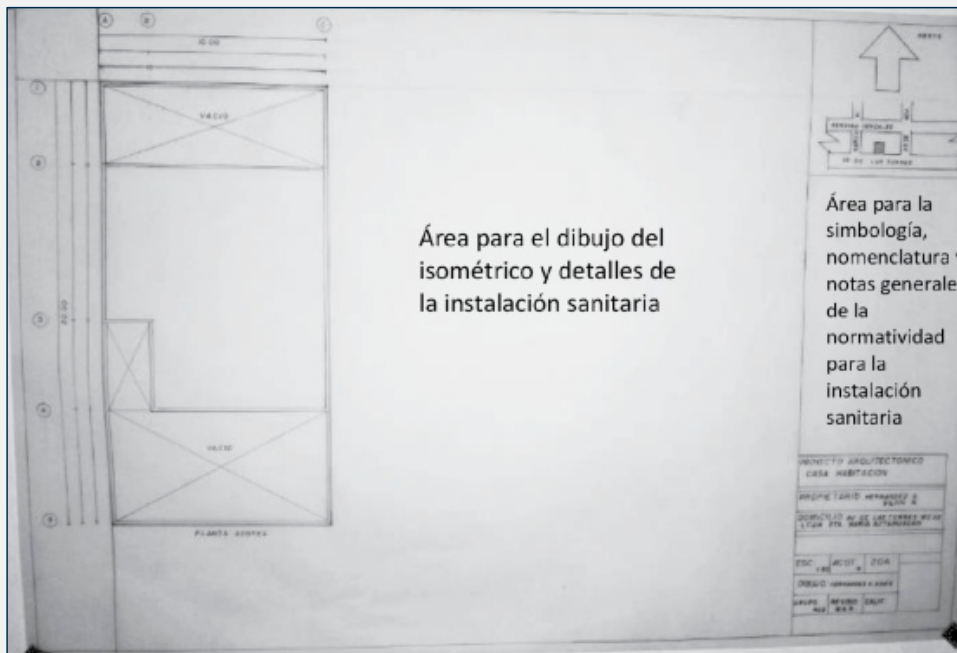


Figura 54. Plano Actividad. Tomado de la guía de estudio: Dibujo de Planos de Instalaciones | 5 Semestre Profesora: Martha Araiza Ruiz.



Recuerda que la clave del primer plano de Instalación Hidráulica será IH1 para las plantas arquitectónicas e IH2 para el segundo plano de la planta azotea e isométrico.

Figura 55. Plano Actividad. Tomado de la guía de estudio: Dibujo de Planos de Instalaciones | 5 Semestre. Profesora: Martha Araiza Ruiz.





11. Bibliografía

- Guía de estudio SENA _Varios autores: Instalaciones Técnicas.
- Guía de estudio SENA _ Varios autores: Formación de Docentes: Instalaciones hidráulico sanitarias.
- Documento: Instalaciones Juan Bernardo Botero.
- Documento: Reforma Integral de la educación media superior. Técnicas de Construcción.
- Libro de Juan Bernardo Botero ingeniería civil Hidráulica y Ambiental.
- Libro: Geometría Descriptiva por Leighton Wellman.
- Módulo de Aprendizaje: Realiza las instalaciones hidrosanitarias y de gas para una casa habitación (colegio de bachilleres del estado de Sonora).
- Documento académico Sistemas de alimentación, realizado por Nayesca, Maestre, Sofía, Víctor, Torres, Pablo.

12. Webgrafía

- https://huelladigital.cbachilleres.edu.mx/secciones/docs/guias/laboral/5to-semester/DibujoPlanosInstalaciones_20B.pdf.
- <https://plinco.com.co/instalaciones-hidraulicas>.
- www.construyetucasa.net





Servicio Nacional de Aprendizaje SENA
Centro de tecnologías para la Construcción y la Madera (CTCM)

