



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
UNIDAD TORREON

CARRERA:	INGENIERO CIVIL
AREA DE CONOCIMIENTO:	INGENIERIA APLICADA
PROGRAMA DE ASIGNATURA:	INSTALACIONES EN EDIFICIOS
NUMERO DE CREDITOS:	8
SEMESTRE:	DECIMO
PRACTICA:	2 HORAS
TEORIA:	3 HORAS
HORAS:	5

**OBJETIVO**

PROPORCIONAR AL ALUMNO UN PANORAMA GENERAL DE LO QUE ES EL TRABAJO DEL INGENIERO CIVIL EN LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO. ENSEÑAR TORIA Y PRACTICAMENTE LOS PROBLEMAS QUE TIENE QUE ATENDER Y RESOLVER CUANDO EMPIECE A DESEMPEÑAR SU PROFECION.

POENER A LA DISPOSICION DEL ALUMNO LOS CONOCIMIENTOS PARTICULARES Y GENERALES PARA LA RESOLUCION DE PROBLEMAS QUE SE LE PRESENTEN EN EL ANALISIS Y DISEÑO DE UN EDIFICIO.

CAMPO DE ACCION DEL INGENIERO CIVIL EN FUNCION DE ESTA MATERIA EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE EDIFICIOS.

1. DE OFICINAS
2. COMERCIALES
3. INDUSTRIALES
4. DE VIVIENDA

SUPERVICION DE LOS TRABAJOS QUE REALICEN LOS CONTRATISTAS EN LA CONSTRUCCION DE LOS EDIFICIOS, DE LOS DIFERENTES SERVICIOS QUE DEBE TENER UN EDIFICIO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y COSTOS DE LOS MATERIALES PARA EL DISEÑO DE UN EDIFICIO.

RELACION CON OTRAS MATERIA DE LA CARRERA DE INGENIRO CIVIL

1. DIBUJO CONSTRUICTIVO
2. INGENIERIA SANITARIA
3. CONTABILIDAD DE COSTOS
4. PLANEACION DE OBRAS



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
UNIDAD TORREON

DESARROLLO DE LA UNIDADES DEL PROGRAMA, ATENDIENDO EL SIGUIENTE ESQUEMA:

UNIDAD I.-

PROBLEMÁTICA:

APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES EN FORMA ADECUADA PARA SU MAXIMO RENDIMIENTO A CORTO Y LARGO PLAZO EN UN EDIFICIO.

OBJETIVO.-

CARACTERISTICA MINIMA: DESTREZA EN EL DIBUJO, DETALLISTA, RESPONSABLE EN SUS TRABAJOS Y DESEOS DE SUPERAR LO QUE YA ESTA HECHO.

ANTECEDENTES INDESPENSABLES:

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE FISICA, QUIMICA, TOPOGRAFIA Y MATEMATICAS.

EJES DE ANALISIS.

1. FUENTES, INSTALACIONES DE BOMBEO, DEPURACION Y ALMACENAMIENTO DE AGUA
2. DISTRIBUCION DEL AGUA EN EL EDIFICIO
3. PROYECTO DE UN SUMINISTRO DE AGUA
4. PROTECCION CONTRA INCENDIOS
5. NOCIONES FUNDAMENTALES Y ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACION DE DESAGUES

INDICADORES DE ESTUDIO

1. CARACTERISTICAS DEL AGUA
2. METODOS DE TRATAMIENTOS DE AGUAS
3. FORMAS DE CONDUCCION Y ALMACENAMIENTO DEL AGUA PARA SU USO
4. TUBERIA (TIPO, FORMAS, MEDIDAS, COSTOS Y USOS)
5. EQUIPO PARA PROTECCIONCONTRA INCENDIOS Y SUS ESPECIFICACIONES



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

6. USOS DE AGUA RESIDUALES Y FORMAS DE CONDUCCION( MATERIALES Y EQUIPO PARA SU TRATAMIENTO)

ACTIVIDADES Y PROPUESTAS

1. FORMACION DE UN CATALOGO DE EQUIPO DE BOMBEO
2. FORMACION DE UN CATALOGO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA INSTALACIONES DE AGUA
3. FORMACION DE UN CATALOGO DE EQUIPO DE DESAGUE. TUBERIA Y ACCESORIOS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
UNIDAD TORREON

4. TODOS LOS CATALOGOS DEBEN DE TENER LAS ESPECIFICACIONES RESPECTIVAS Y SUS COSTOS POR UNIDAD (PRECIO UNITARIO)
5. SE ELABORARA UN PLANO DE LAS SIGUIENTES INSTALACIONES: HIDRAHULICA, SANITARIA.
6. LAS INSTALACIONES SERAN DE UN EDIFICIO DE: HOSPITAL, INDUSTRIAL, HOTEL.
7. SE PODRAN ENTREGAR EN UN SOLO PLANO O POR SEPARADO

SOPORTES TEORICOS Y FACTICOS

1. VISITAS A DISTRIBUIDORES DE MATERIALES
2. VISITAS A UN EDIFICIO PARA SU OBSERVACION Y LEVANTAMIENTO DE DATOS PARA EL PLANO
3. LIBRO DE INSTALACIONES EN LOS EDIFICIOS DE: GAY-GAWCETT EDIT. G.G.
4. NORMAS Y COSTOS DE CONSTRUCCION: PLAXOLA TOMO I Y II LIMUSA
5. DIBUJO DE INGENIERIA DE; A. CAMBEROS LOPEZ, EDITORIAL PORRUA

EL DESARROLLO DE ESTA UNIDAD ES EN UN TIEMPO DE 10 HORAS EN CLASE Y 20 HORAS DE TRABAJOS EXTRA CLASE (COMO MINIMO)



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



UNIDAD II.-

PROBLEMÁTICA.-

EL APROBECIAMIENTO CORRECTO DE LOS ESPACIOS DE UN EDIFICIO PARA LAS DIFERENTES INSTALACIONES, ASI COMO LA UTILIZACION DEL EQUIPO NECESARIO PARA UN BUEN SERVICIO.

OBJETIVO.-

CARACTERISTICA MINIMA: LOS MISMOS QUE LA UNIDAD ANTERIOR A CONOCIMIENTOS DE UN 70% DE LA UNIDAD ANTERIOR.

ANTECEDENTES INDISPENSABLES:

DOMINIO DE LA UNIDAD ANTERIOR Y PRINCIPIOS BASICOS DE TERMODINAMICA, GAOMETRIA DESCRIPTIVA Y SISTEMAS.

EJES DE ANALISIS:

1. PROPIEDADES Y TRANSMICION DE CALOR
2. CALEFACCION POR AIARE CALIENTE CON CIRCULACION FORZADA
3. SISTEMA POR CALEFACCION POR VAPOR
4. PROYECTO DE INSTALACIONES DE CALEFACCION POR VAPOR
5. SISTAMAS DE CALEFACCION POR AGUA CALIENTE
6. RADIADORES, CALDERAS Y COMBUSTIBLES
7. CONCEPTOS FUNDAMENTALES SOBRE INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
UNIDAD TORREON

INDICADORES DE ESTUDIO:

1. TEORIA DE LA TERMODINAMICA
2. SISTMAS Y SUS APLICACIONES EN LA INGENIERIA
3. EQUIPOS DE CALEFACCION Y AIRE ACONDICIONADO EN UN EDIFICDIO
4. ESPECIFICACIONES DE CADA EQUIPO
5. COSTOS DE INSTALACION DE EQUIPO
6. TEORIA DE PROYECTOS

ACTIVIDADES PROPUESTAS:

RECOPILAR INFORMACION DE LAS CARACTERISTICAS DE LOS SIGUIENTES EQUIPOS: RADIADORES, APARATOS DE AIRE

**M.C. Arturo Reyes Espinoza**

**Instalaciones en Edificios**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

SE ELABORARA UN PLANO DE LAS INSTALACIONES DE:

1. CALEFACCION
2. REFRIGERANCION
3. DE UN EDIFICIO DE: HOSPITAL, HOTEL O INDUSTRIAL
4. SOPORTES TORICOS Y FACTICOS
5. VISITA A UN HOTEL, HOSPITAL Y UNA OBRA CIVIL
6. VISITA A UNA OBRA EN COSTRUCCION, DONDE SE PUEDAN ONBSERVAR ASPECTOS DE ESTA UNIDAD Y DE LA ANTERIOR (VISITA A LA TERMO ELECTRICA DE VILLA JUAREZ)
7. LIBRO DE INSTALACIONES EN EDIFICIOS DE: GAY FAWCET
8. INGENIERIA DE METODOS DE EDWARD V. KRIC LIMUSA
9. INTRODUCCION A LA INGENIERIA DE PROYECTOS MIGUEL A CORZO LIMUSA
10. TEMO DINAMICA REYNOLDS PERKINS MC GRAW HILL

EL DESARROLLO DE ESTA UNIDAD SERA DE 12 HORAS DE CLASE Y 25 HORAS DE TRABAJO EXTRA CLASE (COMO MINIMO)

UNIDAD III.-

PROBLEMÁTICA.-

CONOCIMIENTO BASICO DE LOS CONCEPTOS DE ELECTRICIDAD EN FUNCION CON LAS INSTALACIONES DE UN EDIFICIO.

OBJETIVO.-

CARACTERISTICA MINIMA.-

LO MISMO QUE SE MARCA EN LAS UNIDADES ANTERIORES, E INTERESES POR EL FUNCIONAMIENTO CORRECTO DE LAS INSTALACIONES.

ANTECEDENTES INDISPENSABLES:

PRINCIPIOS FUNADAMENTALES DE FISICA, ELECTRICIDAD, QUIMICA, SISTEMAS Y COSTOS DE EQUIPO Y MATERIALES.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
UNIDAD TORREON

**EJES DE ANALISIS:**

1. REVISION DE LOS CONCEPTOS GENERALES DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO
2. CABLES ALAMBRES (CARACTERISTICAS)
3. CONEXIONES Y MANEJOS DE INSTRUMENTOS
4. DISPOSITIVO DE CONTROL INDUSTRIAL EN EDIFICIOS Y FRACCIONAMIENTOS
5. PROTECCION CONTRA DESCARGAS ELECTRICAS EN LOS SISTEMAS
6. TEORIA DEL GENERADOR
7. EXITACION Y CARACTERISTICAS DEL GENERADOR DE CORRIENTE D.
8. TEORIA DEL MOTOR DE CORRIENTE DIRECTA
9. ESPECIFICACIONES DE LOS MOTORES C.D.
10. CORIENTA ALTERNA Y SU REPRESENTACION
11. CIRCUITO DE CORIENTE ALTERNA
12. EL GENERADOR DE CORIENTE ALTERNA Y CIRCUITO POLIFASICOS
13. TRANSFORMADORES, TEORIA Y ESPECIFICACIOES
14. TEORIA DEL MOTOR DE CORIENTE ALTERNA
15. OPERCION DE MOTORES Y GENERADORES
16. ILUMINACION
17. PROYENTO DE UN ELEVADOR Y UNA ESCALERA ELECTRO MECANICA

**INDICADORES DE ESTUDIO.**

1. TEORIA DE FISICA Y QUIMICA ELEMENTAL
2. MATERIALES Y EQUIPOS DE ELECTRICIDAD
3. SISTEMAS DE INTREGRACION
4. REQUISITOS ELEMENTALES DE UNA ISTALACION ELECTRICA
5. ESPECIFICACIONES DE C.F.E
6. ESPECIFICACIONES PARA LA INSTALACION EN LOS EDIFICIOS
7. TABLAS PARA CONVERSIONES EN ELECTRICIDAD
8. COSTOS DE EQUIPOS Y PRESUPUESTO



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



**ACTIVIDADES PROPUESTAS**

1. FORMACION DE UN CATALOGO DE MATERIALES Y EQUIPO CON SUS CARACTERISTICAS ESPECIFICACIONES Y COSTOS
2. VISITA A UNA SUBESTACION Y CENTRO DE CONTROL DE UN EDIFICIO
3. PLANO DE UNA INSTALACION ELECTRICA
4. VISITA A LA TERMOELCTRICA
5. PRACTICAS DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
UNIDAD TORREON

**SOPORTES TEORICOS Y FACTICOS.**

1. VISITAS A DISTRIBUIDORES DE MATERIALES ELECTRICOS
2. MAQUINAS ELECTRICAS: TANLER Y WILCOS, LIMUSA
3. MANUAL DE C.F.E.
4. ELEMENTOS DE DISEÑO DE SUB ESTACIONELECTRICAS; ENRIQUE HARPER, LIMUSA
5. CURSO DE TRANSFORMADORES Y MOTORES TRIFASICOS DE INDICION: ENRIQUE HARPER, LIMUSA
6. MAQUINAS DE CORRENTE ALTERNA: LIWSCHITZ-CAIK, C.E.C.S.A.

LA DURACION DE ESTA UNIDAD EN DE 15 HORAS CLASE Y 20 HORAS EXTRACLASE

**UNIDAD IV.-**

EN ESTA UNIDAD SE ESTA PIDIENDO UN TRABAJO INTEGRADO DE LAS TRES UNIDADES ANTERIORES QUE CONSISTE EN UN PROYECTO COMPLETO DE UN EDIFICIO CON TODAS SUS INSTALACIONES. LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO SE DARAN EN EL TRANSCURSO DE LAS CLASES DESTINADAS A REVISION DEL PROYECTO. ESTA UNIDAD TIENE UNA DURACION DE 10HORAS DE ASESORIA AL PROYECTO, Y 20 HORAS DE TRABAJO DE ESTRACLASE.

LA EVALUACION DEL CURSO SERA DE LA SIGUIENTE MANERA

TAREAS

10 PUNTOS

**M.C. Arturo Reyes Espinoza**

**Instalaciones en Edificios**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

PLANOS	20 PUNTOS
EXAMENES	30 PUNTOS
TRABAJO INTEGRADOR	30 PUNTOS
ASISTENCIA (REGLAMENTO)	10 PUNTOS
TOTAL	100 PUNTOS

EN TAREAS PLANOS TRABAJO INTEGRADOR CONTARA CON LA PRESENTACION Y LAS ESPECIFICACIONES GENERALES, PARA CADA UNA. SE APLICARA UN EXAMEN AL FINAL DE CADA UNIDAD  
LOS EXAMENES SERAN ESCRITOS EN SU PRIMERA OPORTUNIDAD Y ORALES EN SU SEGUNDA OPORTUNIDAD CUANDO SE REIQUIERA  
LA CALIFICACION PARA QUEDAR EXENTO SERA LA ACUMULADA DE 90 PUNTOS EFECTIVOS.

ACADEMIA DE INGENIERIA APLICADA  
M.C. MARCO A. DE LACRUZ R.  
ING. ARTURO REYES ESPINIZA  
ING. ELVA PATRICIA REYES DIAZ.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

## **INDICE:**

### **UNIDAD I**

#### **EJES DE ANALISIS.**

6. FUENTES, INSTALACIONES DE BOMBEO, DEPURACION Y ALMACENAMIENTO DE AGUA
7. DISTRIBUCION DEL AGUA EN EL EDIFICIO
8. PROYECTO DE UN SUMINISTRO DE AGUA
9. PROTECCION CONTRA INCENDIOS
10. NOCIONES FUNDAMENTALES Y ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACION DE DESAGUES

### **UNIDAD II**

#### **EJES DE ANALISIS:**

8. PROPIEDADES Y TRANSMISION DE CALOR
9. CALEFACCION POR AIARE CALIENTE CON CIRCULACION FORZADA
10. SISTEMA POR CALEFACCION POR VAPOR
11. PROYECTO DE INSTALACIONES DE CALEFACCION POR VAPOR
12. SISTAMAS DE CALEFACCION POR AGUA CALIENTE
13. RADIADORES, CALDERAS Y COMBUSTIBLES
14. CONCEPTOS FUNDAMENTALES SOBRE INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

### **UNIDAD III**

#### **EJES DE ANALISIS:**

18. REVISION DE LOS CONCEPTOS GENERALES DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO
19. CABLES ALAMBRES (CARACTERISTICAS)
20. CONEXIONES Y MANEJOS DE INSTRUMENTOS
21. DISPOSITIVO DE CONTROL INDUSTRIAL EN EDIFICIOS Y FRACCIONAMIENTOS
22. PROTECCION CONTRA DESCARGAS ELECTRICAS EN LOS SISTEMAS
23. TEORIA DEL GENERADOR
24. EXITACION Y CARACTERISTICAS DEL GENERADOR DE CORRIENTE D.
25. TEORIA DEL MOTOR DE CORRIENTE DIRECTA
26. ESPECIFICACIONES DE LOS MOTORES C.D.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



- 
27. CORRIENTE ALTERNA Y SU REPRESENTACION
  28. CIRCUITO DE CORRIENTE ALTERNA
  29. EL GENERADOR DE CORRIENTE ALTERNA Y CIRCUITO POLIFASICOS
  30. TRANSFORMADORES, TEORIA Y ESPECIFICACIONES
  31. TEORIA DEL MOTOR DE CORRIENTE ALTERNA
  32. OPERACION DE MOTORES Y GENERADORES
  33. ILUMINACION
  34. PROYECTO DE UN ELEVADOR Y UNA ESCALERA ELECTRO MECANICA

**UNIDAD IV**

EN ESTA UNIDAD SE ESTA PIDIENDO UN TRABAJO INTEGRADO DE LAS TRES UNIDADES ANTERIORES QUE CONSISTE EN UN PROYECTO COMPLETO DE UN EDIFICIO CON TODAS SUS INSTALACIONES. LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO SE DARAN EN EL TRANSCURSO DE LAS CLASES DESTINADAS A REVISION DEL PROYECTO. ESTA UNIDAD TIENE UNA DURACION DE 10 HORAS DE ASESORIA AL PROYECTO, Y 20 HORAS DE TRABAJO DE ESTRACLASE.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



---

## **EXAMENES**

EXAMEN DE INSTALACION EN EDIFICIOS  
TERCER EXAMEN

NOMBRE \_\_\_\_\_ SECC \_\_\_\_\_

SEMESTRE \_\_\_\_\_ CALIFICACION \_\_\_\_\_

### **BALANCE TÉRMICO**

- Defina qué es balance térmico y cuales son los componentes que intervienen para su cálculo.

Es el medio a través del cual nos permite detectar errores de diseño y encontrar el diagnóstico térmico justo que luego se aplicará en la construcción de la casa arquitectónica.

Para su cálculo intervienen: pared, techo, piso, puerta, ventanas del ambiente, locales que miden con el ambiente la temperatura, la orientación, el coeficiente de los materiales a utilizar (K), diferencias de temperatura interior-exterior.

- ¿Qué es infiltración de aire? Causas que la producen. Indique los métodos que se utilizan para el cálculo.

Infiltración: estas efectúan la ganancia o pérdida de calor a través de hendiduras, chimeneas, puertas, ventanas, etc.

Causas: son dos, la presión ejercida por el viento sobre algún lado, y hace que alguna parte del viento penetre por las hendiduras, como también una cantidad igual sale por el lado opuesto y la diferencia de densidad entre el aire interior y exterior hace la diferencia de temperatura.

- ¿Cómo influye la orientación en el balance térmico, cuando y cómo se utiliza para el cálculo.

La orientación es uno de los recursos más eficientes para adecuar el edificio al medioambiente. Se pretende utilizar los elementos favorables del clima para satisfacer las exigencias del bienestar térmico.

Algunas recomendaciones en cuanto al clima: rotación solar en verano,



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



---

soleamiento en invierno; ventilación cruzada en verano, protección de vientos en invierno; locales secundarios a usar como tapón para evitar puente térmico. El cálculo aumenta un porcentaje por orientación según tabla.

- ¿Cómo se pueden obtener las ganancias y las pérdidas de las cargas térmicas?

Ganancias: incorporación del calor al ambiente por diferentes agentes electrodomésticos, iluminación artificial, radiación solar, calefacción, etc.

Pérdida: calor que se transfiere al ambiente exterior debido a la diferencia de temperatura entre el exterior y el interior a través de paredes, puertas, ventanas, techos y pisos.

- Defina el método de hendidura y de renovación de aire, para que sirve su utilización.

Hendiduras: analiza las formas, detalles constructivos, como por ejemplo los marcos, se determina que el aire infiltrado se mide en metros cúbicos sobre horas por metro lineal de hendidura ( $\text{mts}^3 / \text{hs.} \times \text{mts}$ ).

Renovación: la cantidad de aire infiltrado se determina globalmente según la ventana, el uso y la ubicación del local. Sirve para calcular las ganancias y pérdidas por infiltración.

- ¿Cómo influye la radiación solar en el balance térmico?

La radiación solar puede llegar a influir en un 50 % de las ganancias totales de calor, por eso es importante tenerla en cuenta; eligiendo correctamente materiales y la orientación. Cuando la transmisión de calor al calentar una cubierta, parte se refleja, parte se almacena y la otra parte es transmitida al interior.

- Defina que es calor sensible y que es calor latente.

Calor sensible: es la variación de la temperatura.

Calor latente: es la variación del estado físico y durante el mismo la temperatura no varía.

- En balance térmico de invierno, ¿cómo se pueden analizar las pérdidas de calor sensible?



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

Se pueden analizar por transmisión, orientación y aire de ventilación. Este último tiene dos variantes:

- a- Controlada: calefacción por aire caliente.
- b- No controlada: calefacción por agua caliente.

## GAS

- En la instalación de gas, ¿dónde se coloca sifón y qué función cumple?

Gas a baja presión: se instala un sifón en la cañería interna a la salida del medidor. Para baterías se ubica igual, pero enfrente a los medidores. En los artefactos se coloca sifón si la cañería tiene pendiente hacia ellos en tramos mayores a la llave de paso del artefacto.

- Explique que es prolongación domiciliaria. Que casos conoce.

Se encuentra ubicado a 0,20 mts fuera de la línea municipal, es la unión de la cañería de servicio de gas y el medidor de fluidos.

El gas a baja presión debe tener el menor recorrido posible siempre bajo tierra o embutido en paredes, está prohibido el paso por sectores habitables en excepciones se lo puede pasar encamisado o en una cámara de ladrillos. Cuando atraviese sectores no visibles, irá revestido o embutido. Cuando la prolongación llegue a medidores en distintas plantas irá encajonado y ventilado al exterior. No se puede poner frente a columnas y/o árboles. Cuando corra en forma aérea irá fijado con grampas.

El gas a media presión lleva un regulador en todos los casos sobre línea municipal, la punta de la prolongación terminará con una rosca macho y tapa, su medida será la misma del servicio a colocar.

- Explique características y componentes del gabinete del medidor de gas.

El nicho: lugar donde se alojan los medidores. Son de material incombustibles provistos por puertas reglamentarias con llave de cuadro, ventilado y aislado de instalaciones eléctricas.

Puerta incombustible con la palabra gas, pintada y reforzada indeformable.

Dimensiones: alto por ancho por profundidad, 60 x 40 x 30 cm.

Baja prevista conexión a media presión 65 x 45 x 30 cm (= a media presión).



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



- 
- Explique características y componentes de gabinete del equipo individual de gas envasado.

El gabinete de gas envasado no ira a menos de un metro de una puerta o ventana y no irá a menos de 2 metros de los artefactos eléctricos. Tendrá una ventilación a más de 0,80 mts de su altura manteniendo la distancia de cerramiento. Sus medidas son de 1,60 x 1,60 mts. Será incombustible y llevará su puerta metálica de 0,45 x 1,45 mts; que podrá ser con pliegue de ventilación o rejilla de 0,05 x 0,30 mts o de fibrocemento sostenido por perfiles metálicos y con nervaduras para la ventilación.

- Explique que tipo de batería de medidores conoce, indicar dimensiones y componentes.

Para gas envasado los cilindros apoyan sobre una carpeta de cemento alisada o base de H<sup>o</sup>, la distancia entre cilindros tendrá un mínimo de 0,05 mts. Deben estar protegidos de la intemperie por un tinglado de material incombustible y encerrado en todo su perímetro. Como mínimo tendrá dos lados con tejido con una altura de 0,90 mts. Siempre irá en la parte inferior. Las puertas serán de estructura metálica y en la parte inferior lleva alambre y en la superior chapa. Serán amplias para cambiar los cilindros con comodidad y estarán bajo llave. Para gas natural se dispone de un local exclusivo, los medidores en un lugar accesible en todo momento. Si está cerca de calderas y tableros eléctricos, estará separado por una antecámara no menor a un metro cuadrado y con una puerta incombustible y ventilado por algo del mismo tamaño de la puerta de acceso a medidores. Ambas abrirán para afuera para poder salir más rápido.

Baterías en patio abierto con acceso directo a la circulación de entrada al edificio. Los medidores irán en un armario ventilado en la parte superior, con un Ø de 1,5 mts más que el Ø de prolongación, siendo el mismo de 0,10 mts; la profundidad mínima será de 0,45 mts y la puerta de un ancho mínimo de 0,80 mts.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

## INSTALACION EN EDIFICIOS

Para hacer la instalación de agua primero hay que conocer los materiales, muebles y accesorios que se necesitan.

Tubería: para la instalación hidráulica hay 2 tipos.

- Tubería de cobre.
- Tubería de fierro galvanizado.

La tubería de cobre que coloca con soldadura y la de fierro galvanizado se atornilla. Los materiales usuales para la instalación sanitaria pueden ser de plástico rígido PVC, fierro galvanizado y fierro fundido. La tubería de plástico rígido ofrece las ventajas de que todas las conexiones se pegan con adhesivo especial.

Es el conjunto de tuberías de suministro, conducción, conexión a válvulas de control y equipos de bombeo necesarios para proporcionar agua fría, agua caliente y vapor en algunos casos a los muebles sanitarios, hidrantes y demás servicios especiales a los edificios. Hidráulica esta parte de la física que se dedica al estudio y aplicación de las leyes que rigen el comportamiento de los líquidos, especialmente del agua.

Hidrostática: estudia el agua en reposo y analiza las presiones que ejerce el líquido sobre las paredes de un recipiente en el que se encuentra almacenado, ya sea en tinacos, cisternas u otros tanques de almacenamiento. Para calcular la presión ejercida se emplea la siguiente fórmula.

$P = \rho H$   
donde :

w = peso específico del líquido ( 1000 kg/m<sup>3</sup>) 1 kg = 1 alto  
h = altura o profundidad de recipiente  
p = presión ejercida sobre las paredes

- hidrodinámica: estudia el comportamiento del agua en movimiento, considerando cambios en los valores de presión, velocidad y volumen entre otros.
- opresión: es la resultante de aplicar una fuerza sobre un área o superficie determinada.
- principio del punto: el porcentaje de cambio del momento de un fluido el directamente proporcional a la fuerza aplicada.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



- principio de continuidad: la velocidad de un fluido se incrementa cuando el sendero del flujo disminuye.
- principio de Torricelli: la velocidad de circulación de un líquido que es expulsado a través de un orificio es igual a la velocidad de una gota de líquido que cae libremente del nivel superior del líquido.
- cualidades del agua: es uno de los compuestos más abundantes de la naturaleza, encontrándose en estado líquido, sólido y gaseoso. Químicamente Pura es un líquido incoloro, inodoro e insípido. A presión normal hierve a 100°C y a 0°C se solidifica y se evapora a temperatura ambiente.
- agua potable: es considerada así cuando es propia para la alimentación Humana y usos domésticos y cuando reúne las siguientes propiedades: ser inodora, fresca, limpia, incolora, en poca cantidad y azulada en grandes volúmenes de sabor agradable, contiene el suficiente aire en disolución y pocas sustancias extrañas. El agua desempeña un papel muy importante al reparar las pérdidas líquidas de nuestro organismo, ser utilizada en la higiene individual y pública y es un líquido indispensable para la realización de las actividades humanas.

#### Sistemas hidráulicos.

Normalmente en los predios urbanos se cuenta con los servicios municipales que proporciona el servicio de abastecimiento de agua potable por redes de distribución, de la que se deriva la toma domiciliaria que alimenta cada lote. De acuerdo con lo anterior podemos entrar en materia y analizar los diferentes tipos de instalaciones de acuerdo con su forma de instalación.

#### Sistema de abastecimiento de agua directo.

El abastecimiento de agua es llevado a cabo directamente de la red municipal, sin necesidad de tanques elevados o subterráneos. Este sistema se aplica para llevar en forma directa a todos y cada uno de los muebles de las edificaciones, siempre y cuando los muebles no tenían demasiada altura, 2.50m. Y que en la red municipal exista presión de agua suficiente, mínimo .2 kg/cm<sup>2</sup>, en el peor lugar y en la peor hora, o sea en el sitio más elevado del terreno y en la hora de máximo consumo; Considerando también pérdidas por fricción o succión, cambios de dirección ensanchamientos o reducción de diámetros.

#### Alimentación red-tinaco (por gravedad).

Se aplica generalmente por tanques elevados o tinacos situados en azoteas o partes altas de edificios o tanques de almacenamiento construidos en terrenos elevados. Cuando la presión de flujo en la red municipal es suficiente para llegar hasta los tanques de almacenamiento y abastecimiento es constante y continuo durante un mínimo de 12 horas Al día. Ello será suficiente para dotar del agua al





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### UNIDAD TORREÓN



tanque regulador. Asimismo cuando está presión de agua se es optima, se podrán alimentar algunos muebles antes de que la columna de agua fría suba al tinaco. Para uso en funcionamiento del sistema y la distribución de agua sea adecuada hacia los muebles, será necesario que la parte inferior de tinaco este por lo menos a 2m de altura con respecto hacia la salida más alta del mueble que se requiera para su uso doméstico.

Sistema de abastecimiento de agua por presión.

Este sistema seguir siendo por gravedad. Este a diferencia de los anteriores es condicionado por dos factores principales para su funcionamiento.

Cuando la presión que se tiene de la red general para el abastecimiento de Agua fría es insuficiente para que llegue a los tinacos y/o tanques elevados por lo que resulta necesario construir cisternas o tanques de almacenamiento en la parte baja de las construcciones. Diferentes volúmenes de agua requerida, presiones, simultaneidad de servicios, el número de niveles y el número de muebles y equipos. A partir de las cisternas con sistemas de bombeo se eleva el agua hasta los tinacos o tanques elevados para que después por gravedad se realice la distribución de agua hacia los diferentes niveles y muebles.

Tanques elevados ( tinacos).

La característica principal de los tanques elevados que se alimentan a través de un elevador de agua (antiguamente por tinaco hidráulico o molino de viento, hoy día la alimentación puede ser a través de la presión directa de la red municipal y la toma domiciliaria o de manera electromecánica (bombeo). La selección de tanques elevados resulta necesaria cuando no existe el nivel suficiente para el suministro de agua llegue con la presión adecuada a las viviendas, por los que procede la instalación de un deposito elevado que responda a las necesidades de presión y suministro. Las formas, capacidades y materiales de los tanques elevados son muy variadas pueden ser de fabricación de línea de materiales como: asbesto, cemento, fibra de vidrio, plástico, etc. O bien construido en sitio, generalmente de concreto armado. Para la selección de tanque elevado se requiere conocer el número de usuarios, el tipo de edificio y con ellos los requerimientos mínimos de consumo de agua.

Tanques subterráneos ( cisternas).

Las cisternas o tanques subterráneos comúnmente se construyen de planta cuadrangular pero pueden ser también de planta circular o poligonal. Su función es el almacenamiento de agua y conservarla a temperatura constante y representan mayor seguridad de los tanques elevados al reducir los riesgos por



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



accidentes. Las cisternas pueden construirse de ladrillos (tabique en plantilla de fondo de muros y losa de concreto, pero lo más idóneo es construir las cisternas de concreto armado las cisternas deberán ser completamente y tener registros con cierre hermético y sanitario, deben ubicarse a 3 m cuando menos de cualquier tubería permeable de aguas negras y a 1 m de colindancias. El volumen de diseño será igual al de por lo menos de 205 por día de agua de reserva. Las dimensiones de las cisternas varían de acuerdo al volumen a almacenar y a las características del espacio donde se va a ubicar y deberán

contener las  $\frac{3}{4}$  partes o el 75% aproximadamente de su capacidad, con una altura promedio mínimo de 1.60 a 2 m para una eficiente función. Toda cisterna deberá tener una puerta ventana (registro) de 60 x 60 cm como mínimo y de 20 a 30 cm de lecho inferior de la losa al nivel máximo del agua con una pendiente hacia la pichanca o tubería de succión la cual estará interconectada a la bomba.

Procedimiento para calcular la capacidad requerida de los tinacos.

1. Determinar el número de personas que habitan el edificio.
2. Según el tipo de edificio determina los requerimientos mínimos de servicio de agua potable.
3. En su caso se debe tomar en cuenta el consumo generado por necesidades de riesgo de sistemas contra incendios y/o por empleados o trabajadores.
4. Se aumenta la proporción obtenida de un 20% si cuenta con cisterna o de 2 a 4 días sino cuenta con ella y de acuerdo a la zona donde se encuentra el edificio.
5. Determinar el número de tinacos y su modelo de acuerdo a la demanda de agua.

Procedimiento para el cálculo de un sistema hidroneumático.

- a) se calculan las utilidades muebles o unidades de descarga (U.M.).
- b) se calcula en total de las unidades muebles del edificio.
- c) se obtiene el gasto probable de unidades mueble en litros / segundos.
- d) se determina el valor de  $h_c$  y que la salida del mueble más alto al más bajo.
- e) se calculan las pérdidas por fricción donde  $h_f = 12\%$  de  $h_c$  ( $h_f = 12\%h_c$ ).
- f) se determina el valor de  $h_t$  que en la altura del tanque o tinaco a la salida del mueble más alto.
- g) se calcula  $h_t$  que en la altura total de la columna de agua, aplicando la siguiente fórmula:  $h_t = h_c \text{ más } h_f \text{ más } h_t$ .
- h) con el valor de  $h_t$  se calcula  $h_p$  que son los caballos de fuerza de la bomba, aplicando la siguiente fórmula:  $h_p = \text{columna } w/70 \text{ N. donde:}$   
 $w = \text{densidad de liquido por bombear, constante} = 1.$   
 $O = \text{gasto en litros por segundo.}$



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



---

$N$  = rendimiento de la bomba como mínimo 50%, máximo 80%.

Procedimiento para calcular la capacidad de una cisterna.

1. Determinar el número de personas que habitan el edificio.
2. Según el tipo de edificio determinar los requerimientos mínimos de servicio de agua potable.
3. Multiplicar los requerimientos mínimos de agua potable por 2.5 veces de almacenamiento de agua de reserva por día.
4. El valor del volumen requerido a almacenar se obtiene en litros, por lo que para calcular las dimensiones mínimas de la cisterna, se convierte este valor en  $m^3$  a dividirlo entre 1000.
5. Se aplica la fórmula correspondiente para obtener las dimensiones de la cisterna.
6. Para cisternas de poca capacidad la profundidad o altura no deberá ser mayor a 2 m ni menor a 1.60.
7. Por reglamento la altura total del agua que contendrá la cisterna ocupará como máximo en 75% del volumen total calculado.

Tinacos: existen diferentes tipos de tinacos, los más usados son los de asbesto. El tinaco debe tener una llave con flotador, para que al llenarse, la llave pueda cerrar la entrada de agua y no se derrame. Los diámetros de tubería más comunes son:

- Al tinaco: 13mm.

Salida del tinaco: 19 o 25mm.

- Ramales: 19mm.

- Alimentación de muebles: 13 mm.

La calefacción.

La calefacción es un sistema que tiene como función calentar el interior de las casas o edificios cuando el clima está frío, un sistema de calefacción siempre es requerido para pasar el invierno, aunque en tiempos remotos se utilizaba el fuego para calentar el hogar, pero este ha sido desplazado por este sistema, pero en algunos hogares aun se utilizan las famosas chimeneas para calentar la habitación habitada.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### UNIDAD TORREÓN



Se puede decir que existen cuatro tipos de calefacción que son:

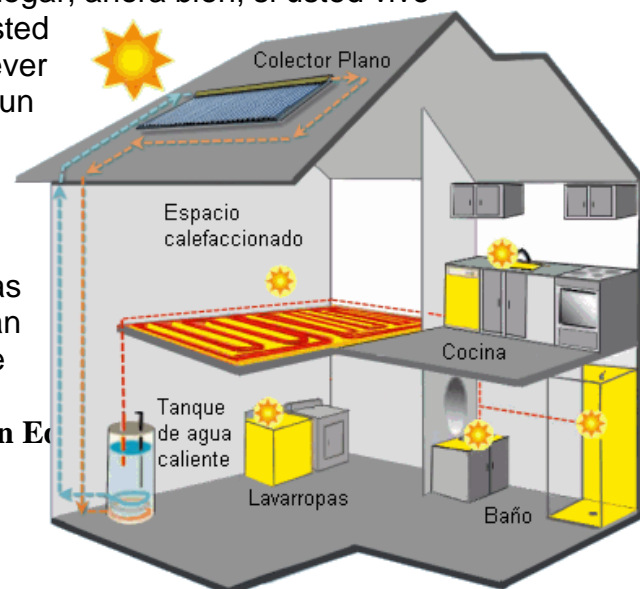
- De caldera con radiadores de agua.
- De caldera con suelo radiante.
- Calefacción eléctrica por acumulación.
- Calefacción eléctrica por sistemas directos.

Ahora bien la calefacción con radiadores de agua pueden ser tanto colectivas como individuales, la diferencia es que en las colectivas el coste de la instalación es menor al de las calderas individuales, al igual que su combustible que es mas barato, el rendimiento de la calderas grande es mucho mayor que las calderas individuales y los contadores permiten adaptar las necesidades a cada vivienda, así, cada vecino solo tendrá que pagar lo que consume. Por otra parte; las individuales pueden ser tanto de condensación como estándar, la diferencia esta en que la de condensación su nivel de rendimiento es superior, lo que lleva a un 25% de ahorro. Otro tipo de caldera es la de suelo radiante, en esta son sustituidos los radiadores por tubos que son colocados en el suelo de la casa. Lo bueno de este tipo de calefacción es que ahorra mucho, ya que solo se debe de calentar el agua a 40 grados para que funcione el sistema, pero el tiempo de calentado del hogar tarda mucho. La calefacción eléctrica por acumulación posee unos acumuladores que calientan el material refractado mediante electricidad aprovechando las horas nocturnas. La calefacción eléctrica por sistemas directos son los convectores y los radiadores, estos son adecuados para casas pequeñas que no cuentan con los sistemas de calefacción colectivo.

Como elegir un sistema de calefacción.

Existen diferentes métodos para elegir el sistema de calefacción adecuado para combatir el frío, para ello se debe de tomar la decisión apropiada, es por ello que se debe de tomar en cuenta los siguientes puntos: Lo primero que debe tomar en cuenta es la zona climática, dependiendo si su casa esta ubicada en una zona fría o calida, ahora bien, si esta en un área fría usted deberá de utilizar un calentador que mantenga una temperatura agradable en el hogar, ahora bien, si usted vive en un lugar donde ocurren frecuentes nevadas usted debe de tener suministro de combustible para prever las interrupciones. Pero si usted esta ubicado en un área calida, es bueno optar por un sistema que mantenga la temperatura ideal, este sistema será más económico.

Otro punto que se debe de tener en cuenta son las necesidades que posea la casa y de quienes vivan en ellas, aquí se tomara en cuenta el espacio que



M.C. Arturo Reyes Espinoza

Instalaciones en Ec



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



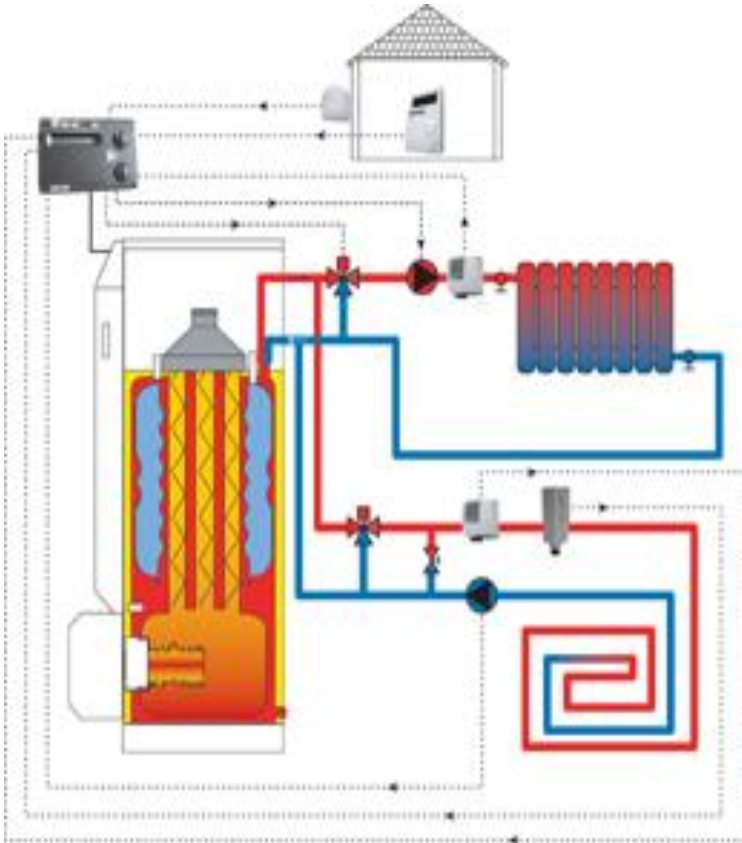
estará disponible para la instalación del sistema, la longitud de la casa, su uso, su orientación y la necesidad de calentar el hogar, si es parcial o total, también se optará de la necesidad o no, de disponer de suministro de agua caliente, al igual del uso que se le valla a dar a la instalación, o sea, de las horas que permanezca en casa. Y por ultimo se debe de tomar en cuenta a posibilidad de la fuente de energía; o sea, que si usted va a instalar una fuente de energía de suministro continuo, usted debe de estar cerca de una red de distribución de energía. Ahora bien si desea un sistema que precise de suministro de combustible a granel o sea con gasoleo o bombas de butano, usted tendrá que conocer el servicio de reparto, la accesibilidad de los vehículos de transporte a la casa y la frecuencia de la distribución

#### Calefacción central.

Las técnicas de calentamiento centralizado se producen, en nuestros días, a través de calderas, las cuales distribuyen calor tanto a edificios de oficinas como a viviendas. El mantenimiento de las calderas depende del funcionamiento de las mismas puesto que aquellas utilizadas con combustibles líquidos, como el gas, necesitan un control en sus quemadores dado que los mismos se utilizan para regular el calor, en cambio, las que utilizan combustibles sólidos, como por ejemplo el carbón, demandan la admisión de un combustible adicional y la constante retirada de cenizas de la parrilla de la caldera en cuestión. Una caldera consta de dos elementos esenciales para la transferencia de calor, estos son: convectores y radiadores; los primeros no son mas que una conexión de tuberías, generalmente de acero, de poco grosor y permiten la circulación de aire en los espacios y producen calefacción, como lo indica su nombre, por convección, la cual se basa en el transporte de calor debido al desplazamiento de moléculas. Los segundos, en cambio, consisten en un grupo de rejas o bloques de hierro forjado de amplia extensión para esparcir calor. El funcionamiento de un sistema de calefacción de poca complejidad se basa en un canal para la expulsión de gases y una caldera, estos se encuentran colocados en un perímetro metálico conectado a una red de tuberías que se instalan en los espacios a calentar, donde el aire frío de la edificación entra en el perímetro y procede a calentarse al interactuar con las paredes ya calientes de la caldera. El aire se humedece antes de circular mediante un depósito de agua colocado en la caldera. Estos sistemas precisan de cierta inclinación, aislamiento y el uso de tuberías de gran tamaño para su adecuado funcionamiento.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



En cuanto a la limpieza se refiere es necesaria la colocación de filtros para estancar el polvo y adicionarles además humidificadores para hacerlos mas efectivos.

Investigaciones han dado a conocer el uso de la calefacción desde épocas antiguas por parte de los romanos, a través de las aguas termales provenientes de manantiales naturales, aunque no tuvo mucho apogeo en otras naciones ya que hasta el siglo XIX solo se había expandido hacia Inglaterra, hasta que en el año 1835 se mejoraron ciertos sistemas de aire caliente y se comercializaron en los Estados Unidos, donde

actualmente se usan para proveer calefacción tanto a los hogares como a hoteles y centros comerciales, y con los avances de la tecnología esto sistemas funcionan de manera automatizada controlados por termostatos. A pesar de que la calefacción funciona básicamente por radiación en los casos de las construcciones en que se utilice una superficie radiante es precisa la instalación de tuberías para vapor o agua caliente tanto en los techos como en las paredes mientras se construya la edificación. A parte de trabajar la calefacción con vapor de agua, y combustibles sólidos o líquidos, como hemos descrito anteriormente, existen también sistemas eléctricos los cuales trabajan por medio de paneles cuya finalidad es la contención del calor; dichos paneles se implantan en techos, suelo o hasta en las paredes de los espacios a calentar y brindan calefacción de manera equivalente a toda el área a un considerable bajo costo y sin aumentar desproporcionadamente la temperatura.

#### Calefacción eléctrica.

La calefacción eléctrica es una buena alternativa para poder lograr la temperatura ideal de la casa sin tener que utilizar gas, propano o gasoleo, además esta le proporcionará economía, limpieza y seguridad. Se dice que este tipo de



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



calefacción es económica, ya que la energía lo es. Pues toda la energía consumida se convierte en calor, además su conexión a la tarifa en la noche permite al usuario un ahorro de hasta el 55% del consumo eléctrico. Este tipo de calefacción no precisa de ningún mantenimiento, y su instalación es rápida y placentera, pues esta no necesita de tuberías y puede instalarse en todo tipo de estructuras. Atendiendo a la limpieza, este no representa ninguna amenaza para el medio ambiente, ya que no utiliza ningún tipo de combustible y tampoco produce gases ni olores.

Ahora bien en razón de seguridad esta no necesita tanques, depósitos o dispositivos capaces de proporcionar escapes o filtraciones. Otro punto es que no existe riesgo de explosión y por ultimo es la energía con menor tasa de incidencias en el suministro. Se pueden distinguir tres tipos principales de sistemas de calefacción eléctrica que son: Calefacción directa: estos son una buena alternativa para lograr un hogar cálido sin ningún tipo de obra. Se trata de sistemas que utilizan la electricidad para generar y emitir el calor de forma inmediata y simultánea, estas no requiere obras de instalación, son silenciosos y funcionan automáticamente, este sistema permite obtener al instante la temperatura deseada mediante un termostato que incorpora el aparato. Calefacción por acumulación: estos consumen energía eléctrica para producir y almacenar calor durante la noche, en un máximo de ocho horas, aportan el calor a lo largo del día, a medida que las necesidades de calefacción lo requieren, o sea, que estos equipos de calefacción generan el calor almacenándolo temporalmente para su posterior uso. Calefacción mixta: este tipo de calefacción posee las características del sistema de calefacción mixto y el de calefacción directa.

#### Sistemas de Vapor.

Un sistema de vapor no es más que la circulación de vapor por una cañería o radiador como sucede en los sistemas de agua caliente. Al ocurrir condensación de vapor los radiadores transmiten su calor oculto. La circulación de vapor se realiza con sistemas de una y dos tuberías, estas devuelven el agua formada por condensación a la caldera. Los principales sistemas de vapor son tres: Por orificios de aireación, por vaporización y sistemas de vacío o de bomba mecánica. Existe otro de poca utilización llamado sistema subatmosférico.

Sistemas por orificios de aireación: es el sistema mas barato de instalación no obstante debe tener conductos lo suficientemente anchos como para albergar el vapor y recoger el condensado. Este consiste en que la fuerza de la gravedad obliga al vapor condensado en el radiador a bajar a la caldera por la misma tubería por la cual sube el vapor a los radiadores. La salida del aire una vez calentado por el vapor ocurre mediante los orificios de los radiadores durante la fase de encendido o cuando está a pleno funcionamiento. Sistemas de vaporización: en este el vapor es introducido en el radiador por una válvula de



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### UNIDAD TORREÓN



admisión; es un sistema de dos tuberías en donde el aire y el condensado se liberan por un purgador de vapor en donde el agua retorna a la caldera y el aire se descarga a través de un orificio central situado en la base o. En grandes instalaciones esto ocurre a través de respiraderos en cada zona que se debe calentar. Si el sistema tiene juntas de poco calibre el aire retorna al sistema en cantidades mínimas, por lo que se requiere muy poca presión para propulsar el vapor. Su instalación es costosa, mucho mas que las instalaciones de tuberías, pero finalmente resultan mas económicos porque trabajan con menos combustible.

#### Sistemas de vacío:

Similares a los de vaporización, cada radiador tiene una válvula de entrada y un purgador de vapor, pero añadiéndole una bomba de vacío en la tubería de retorno a la caldera. Esta mantiene un vacío parcial en el sistema para que el vapor, el aire y el condensado circulen con mayor facilidad. El vapor condensado y el aire se envían a un punto central en el que el primero se bombea a la caldera y el aire se expelle a la atmósfera. Estos sistemas no son de gran importancia ya que, el condensado no necesita de la fuerza de la gravedad para volver a la caldera, por lo que no es esencial ubicarlos por encima o por debajo de los radiadores. El uso de la Calefacción eléctrica ha aumentado considerablemente en el área domestica como en los sistemas de grandes edificios públicos. La energía eléctrica obtenida por la combustión de materiales suele ser más cara, pero su bajo mantenimiento, limpieza y su reducida necesidad de espacio justifican su uso. No existe lugar específico para la instalación de los elementos caloríficos, puede ser sobre paredes, en ventanas o en zócalos instalados por toda la habitación como también en techos y suelos durante la construcción para emanar calor a una temperatura media. La bomba de calor es la que permite reducir el costo de la calefacción eléctrica. Este es un sistema que permite dar calefacción y refrigeración. Al contrario de las calderas y los hornos que generan calor, la bomba de calor







**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

transfiere el calor de un lugar a otro. Las bombas de calor se utilizan en residencias, escuelas y centros comerciales

Los accesorios de la tubería que se utilizan son: codos, T, niples.

- fregaderos: Los más comunes son de lámina esmaltada y se adquieren con o sin muebles. Los accesorios necesarios son las llaves. El fregadero desagua por medio de un céspol de plomo con registro. El céspol se conecta al mueble por medio de una contra con rejilla, para evitar que se tape el desagüe con los residuos de alimentos al lavar los trastes.

- Excusado (W.C.): Por lo general se consigue con todos sus aditamentos, los únicos accesorios que se tienen que comprar son las pijas para fijarlo al piso y la goma para ajustarlo con el drenaje.

- Lavadero: su instalación es muy sencilla ya que solamente lleva una llave de nariz lisa, el desagüe del lavadero se hace con un tubo de fierro galvanizado de 38 mm de descarga en una coladera en el piso protegida por una caja de ladrillo acabada con cemento pulido, para evitar que el agua corra fuera de la coladera.

- Lavabo: para fijar el lavabo a la pared se colocan previamente los soportes hembra o macho a la debida altura y se atornillan a taquetes de madera.

Para instalar las llaves del lavabo se coloca una araña o rondana de presión en la parte inferior de la llave de cruceta; y abajo del lavabo otra araña antes de la tuerca plana. Encima de la araña se pone mastic; así, al apretar la tuerca plana, la llave queda fija.

- Regadera: la regadera cuenta con llave, mezcladora, brazo y manzana. La mezcladora no hay que comprarla, pues sólo se unen los tubos adecuados. El desagüe de la regadera se hace con un céspol de bote de plomo, al que se conecta un tubo de fierro galvanizado de 50 mm. Que a su vez se conecta al drenaje, para que Céspol capte todo el agua, es necesario darle una pendiente mínima de 2 cm al piso. La tubería de fierro galvanizado es más durable y resistente que la de plástico rígido, pero se utiliza herramienta especial ya que las uniones se atornillan y el corte del tubo se hace con cortador de disco.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



La instalación hidráulica es la tubería que conduce el agua del exterior hasta la cocina, baño y lavadero. Para hacer la instalación hidráulica se siguen estos pasos:

1. El baño de la cocina deben construirse cercanos entre sí, para que toda la tubería corra en el mismo muro. Esto evitara mayores gastos.
2. La tubería de la toma de agua al tinaco, debe usarse tubo de fierro galvanizado de 13 mm. Este tubo de recorrer cuando menos a 1 m de distancia de las líneas de drenaje.
3. Después de la toma de la red municipal, más adelante del medidor, deben instalarse una llave de globo y otra de nariz.
4. De tinaco debe colocarse a 50 cm del piso de la azotea para facilitar su instalación y cuando menos a 2 m de alto de la regadera, para obtener una buena presión en todas las salidas de agua.
5. La salida del tinaco debe tener 19 mm de diámetro, província de un tapón para su limpieza, así como de una llave de globo.
6. Antes de usar tubería, hay que desinfectar con cloro.
7. Si no se dispone de la herramienta necesaria para hacer la instalación, es mejor buscar a un amigo o vecino que sea plomero y le preste su ayuda.
8. Es importante considerar la altura de los tubos desde el piso hasta cada mueble: lavabo: 79 cm, excusado (W.C.): 38 cm, llave de regadera: 137 cm, salida de regadera: 200 cm, lavadero: 90 cm.
9. Las salidas del agua caliente siempre se colocan de lado izquierdo.
10. El calentador de gas o de combustible debe instalarse en un lugar abierto, nunca dentro de la casa, además debe tener una válvula de seguridad o jarro de aire.
11. Las tuberías de agua fría y caliente deben tener una separación mínima de 15 cm.
12. Al finalizar la instalación se hace una prueba de presión para comprobar si no hay fugas o si existe la presión adecuada, para confirmarlo se llena la tubería con agua.

A través de la instalación sanitaria se elimina el agua utilizada, así como los desechos de la casa hasta el drenaje y de ahí al albañal. En este caso las aguas grises o jabonosas serán registradas a través de filtros. Para hacer la instalación sanitaria:

1. Los tubos de salida de los muebles de baño o de la cocina tiene que ser del mismo diámetro.
2. La tubería puede ser de fierro galvanizado, de fierro fundido o de plástico rígido PVC.
3. La tubería horizontal debe tener una pendiente de 2 cm por metro, es decir, que por cada metro de tubo utilizado, hay una inclinación hacia el drenaje de 2 cm.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



4. En el baño se deben poner 2 céspolones de bote en el piso. Uno para la regadera y otro para la limpieza del piso del baño. Éste último Césped también sirve para desaguar el lavabo, a través de su tubería oculta.
5. La tubería con dirección drenaje nunca debe tener pendiente en sentido contrario.
6. No recorridos de la tubería deben ser rectos; en caso de cambiar la dirección de la tubería, es necesario poner un Césped o una coladera.
7. Las uniones de los tubos de los diferentes muebles deben tener 45 °.
8. hay que poner un tubo ventilador de 50 mm de diámetro, conectado al codo del excusado; este tubo debe llegar hasta 2 m por arriba de la azotea.
9. El tubo que desaloja el agua de lluvia de la azotea debe desaguar en una coladera y esta a los filtros y de ahí a la cisterna. El desagüe de lluvia no debe conducir aguas negras.

#### Corte de los tubos.

El suministro de tubos se hace normalmente en piezas rectas de la mayor longitud que permita su fácil manejo y a veces en rollos de gran longitud. Generalmente estos tubos deben cortarse a una longitud determinada para acoplarlos a las necesidades de la instalación. El corte de los tubos no es difícil y complicado, pero debe hacerse cuidadosamente, un corte mal hecho o descuidado puede plantear posteriormente problemas, cuando llegue el momento de acoplar los tubos en la instalación. El corte de los tubos puede hacerse con las herramientas de corte de uso general, sierras, serruchos, o cuchillos; pero es corriente emplear herramientas especiales denominadas corta tubos, que proporcionan un corte más preciso y limpio.

#### Tornillos para tubos.

La inmovilización de los tubos para su corte se consigue utilizando los tornillos para tubos, cuya disposición y detalles constructivos difieren según los diámetros de los tubos. Podemos considerar 2 tipos de tornillos: los de mordaza y los de la cadena. En los tornillos de mordaza el tubo se sujeta entre 2 mordazas, una fija en forma de V con las superficies de apoyo de tubo dentadas y otra móvil, que se desplaza y aprieta tubo mediante el acondicionamiento de husillo roscado, a modo de una prensa. Para fijar tubos de mayores diámetros se emplean los tornillos de cadena, en los que tubo se apoya en un soporte de V, similar al de los tornillos de mordaza, y la presión de cierre se ejerce con una cadena que rodea el tubo.

#### Corta tubos.

En un soporte de U de gran rigidez, que lleva a un lado una cuchilla circular



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### UNIDAD TORREÓN



---

rotatoria y en el opuesto unos rodillos de apoyo, y un dispositivo que permite acercar la cuchilla a la vez que ejerce una presión considerable. La cuchilla va abriendo así una hendidura en la pared del tubo, hasta cortarlo.

Práctica del corte según los materiales.

- Tubos de plomo: tratándose de un material blando se suele cortar con serrucho o incluso con navajas o cuchillas.
- Tubos de cobre: pueden cortarse con sierra de mano o mecánica o con corta tubos.
- Tubos de acero: para cortar los tubos de acero son similares a las indicadas para los tubos de cobre.
- Tubos de fundición: el corte de este material exige un cuidado especial para evitar roturas, para efectuarlo se luchan los corta tubos de cadena.
- Tubos de plástico: pueden cortarse con serrucho o sierra y también con cuchilla como el plomo. Para los tubos de PVC se usan cortadoras especiales, provistos de varios rodillos de apoyo para evitar la deformación del tubo al hacer presión con la cuchilla.

Escariadores.

Al efectuar el corte de los tubos, quedan rebabas en el extremo cortado. Las rebabas exteriores se eliminan con la lana de acero - tela esmeril.

Para quitar las rebabas interiores se emplean las herramientas llamadas escariadores. Es una lámina de acero de forma triangular con los bordes opuestos afilados y montado en un mango transversal; se introduce la hoja en el extremo del tubo y con el mango se le da un movimiento de giro

Consideraciones generales.

El encolado o pegado es el procedimiento más extendido para unir los tubos y accesorios de policloruro de vinilo (PVC), ya que el pegamento que se utiliza disuelve el material de la superficie produciéndose una unión sólida. La unión que se logra es segura, estanca y permanente. El procedimiento de soldadura puede considerarse una auténtica soldadura autógena, ya que la unión se

realiza sin material de aportación. El policloruro de vinilo (PVC) está siendo sustituido por el PVCC que un policloruro de vinilo clorado con una resistencia muy considerable, ya que permite la conducción de aguas a temperaturas de 60°C y 80°C a presiones de 8 y 6 barómetros, respectivamente. Ambos tipos de materiales pertenecen al grupo de los monoplásticos, las diferencias fundamentales entre estos 2 tipos de materiales pueden resumirse en las 2



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



siguientes: Los tubos de policloruro de vinilo son más rígidos que los de polietileno, y estos más resistentes.

Encolado de tubos de plástico.

Las uniones por el procedimiento de pegado o encolado utilizando un producto adhesivo y disuelve el material de la superficie a unir, se conoce también con el nombre de soldadura en frío mediante adhesivo.

- Abocardando el extremo del tubo de manera que se forme una copa para recibir el extremo liso del otro tubo.
- Utilizando manguitos exteriores y bien calibrados interiormente, este procedimiento es el más avanzado y por lo tanto, el que se recomienda emplear siempre que sea posible.

El orden de operaciones es el siguiente:

1. Preparación de los tubos: la corriente es que se utilicen tubos acopados y manguitos o accesorios adecuados que vienen ya preparados y calibrados de fabrica. En tal caso consiste en tomar medidas y cortar el tubo perpendicularmente dejando el borde redondeado o biselado a 15°.
2. Para que el encolado sea más perfecto se aconseja raspar un poco con lija fina o esmeril la zona afectada por el pegamento con el fin de quitar el pulido propio del tubo y proporcionarle un poco de aspereza.
3. Limpieza para tener una adherencia optima es necesario que la superficie a encolar se halle completamente limpio, sin polvo, y bien seca en el caso de que la temperatura ambiente sea muy baja, que debe calentar un poco el tubo para hacer desaparecer cualquier trazo de agua o hielo.
4. Aplicación del pegamento: consiste en aplicar el pegamento en las superficies que se desea encolar de la pieza hembra y de la pieza macho. El pegamento debe aplicarse extendiéndolo longitudinalmente y con rapidez.
5. Encaje de las piezas: se procede inmediatamente a introducir el tubo macho en el tubo hembra o accesorio, de manera que ambos queden bien acoplados. La introducción debe hacerse empujando longitudinalmente, sin hacer movimientos de torsión.
6. Limpieza de residuos: con un fallo o papel rizado se procede a limpiar los restos o sombras de pegamento que pueden haber quedado en el borde de la unión. Para que la soldadura fragüe bien, se recomienda durante 30 minutos o 45 minutos si la temperatura ambiente es inferior a 10°C, la soldadura no sufra

esfuerzos mecánicos. Y antes de dar presión se recomienda esperar una hora para el pegamento que seque bien. La hoguera entre el tubo macho y el tubo hembra debe estar comprendida entre .2 mm como mínimo y .6 mm como



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



máximo.

Encolado de tubos abocardandos.

Este procedimiento se emplea cuando no se dispone de manguitos adecuados para la unión. Aquí la diferencia está únicamente en que hay que practicar el abocardando o acopado del tubo hembra. Esta operación se realiza calentando el extremo del tubo con una lamparilla de gas, o mejor de aire caliente. Una vez echo el abocardando y comprobado que ha quedado correctamente realizando tanto formas como en medidas, se procede a quitar rebabas, limpiar, desengrasar, untar el pegamento e introducir el tubo macho en el tubo hembra. Si la operación de encolado está bien hecha, los tubos de PVC pueden instalarse en el interior de paredes, aunque tal caso debe haberse realizado previamente el ensayo bajo presión, para evitar los problemas que podrían derivarse si el encolado fuese defectuoso. El ensayo puede realizarse por el sistema corriente, es decir, llenando la tubería de agua fría y asegurándose de que no queda aire en la conducción mediante una operación de purgado. La presión debe ser 1.5 veces la presión de servicio, o bien de 10 barómetros en el caso del resultado de cálculo sea inferior a esta. El tiempo durante cuál se debe mantener la presión de ensayo se estima en 30 minutos.

Soldaduras de tubos de polietileno (PE).

Se emplean para instalaciones interiores y se fabrican para una gama de presiones que suelen ser 2, 5, 4, 6 ,y 10 kg/cm<sup>2</sup>, o sea, algo mas bajas que las de los tubos de PVC que son de 4, 6, 10 y 16kg/cm<sup>2</sup>. Entre sus cualidades que resistente al agua y aislante a la electricidad, además de bajo peso específico. Los tubos de polietileno pueden soldarse a tope o por enchufe, empleando sistemas de calentamiento por resistencia eléctrica.

Soldadura a tope.

1. Operación: lo primero que debe hacerse es comprobar que las piezas que se van a soldar son las indicadas, se limpian bien los tubos con un paño, por dentro y por fuera.
2. Operación: refrentado se realiza mediante un aparato especial con el que están equipadas las máquinas de soldar. Se elimina la viruta, y se comprueba que los tubos han quedado bien refrentados.
3. Operación: calentamiento para lo cual se comprueba que se alcanza la temperatura adecuada. Este dato sólo puede darlo el fabricante; como orientación diremos que se restablece a unos 87°C.
4. Realización de la soldadura: colocar el útil y aplicar la presión adecuada



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

hasta que se formen unas rebabas de unos 2 mm de altura; entonces se deja de presionar. El calentamiento durante el tiempo recomendado por el fabricante y luego separar los tubos quitar el útil. A continuación se unen los tubos aplicando el tiempo de enfriamiento necesario. Desmontar los tubos y verificar la calidad de la soldadura. El ancho de la rebaba suele ser de 4 a 11 mm.

Soldadura por enchufe.

Se conoce también con la denominación soldadura socket y se utiliza para unir los tubos a los accesorios. El sistema de calentamiento es por resistencia eléctrica.

Preparación de las piezas.

Hay que asegurarse que los tubos o piezas que se desea soldar son del mismo material y están suficientemente limpios, se montan las piezas en la máquina, asegurándose de que el tubo y el accesorio quedan bien sujetos y alineados. Se procede el calentamiento, en cual se mantiene durante tiempo establecido por el fabricante. Se acoplan el tubo y el accesorio y se mantiene la presión durante unos dos minutos. Para terminar de comprueba que la soldadura sea correcta y en el caso de que haya rebabas, hacerlas desaparecer.

Unión de tubos de fibrocemento.

Tienen uno de los extremos en forma acopada para recibir el extremo del tubo anterior. La unión de los tubos se realiza colocando una limpieza anillo de gam y rellenando el hueco con pasta asfáltica o mastic.

Uniones de tuberías de materiales distintos.

En las conducciones de evacuación es frecuente también el tener que unir tubos de materiales distintos, sobre todo cuando se trata de trabajos de reparación. Los materiales que más corrientemente nos podemos encontrar suelen ser:

- Unir un tubo de plomo a uno de fundición.
- Unir un tubo de plomo a un tubo de fibrocemento.
- Unir un tubo de plástico a un tubo de fibrocemento.
- Unir un tubo de plástico a un de fundición.
- Unir un tubo de fundición a un tubo de gres.

Unión de tubo de plomo de fundición.

Se recomienda intercalar un manguito de latón, y luego el tubo de latón se une al de fundición empleando estopa embreada. Por último se cierra con plomo



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

retacado en frío.

Unión de tubo de plomo a tubos de fibrocemento.

El espesor del tubo de plomo es inferior a 5 mm se recomienda emplear un manguito de latón, en manguito se suelda con soldadura blanda, reforzando el borde superior. Entre el manguito y el tubo de fibrocemento se coloca un anillo de estopa embreada y luego se rellena con cemento o con masilla asfáltica. Si el tubo de plomo es muy resistente, o sea, la unión puede realizarse empleando solamente masilla asfáltica con minio y mortero de yeso

Una instalación elemental.

Esta instalación puede parecerle elemental, insuficiente. Sin embargo, para realizarla hace falta un cierto grado de desarrollo tecnológico: es necesaria la fabricación de tuberías, grifos y pilas y la existencia de una red de distribución de agua y una red de evacuación y alcantarillado.

Instalación de agua fría.

Es la instalación que recibe el agua del exterior para usarla en la vivienda a la temperatura que llega. Se le denomina agua fría únicamente para diferenciarla de la de agua caliente. Aunque instalación puede ser tan sencilla como la instalación elemental, lo corriente es que sea algo más complicada, puesto que el agua se hace llegar a varios lugares de la vivienda distintamente acondicionados para sus diferentes usos. La tubería de llegada se ramifica en varias derivaciones para llevar el agua a los distintos aparatos o artefactos que se usa: el fregadero, para su uso en la cocina; el lavadero, para el lavado de la ropa; el lavabo y la ducha, para el aseo personal y la caja de descarga del inodoro, para limpieza de este punto en la instalación, además de las tuberías y aparatos de uso hay una serie de llaves y grifos de diversos tipos que permiten cerrar el paso de agua o dejarla fluir a voluntad, por toda la instalación, por una parte de ella o en un aparato determinado.

Instalación de agua caliente.

Siempre será cómodo disponer de agua caliente cuando se necesite o simplemente cuando se desee. Ésta formada por una serie de tuberías que conducen el agua caliente a los lugares o puntos de uso, con sus llaves y grifos correspondientes. El agua caliente puede recibirse en la vivienda por una tubería procedente de una instalación de calentamiento y distribución exterior; pero lo más corriente es que la propia vivienda se disponga de un aparato, denominado calentador, en todos los lugares en que está puede resultar cómoda: fregadero,





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

lavadero, ducha y lavabo.

Los tubos.

Constituyen las tuberías o conducciones por las que se conducen y distribuyen el agua y los gases; son el elemento indispensable de cualquier instalación. Se construyen de varios materiales, metales y aleaciones metálicas (plomo, cobre, hierro, acero, fundición del hierro, etc.) y de materiales no metálicos (plástico, fibrocemento, cemento, etc.) son variables sus dimensiones.

Las válvulas o llaves de paso.

Son dispositivos o mecanismos que se colocan intercalados en las tuberías para poder cerrar o abrir a voluntad. En las instalaciones domiciliarias se suele colocar una de estas válvulas en la entrada, dándosele la denominación de llave de paso general. En instalaciones grandes o complicadas se disponen válvulas en lugares adecuados para poder cortar la circulación a una u otra parte de la instalación cuando sea necesario sin dejar fuera de servicio el resto de la instalación; a estas llaves se llama válvulas de seccionamiento.

Grifos.

Se acostumbra llamar grifos a las válvulas o llaves dispuestas en los extremos de las tuberías por lo que el agua llega a los aparatos de consumo. Los dispositivos de cierre y apertura del paso del fluido por los grifos son similares a los de las llaves de paso e igual de variados o más. Los grifos se representan en muchos casos con formas y acabados exteriores decorativos, ya que son elementos visibles de la instalación.

Medidores de consumo.

Corrientemente el agua y también en ciertos casos, los gases combustibles, son suministrados por empresas o compañías que cobran la cantidad consumida. Existen distintos tipos y modelos de contadores para agua. Se instala un contador a la entrada de la instalación, sino un dispositivo llamado aforo, que deja pasar continuamente una cantidad constante de agua. Hay que colocar un dispositivo en el que se almacena el agua que pasa por el aforo, para ser utilizada cuando y donde se necesite.

Depósitos.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### UNIDAD TORREÓN



Se llaman depósitos a los recipientes más o menos grandes en que se almacena el agua para su uso posterior en las instalaciones. Estos depósitos son de capacidad relativamente pequeña y están hechos de cemento o fibrocemento. En las instalaciones de abastecimiento se emplean también depósitos de gran capacidad contruidos de obra de albañilería o de hormigón armado. Las viviendas o construcciones, alejadas de redes de abastecimiento o de agua se construyen a veces depósitos subterráneos llamados cisternas, de capacidad grande, para almacenar el agua de lluvia o de algún manantial o pozo.

Aparatos de consumo.

Llamamos aparatos a los elementos o dispositivos de consumo de agua para facilitar el empleo de esta. Entre los más corriente podemos incluir las pilas, fregaderos, lavadero, lavabo, inodoro, platos de ducha, bañeras y bidés. A los aparatos destinados a los retretes, es decir que los tubos de higiene y aseo, se suele dar también la denominación de aparatos sanitarios. Los fabricantes atiendan no sólo a la funcionalidad sino también a la presentación y aspecto decorativo.

Acometidas.

En las instalaciones de agua llamamos acometida a la parte de la instalación que, tomando el agua de las tuberías de servicio de las compañías de abastecimiento público, la conducen al interior de los edificios o parcelas consumidoras. Se considera, como acometida a la condición que va desde el punto de toma en la red de distribución hasta la llave o válvula llamada llave de paso general, que se coloca dentro de los edificios o finca consumidores. Por lo general, son las propias compañías de suministro las que se ocupan de la instalación de la acometida, aunque es frecuente que encarguen la ejecución material de la mismas o fontaneros o empresas especializadas de su montaje.

Disposición general de la acometida y elementos componentes.

En el ramal de la red de abastecimiento se dispone un punto de toma, del que se deriva una tubería a la que llamaremos ramal de acometida. Se intercala la llamada válvula o llave de registro, antes de la entrada a la finca suministrada. El ramal de acometida entra luego en la finca y continúa hasta la llamada llave de paso general, antes de llegar a la llave de paso general se intercala en el ramal de acometida una válvula antirretorno.

Punto de toma.

Es el lugar donde el ramal de acometida se deriva del ramal de la red de



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### UNIDAD TORREÓN



---

distribución. La unión de los tubos en este punto puede ser de dos tipos diferentes según las condiciones en que se deba realizarse.

Llave de registro.

Se intercala en el ramal de acometida antes de llegar al terreno de la finca que se abastece, pues finalidad es que la compañía suministrada pueda cerrarla. La llave de registro se coloca en un hueco practicado en el terreno y acondicionado con obra de albañilería, al que celebra el nombre de arqueta. Una condición casi siempre exigida es que la arqueta tenga desagüe en forma natural, de modo que no pueda quedar inundada.

Llave de acometida.

Se coloca dentro de la finca y su finalidad es la de poder cortar el suministro a toda la instalación sin tener que recurrir a la compañía suministradora; en caso de avería de la instalación, se denomina llave general. Se trata de una llave compuerta similar a la llave de registro, ya que su función es prácticamente la misma. Si instalación esta provista de contadores general, la llave de acometida se coloca en el armario o cámara de acometida, junto con el contador.

Válvula antirretorno.

Es un dispositivo que se intercala en la conducción para permitir el paso del agua solo en el sentido de entrada a la instalación. Si por cualquier causa falla el suministro, la válvula antirretorno cierra el paso del agua contenida de la instalación hacia las tuberías de suministro. La válvula antirretorno se sitúa en un punto del ramal de acometida, antes de su llegada a los contadores.

Tubos para la acometida.

El diámetro interior del tubo empleado en acometida se determina según el consumo previsto para la instalación. En general, para llegar al tubo de la acometida al interior de la finca un edificio habrá de atravesar muros y forjados de pisos. Una vez colocada ésta, se rellena el espacio libre con una masilla plástica.

Sistemas de control de consumo: contadores y aforos.

Se emplean fundamentalmente dos clases de aparatos: los contadores y los aforos. Los contadores son aparatos que se intercalan en la tubería y miden la cantidad de agua que va pasando por ella, precisando esta cantidad en una esfera. Los dispositivos intercalados en la tubería, permite el paso continuo que una capacidad de agua determinada por unidad de tiempo. El agua que pasa por



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### UNIDAD TORREÓN



---

el aforo se acumula en un depósito del que se abastece la instalación en los momentos de gusto.

Disposición de los contadores en la instalación.

Si la acometida abastece a un solo usuario abonado sólo se coloca un contador, al que se suele llamar contador general. Si la acometida abastece a varios abonados, se han de colocar tantos contadores como abonados y se les suele llamar contador en divisionarios. Puede colocarse distribuidos en la instalación general, la entrada de la instalación particular de cada abonado puede situarse reunida en un lugar a la salida de la acometida. A esta última se le denomina de contadores divisorios centralizados.

Contador general.  
Armario y cámara de acometida.

Éste se coloca en un armario o una cámara junto con la llave de acometida, un grifo de comprobación y la llave de paso general, tanto si se trata de un armario como de una cámara de acometida, se sitúa en el interior del edificio, o finca abastecida, cerca de la entrada principal y en un lugar fácilmente accesible. El suelo del armario estará inclinado hacia un sumidero con desagüe para recoger el agua que pueda verterse al hacer la comprobación del funcionamiento del contador, o cualquier escape accidental.

Contadores divisionarios centralizados.  
Batería de contadores.

Estos se agrupan sobre un soporte que tienen la doble función de sostener los contadores y distribuir entre todos ellos el agua que llega por el ramal de acometida. Al conjunto de soporte y los contadores divisionarios montados suele dárseles la denominación de batería de contadores. En los soportes en columna para batería de contadores estos se montan en unos tubos arqueados que están conectados para su alimentación a un tubo central o columna. Los soportes de contadores con piezas de fundición de hierro con un acabado de pintura antioxidante. Su fabricación debe estar homologada.

Instalación con contadores divisionarios sin centralizar.

Estos se colocan a la entrada de cada derivación al local o vivienda que abastece. Se coloca una llave de paso a la entrada de la derivación y a continuación el contador, siguiendo luego la tubería sin necesidad de una segunda llave.

Instalación con sus ministros por aforo.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



La instalación puede ser provista de un solo aforo general o distribuirse el agua de la acometida entre varios usuarios mediante varios aforos. Si se trata de un solo aforo, éste se dispone en una arqueta o cámara similar a la de los contadores generales. Cuando en la instalación hay varios aforos se disponen en batería.

Llave de paso.

La instalación de agua de una vivienda comienza la llave de paso instalada en la derivación de la instalación interior que la abastece. Será el caso de una

instalación con contadores divisionarios centralizados o de contador único; cuando los contadores visionarios están situados a la entrada de cada vivienda, la llave de paso está delante del contador y se da también el caso de viviendas aisladas con armario de contador propio con llave de paso detrás del mismo. En cualquiera de los casos habrá una llave de paso al alcance del ocupante de la vivienda que permitía a este cortar el suministro en caso de avería o escape de agua en instalación de la misma.

Instalación interior de la vivienda.  
Locales húmedos.

Partiendo de la llave de paso, la derivación penetra en la vivienda y se ramifica formando la red o instalación interior que abastece a cada uno de los puntos o aparatos de consumo. Se llama locales húmedos. Podemos considerar entre los locales húmedos: la cocina, el lavadero, el retrete, los cuartos de aseo y los cuartos de baño, podemos considerar la instalación de agua de la vivienda formada por:

La instalación de agua fría; llamando así a la instalación de suministro de agua a la temperatura normal de distribución de la red exterior, para diferenciarla de las de agua caliente.

- La instalación de agua caliente.
- La instalación de los desagües o de evacuación.

Instalación de agua fría.

La alimentación se hace a una altura cercana al techo o cuando menos a cierta altura por encima del punto de toma más alto que los aparatos que se han de alimentar. Si entrada se hace a través de un muro de carga se le ha de dar la disposición ya conocida de colocar un tubo pasamuros de fibrocemento fijo en la obra, por cuyo interior pasa la tubería de conducción con un huelgo de unos 10



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



---

mm, una vez en el interior de la vivienda la tubería de la derivación continúa horizontalmente, recorriendo todos los locales húmedos sobre los puntos en que se encuentran los aparatos de consumo, de ellas se derivan los ramales de alimentación descendiendo verticalmente hasta los puntos de toma de los aparatos. El trazado de las tuberías se hace lo más corto posible, las instalaciones de hacer en su mayoría empotradas, dentro de la obra de albañilería. Las posibles través de paso están colocadas en huecos apropiados y el mando situado en el exterior y los racores de conexión de los aparatos se enrasan con la obra o sobresalen de ella.

Instalaciones de agua caliente.

Existiría una derivación y su correspondiente llave de paso a la vivienda, con o sin contador según sea el sistema de suministro. Existirán unos sistemas o aparatos calentadores. La instalación de agua caliente es similar a la de agua fría: una tubería horizontal, equivalente a la derivación de alimentación de agua fría, conduce el agua caliente a los locales húmedos y los ramales que abastecen a los aparatos consumidores. Las tuberías de estas instalaciones se hacen de cobre, con los accesorios de unión y derivaciones soldados. Cuando las tuberías de agua caliente horizontales se colocan paralelamente a las de agua fría en las mismas paredes, la distancia mínima entre ellas sea de 4 cm y la de agua caliente situarla. Es costumbre que a los aparatos alimentados con agua caliente y fría, el grifo de agua caliente se sitúe a la izquierda.

El fregadero.

La función del fregadero es proveer a la cocina de un elemento en que lavar o limpiar los alimentos, los útiles de cocina y, en su caso, la vajilla y útiles de mesa. Los fregaderos se colocan aún altura sobre el suelo que resulte cómoda para el trabajo estando de pies: entre 85 y 90 cm, los fregaderos de acero inoxidable suelen instalarse sobre un mueble o armario bajo, se empotra en un hueco hecho en el tablero o mármol de trabajo y se apoya sobre este.

La grifería del regadero.

Los grifos más corrientes suelen estar formados por dos llaves, una para el agua fría y otra para la caliente que suele ser giratorio, para dirigir el chorro a uno u otro seno del fregadero si es doble o a distintos puntos de la pila si es un seno. El conjunto de llaves y caño se denomina batería. La grifería puede estar colocada en la pared, por encima del fregadero o estar colocada sobre el plano horizontal del propio fregadero o de la mesa de lo sostiene. Las baterías vistas en la pared deben conectarse a los racores de los ramales, ya instalados, y como la distancia



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



entre las llaves de la batería no puede variarse, para ajustar la distancia entre los racores de llegada y la de las llaves intercalan unos manguitos excéntricos. En tal caso las salidas de los ramales de abastecimiento se sitúan en la pared que por debajo del fregadero y se unen a las entradas de las llaves del grifo mediante algunos elementos llamados cabillos, consistentes en unos tubos cortos fácilmente deformables o flexibles, con los extremos dotados de tuercas de racor. Entre los grifos empleados hay que mencionar los denominados grifos monomando, en las que con una sola palanca se regula el caudal. En ella se instalan la pila de lavar, y en su caso, las máquinas de lavar o lavadoras. En una pared adyacente que por encima del lavadero se coloca un grifo de agua fría, visto o empotrado, cuyo caño vierte sobre la pila.

- 1- En la instalación de gas, ¿dónde se coloca sifón y qué función cumple?  
Gas a baja presión: se instala un sifón en la cañería interna a la salida del medidor. Para baterías se ubica igual, pero enfrente a los medidores. En los artefactos se coloca sifón si la cañería tiene pendiente hacia ellos en tramos mayores a la llave de paso del artefacto.
- 2- Explique que es prolongación domiciliaria. Que casos conoce.  
Se encuentra ubicado a 0,20 mts fuera de la línea municipal, es la unión de la cañería de servicio de gas y el medidor de fluidos. El gas a baja presión debe tener el menor recorrido posible siempre bajo tierra o embutido en paredes, está prohibido el paso por sectores habitables en excepciones se lo puede pasar encamisado o en una cámara de ladrillos. Cuando atraviese sectores no visibles, irá revestido o embutido. Cuando la prolongación llegue a medidores en distintas plantas irá encajonado y ventilado al exterior. No se puede poner frente a columnas y/o árboles. Cuando corra en forma aérea irá fijado con grampas.  
El gas a media presión lleva un regulador en todos los casos sobre línea municipal, la punta de la prolongación terminará con una rosca macho y tapa, su medida será la misma del servicio a colocar.
- 3- Explique características y componentes del gabinete del medidor de gas.  
El nicho: lugar donde se alojan los medidores. Son de material incombustibles provistos por puertas reglamentarias con llave de cuadro, ventilado y aislado de instalaciones eléctricas.  
Puerta incombustible con la palabra gas, pintada y reforzada indeformable.  
Dimensiones: alto por ancho por profundidad, 60 x 40 x 30 cm.  
Baja prevista conexión a media presión 65 x 45 x 30 cm (= a media presión).
- 4- Explique características y componentes de gabinete del equipo



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



individual de gas envasado.

El gabinete de gas envasado no ira a menos de un metro de una puerta o ventana y no irá a menos de 2 metros de los artefactos eléctricos. Tendrá una ventilación a más de 0,80 mts de su altura manteniendo la distancia de cerramiento. Sus medidas son de 1,60 x 1,60 mts. Será incombustible y llevará su puerta metálica de 0,45 x 1,45 mts; que podrá ser con pliegue de ventilación o rejilla de 0,05 x 0,30 mts o de fibrocemento sostenido por perfiles metálicos y con nervaduras para la ventilación.

5- Explique que tipo de batería de medidores conoce, indicar dimensiones y componentes.

Para gas envasado los cilindros apoyan sobre una carpeta de cemento alisada o base de H<sup>o</sup>, la distancia entre cilindros tendrá un mínimo de 0,05 mts. Deben estar protegidos de la intemperie por un tinglado de material incombustible y encerrado en todo su perímetro. Como mínimo tendrá dos lados con tejido con una altura de 0,90 mts. Siempre irá en la

- 2- parte inferior. Las puertas serán de estructura metálica y en la parte inferior lleva alambre y en la superior chapa. Serán amplias para cambiar los cilindros con comodidad y estarán bajo llave. Para gas natural se dispone de un local exclusivo, los medidores en un lugar accesible en todo momento. Si está cerca de calderas y tableros eléctricos, estará separado por una antecámara no menor a un metro cuadrado y con una puerta incombustible y ventilado por algo del mismo tamaño de la puerta de acceso a medidores. Ambas abrirán para afuera para poder salir más rápido.

Baterías en patio abierto con acceso directo a la circulación de entrada al edificio. Los medidores irán en un armario ventilado en la parte superior, con un  $\varnothing$  de 1,5 mts más que el  $\varnothing$  de prolongación, siendo el mismo de 0,10 mts; la profundidad mínima será de 0,45 mts y la puerta de un ancho mínimo de 0,80 mts.

### Subtítulo

Las fuentes luminosas de alimentación eléctrica que se emplean actualmente comprenden un espectro considerable de lámparas que funcionan según distintos principios, tienen diferentes aplicaciones y necesitan o no de equipos auxiliares para su operación.

En este artículo nos detendremos en las lámparas incandescentes halógenas compactas de baja tensión que habitualmente se utilizan para la iluminación de distintos tipos de ambientes interiores de viviendas, comercios, galerías de arte, vitrinas y en toda aquella aplicación que requiera efectos decorativos, de





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### UNIDAD TORREÓN



acentuación o una cuota extra de brillo.

Estas lámparas se presentan en diferentes versiones, tamaños, formas y potencias, con o sin reflector incorporado para obtener haces de luz muy concentrados. El reflector puede ser metálico parabólico o dicróico facetado. Este último (también conocido como diatérmico o de haz frío) resulta particularmente útil para reducir la carga térmica al iluminar productos sensibles al calor, como por ejemplo alimentos. La capa dicróica del reflector es en realidad un filtro óptico formado por varias capas superpuestas de diferentes índices de reflexión, de manera de reflejar la luz visible y absorber la radiación infrarroja, enviándola hacia atrás.

Aunque este artículo se orienta fundamentalmente al modelo con microrreflector dicróico, de todas maneras, las consideraciones correspondientes resultarán aplicables para los restantes modelos.

Estas lámparas se fabrican en una gama de potencias comprendidas normalmente entre los 5 y 100 W, con tensiones nominales de 6 V, 12 V ó 24 V para los modelos sin transformador incorporado, ó de 220 V / 250 V para los que poseen transformador incorporado.

En los modelos que poseen reflector incorporado, se proveen con apertura del haz luminoso de 4° (para iluminación "puntual"), 8°, 12°, 24°, 38° y 60° (para áreas mas extensas).

Para la conexión al circuito externo se dispone de un zócalo tipo Bi-Pin de bronce o de aluminio. Al respecto hay que remarcar que se requiere el uso de portalámparas (generalmente de porcelana) especialmente preparados para soportar las altas temperaturas de trabajo resultantes, no dar lugar a fenómenos de oxidación localizada y con terminales de presión adecuada para garantizar una baja resistencia de contacto, a fin de no generar ni calentamiento ni caída de tensión en el lugar.

La principal ventaja de estas lámparas es su bajo costo y facilidad de instalación. Asimismo tienen factor de potencia unitario, no producen efecto estroboscópico, brindan una reproducción cromática excelente ( $R_a = 100$ ), su luz es más blanca y más brillante que las incandescentes comunes; no generan radiointerferencias y pueden funcionar con caídas de tensión mayores que las lámparas de descarga (aunque con menor rendimiento).

Otro aspecto conveniente que presentan estas lámparas es que encienden y

reencienden instantáneamente a plena potencia, con poca afectación de su vida útil; que ronda las 2.000 hs. (el doble que las lámparas incandescentes comunes). Además funcionan en cualquier posición y pueden obtenerse fuentes de luz casi puntuales, lo que mejora el rendimiento de la óptica, permite su utilización en luminarias pequeñas y las hace muy aplicables para lograr efectos lumínicos especiales.

Pero esta técnica de iluminación incandescente resulta difícil de mejorar en cuanto a su rendimiento en términos de conversión energética, ya que la luz se



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### UNIDAD TORREÓN



produce por termorradiación, lo que hace que la cantidad de luz dependa de la temperatura absoluta del filamento. Con este proceso se produce energía en forma de calor y de luz, siendo esta última el 5 % del total de energía consumida. La eficacia luminosa habitualmente está comprendida entre los 20 y los 25 lm/W. En estas lámparas, el cuerpo que se lleva a la incandescencia es un filamento espiralado de tungsteno que, como consecuencia de la circulación de corriente por el mismo, se calienta hasta los 2600 / 3000 K en una ampolla cuya atmósfera no contiene oxígeno, y posee una mezcla de gases inertes que no reaccionan con el filamento, como el argón y el nitrógeno; a la que se agrega una determinada cantidad de elementos halógenos, como yodo o bromo, que se van combinando con el tungsteno que se evapora, para luego restituirlo al filamento.

La mezcla se introduce en la ampolla a una presión mayor que la atmosférica, disponiéndose de un bulbo especialmente fabricado para soportar las mayores temperaturas de trabajo que se emplean en estas lámparas. En algunos casos, la ampolla tiene un tratamiento para filtrar la radiación ultravioleta.

El tungsteno que se evapora del filamento se combina con el yodo (o el halógeno correspondiente) en las cercanías de la ampolla, en la zona de los 500 K, formando yoduro de tungsteno en estado gaseoso, que en ese estado permite pasar el flujo luminoso. El flujo gaseoso de convención dentro de la ampolla lleva esa molécula hacia el filamento, donde en la zona de los 1800 K se disocia en yodo y tungsteno. El halógeno queda libre para repetir el ciclo y el tungsteno es captado por el filamento, el que de esta forma se va regenerando.

Esta regeneración no es perfecta, pues el átomo que regresa al filamento no se deposita en el mismo lugar del que partió. Sin embargo, con este ciclo de trabajo, se obtiene una mayor duración de la lámpara, una mas alta constancia del flujo luminoso al no ennegrecerse la ampolla y un mejor rendimiento por las altas temperaturas usadas.

Un aspecto a tener en cuenta es que para la atenuación (dimming) de estas lámparas no resulta recomendable reducir la tensión por debajo del 60 % del valor nominal, ya que de lo contrario no se alcanzan las temperaturas internas necesarias para el establecimiento del ciclo del halógeno.

Como se señaló anteriormente, algunas lámparas tienen un transformador integrado para conectarse directamente a la red y otras trabajan a tensión reducida, generalmente de 12 V, por lo que precisan un transformador exterior que reduzca la tensión aplicada para poder funcionar.

Se recomienda especialmente que este transformador sea de buena calidad, ya que por un lado estas lámparas no soportan sobretensiones y por otro si la

tensión baja mucho, se obtiene una luz amarillenta, bajando el rendimiento.

En general, la experiencia indica que la puesta en paralelo de los transformadores no es recomendable en virtud del desigual reparto de cargas que se obtiene por efecto de la habitual disparidad de las características eléctricas de los mismos.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



En el caso de emplearse transformadores electrónicos, se debe tener especial cuidado en que no se produzcan picos de tensión durante el encendido. Además deben producir una reducida distorsión armónica, suprimir interferencias y brindar una adecuada respuesta frente a cortocircuitos en la salida. Otro aspecto a considerar en la selección correspondiente es que los transformadores que alimentan varias lámparas no deben superar el límite práctico de 300 W, considerando que las altas corrientes resultantes en 12 V pueden dar lugar a importantes calentamientos en las conexiones a las borneras y zócalos por la resistencia de contacto presente, especialmente si no se aprietan adecuadamente los tornillos correspondientes y/o se presentan fenómenos localizados de corrosión.

Por eso en muchos casos se recomienda el uso de uniones soldadas. Asimismo el conjunto debe tener una muy buena regulación de tensión en los distintos estados de encendido y apagado de las lámparas, de manera que no se produzca un aumento excesivo de tensión cuando sólo quede prendida una, ni baje mucho la tensión cuando se enciendan todas.

Estos transformadores deben estar contruidos para soportar las temperaturas elevadas que se presentan en los compartimientos estrechos y mal ventilados en los que suelen montarse, sobre todo en el caso de los equipos compactos incluidos en un spot; situación que se agrava por la acción del calor generado por la lámpara. Por ello, estos transformadores suelen tener un protector térmico incluido.

Un aspecto que debe tenerse en cuenta en la etapa de proyecto es que el microrreflector dicróico desvía toda la radiación infrarroja hacia la parte interior del artefacto o entretecho de montaje. Esto hace mas crítica la habitual ventilación pobre que presentan tales recintos.

Para evitar los frecuentes problemas que trae aparejada dicha elevación de temperatura, se recomienda muy especialmente la instalación de luminarias del tipo aeroventiladas, en las cuales su cuidadoso diseño favorece la aparición de corrientes convectivas ascendentes, que permiten una muy efectiva evacuación del calor generado.

También se recomienda prestar atención a las condiciones de montaje de los artefactos de embutir para techos, ya que una inadecuada instalación puede llevar a un excesivo calentamiento de la zona del cielorraso que rodea al spot, lo que además de producir un ennegrecimiento que atenta contra la estética del local, configura un potencial foco de incendio.

Por otro lado, hay que controlar la caída de tensión que se produce en los cables que alimentan a las lámparas, por efecto de las elevadas intensidades involucradas. Aunque siempre hay que realizar el cálculo de caída respectivo, un criterio práctico válido para 12 V, es usar una sección de 1 mm<sup>2</sup> por cada lámpara

de 50 W y por cada 3 m de longitud.

Los cables de conexión habitualmente se instalan en contacto con partes



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



metálicas calientes, lo que conduce a que en muchos casos sea necesario el uso de cables de caucho-silicona aptos para altas temperaturas, especialmente en las cercanías de las lámparas, donde se recomienda agregar un spagueti protector de fibra de vidrio.

Otra recomendación para el uso de estas lámparas es que a pesar de que su tensión de trabajo está comprendida en el rango de las muy bajas tensiones de seguridad (MBTS), no por ello deben descuidarse las condiciones de aislación correspondientes, tanto para evitar sobresaltos innecesarios a las personas que puedan ser afectadas, como para no dar lugar a calentamientos localizados en aquellas zonas en las que se produzca la falla de aislación.

Resulta oportuno remarcar que para los artefactos instalados en lugares ampliamente accesibles al público en general, no deben utilizarse autotransformadores, ya que si se corta el primario del mismo aparecerá toda la tensión de red aplicada en la zona preparada para MBTS.

Como se desprende de lo anterior, la instalación de lámparas dicróicas debe realizarse en concordancia con las recomendaciones señaladas, ya que la habitual ligereza con la que lamentablemente se encaran estas instalaciones de baja tensión, puede dar lugar a inconvenientes fácilmente evitables.

[Instalaciones: agua, cloaca, balance térmico, gas, luminotécnica](#)

Boca de acceso. Cámara séptica. Cañería. Infiltración de aire. Sifón. Medidores. Luminancia. Candela. Lúmen AGUA, CLOACA Y PLUVIAL

- Explique las diferencias entre boca de acceso y pileta de piso.

Boca de acceso: cámara sin sifón, ya que los artefactos lo tienen; encargada de recibir las aguas servidas de todos los artefactos del sistema primario (inodoro, mingitorio).

Pileta de piso: cámara con sifón encargada de recibir las aguas servidas de artefactos del sistema secundario (lavatorio, bidet, ducha). Puede ser tapada o abierta.

- Indique las características de cámara séptica y poso absorbente.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



Existen cuando una propiedad se encuentra fuera del radio del servicio de cloaca, }

por ejemplo en zonas rurales.

Cámara séptica: es un tanque o depósito cerrado a donde desaguan los líquidos cloacales antes de enviarse al pozo absorbente. Capacidad 2 mts<sup>3</sup>. Profundidad mínima 1,40 mts.

Pozo absorbente: es el punto final culmina el desagüe de líquidos cloacales, una vez decantados en la cámara séptica.

- Indique los materiales y desagües que reciben una pileta suspendida y una pileta de piso enterrada.

P. P. Enterrada: puede ser de material H<sup>o</sup> o fundación. Se instala en una cámara revocada con mortero impermeable. La contratapa es una baldosa o loseta.

P. P. Suspendida: es una caja de plomo conectada a un sifón de fundición por medio de un tubo de bronce forrado con plomo y queda a la vista total o parcialmente.

- En sistema cloacal ¿qué desaguan en cañerías principales y qué en secundarias? Explique las diferencias de cada una de ellas.

Sistema secundario (aguas servidas) bañera, ducha, lavatorio y bidet.

Sistema primario (residuos cloacales) inodoro, mingitorios, boca de acceso, cámara de inspección, cámara de acceso.

- Indique diferencias, materiales y diámetros de pileta de cocina y de lavar.

Pileta de cocina: de losa o de acero inoxidable. En su descarga se instala un sifón y en otros casos interceptor de grasas (artefacto secundario, desagüe primario).

Pileta de lavar: comúnmente en H<sup>o</sup>A<sup>o</sup> con revestimiento en azulejos y puede llevar sifón o no.

- Características, diferencias y función de cámara de inspección, boca de inspección y boca de acceso.

Son elementos de desobstrucción primario.

Cámara de inspección: con curva mínima de 5 cm entre entrada y salida de mampostería u H<sup>o</sup> e interiormente con capa hidrófuga, lleva tapa a nivel del piso y



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



contratapa de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup> a -0,30 mts (para evitar el paso de gases) se ubica fuera de lugares habitables. Es una cámara encargada de recibir líquidos cloacales por medio de la cañería principal ubicada a no más de 20 cm de la línea municipal.

Boca de acceso: pequeña cámara de inspección, sin sifón (ya que los artefactos lo tienen), encargada de recibir las aguas servidas de los artefactos del sistema primario.

Boca de inspección: es utilizada en lo que llamamos saltos, cuando un terreno tiene fuerte pendiente o la colectora está muy profunda, la pendiente máxima no basta para salvar el desnivel entre la cañería interna y la conexión. De este modo se construye a 45° la cañería debe ser tal que el desnivel entre el tramo posterior e inferior al salto sea 0,50 mts como mínimo.

También se coloca cuando se exceden los 10 mts de la cámara de inspección a la línea municipal.

- Explique el caño de desagüe y ventilación y como se evita el desifonaje.

Se llama cañería o columna de descarga ventilación, porque después de recibir las descargas de los artefactos más altos se prolongan verticalmente hacia arriba con el objeto de servir al mismo tipo de ventilación por artefactos situados en pisos altos que deben desaguar a una cañería vertical de diámetro 0,06 mts, cuando recibe aguas servidas de artefactos y 0,100 mts cuando además de esto envían sus aguas los primarios al estar vertical, el caño sirve de ventilación.

El desifonaje se evita con la colocación adecuada de los llamados sifones, que permiten impedir el pasaje de gases y expelerlos.

- Explique que opciones hay para desagües de mingitorios.

Existen 4 opciones para el desagüe de mingitorios: para el recinto de mingitorios es necesario la instalación de canillas de servicio.

a- Descarga directa sin sifón canaleta impermeable.

b- Desagüe a la pileta de piso de 0,060 mts ubicada a menos de 3 mts (desagüe de 0,038 mts).

c- Desagüe en cañería principal de 0,060 mts ubicada a más de 3 mts y menos de 5 mts, pero el desagüe es de 0,050 mts y puede o no tener sifón.

d- Cuando la distancia es de más de 5 mts, es obligatorio el sifón adosado y el desagüe va directo a la cañería principal. Diámetro 0,060 mts

- ¿Qué es el nivel pisométrico, y para qué sirve?



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



Desde el depósito distribuidor hasta el orificio de uso de la instalación domiciliaria, el agua recorre muchas cañerías y muchas direcciones; por lo que al recorrido le saca presión, si el agua no esta en movimiento, la altura que alcanza en los edificios es la misma que la del tanque de distribución, es el llamado nivel estático.

Al producirse el consumo, el agua vence resistencia que implican pérdidas de carga alcanzando un nivel más bajo, es el que llamamos nivel pisométrico, que varía según el consumo.

- Indique que es la reserva total diaria.

Se llama a la capacidad total del tanque, el cual se obtiene de un cálculo de consumo diario en las distintas habitaciones de una vivienda, se estima un baño principal, baños de servicio, pileta de cocina, pileta de lavar, pileta del lavarropas y si se supera esta cantidad de artefactos, se aumenta el volumen de reserva en un 50 % de los valores consignados para oficinas. El tanque debe tener como mínimo 1/3 de la reserva total diaria y si hubiera tanque de bombeo, sería de 1/5.

- ¿Qué son las cargas mínimas?

Para que el agua del tanque de reserva pueda salir en cantidad adecuada por artefactos, es necesario contar con una diferencia de nivel que produzca la presión necesaria para ello. Entre la superficie del agua en el tanque de reserva y el punto por donde fluye el agua (canilla) se llama carga sobre el artefacto y es igual a la presión hidrostática sobre el punto considerado.

- Indique los pasos a seguir para el cálculo de bajada de agua fría y de puente colector.

Cálculo de las bajadas: se comienza desde el artefacto más alejado y se obtiene por tabla N° 8 en cm<sup>2</sup> de sección interna de cañería, el consumo promedio de mayores locales o combinación de locales. Determinada la sección necesaria para cada caso, el diámetro correspondiente se determina utilizando la tabla N° 9, para bajadas en los mayores tramos (horizontales o verticales) abastezcan locales o agrupamiento de locales (para la alimentación de calentadores de agua, el diámetro se determina según el artefacto). Así es como se siguen las bajadas hasta llegar al colector sumando a medida en que se avanza los consumos sucesivos en una estructura de árbol invertido.

Cálculo de colector o puente: para dos bajadas, la sección resultante es la suma



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



---

de ambas secciones (no de ambos diámetros). Para más de dos bajadas, se toma la sección de la mayor y se le agrega la semisuma de las restantes. Para el colector se toma la sección menor entre la teoría y la práctica (tabla 10).

- Explique materiales y diámetro de cañería de agua fría y agua caliente.

Agua fría: caño de hierro galvanizado  $\varnothing$  0,019; y de bronce, plomo y materiales plásticos,  $\varnothing$  0,013.

Agua caliente: caño de hierro galvanizado  $\varnothing$  0,019; y de bronce, plomo y materiales plásticos,  $\varnothing$  0,013. Plomo y materiales plásticos de no más de dos metros.

- Explique que son los ruptores de vacío y cuando se los utiliza.

Es una cañería de ventilación que remata con codo invertido a no más de 0,30 mts sobre la tapa del tanque y se lo instala después de la llave de paso. El  $\varnothing$  se lo determina en función del  $\varnothing$  de la cañería de bajada.

- ¿Qué es y para que sirve la presión disponible?

Es la presión efectiva sobre el artefacto más elevado o sobre el orificio de alimentación del tanque; es inversamente proporcional al  $\varnothing$  de la conexión (a mayor presión, menor  $\varnothing$  de conexión). Es la diferencia entre la presión mínima sobre vereda dada por OSN (Obras Sanitarias de la Nación) y el artefacto más alto y alejado.

- ¿De qué material y  $\varnothing$  son las cañerías de agua caliente?

Caño de hierro galvanizado  $\varnothing$  0,019; y de bronce, plomo y materiales plásticos,  $\varnothing$  0,013. Plomo y materiales plásticos de no más de dos metros.

- ¿A qué se denomina servicio directo e indirecto?

Cuando los artefactos se nutren desde la cañería sin intercepción de tanque, OSN permite este servicio en caso de que no haya ningún artefacto a una altura mayor a los cinco mts respecto al nivel de acera, se denomina servicio directo, servicio





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

indirecto es cuando la alimentación es directa del tanque de reserva y el tanque de bombeo si fuera necesario.

- ¿Cómo se determina el consumo de agua caliente?

Se determina por la cantidad de bocas que suministre la vivienda (el consumo se obtiene de tabla). Cañerías y accesorios deben ser aprobados por OSN (excepto aparatos de calentamiento).

- Explique el colector y formas de cálculo.

El colector es la cañería de salida del suministro de agua desde el tanque, del cual se toman las cañerías de bajadas.

El diámetro del colector se calcula en base a las secciones de las bajadas que de el surten (tabla 10) columnas de secciones límites para colector.

- Explique las diferencias entre llave de paso y válvula esclusa.

Llave de paso: pieza o accesorio generalmente de bronce que se intercala en las cañerías y cuya función es la de poder independizar las mismas por medio de cierre (el cierre es con lo que se llama cuerito).

Válvula esclusa: la función es igual a la llave de paso, la diferencia es el sistema de cierre; que en este caso es con válvula (la válvula esclusa se utiliza generalmente en grandes edificios).

- ¿Para qué sirven las tapas y el flotante del tanque de reserva?

Las tapas sirven para el cierre hermético del tanque, para evitar la entrada de cualquier agente externo y para mantener la limpieza del mismo.

El flotante se coloca en casi todo tanque en que es necesario una reserva de agua, dado que cierra de forma automático el paso de agua que viene de la cañería de subida, consiguiéndose la dotación calculada de agua y debe contener el depósito.

- Indique materiales y diámetro del albañal. Explique que es.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

Es una cañería que recolecta todo el caudal de agua que viene del techo y desciende por la cañería de lluvia. Su material puede ser PVC, asbesto cemento, hierro fundido, etc. Diámetro 0,100 mts.

- ¿A qué se denomina conductal y albañal?

Se denomina a la cañería horizontal que conduce el caudal de agua de lluvia que viene de la cañería de lluvia hacia la colectora.

- Explique que son los embudos.

- Los embudos son elementos destinados a recoger el agua de lluvia que se escurra por azoteas, techos, etc.; los que deben tener una pendiente razonable para permitir una rápida evacuación.

- Explique que es una boca de desagüe tapada, donde se ubica y la diferencia con la abierta.

La boca de desagüe es una cámara de fondo que sirve para enlazar cañerías secundarias o pluviales. Se ubica debajo de la cañería de lluvia y la diferencia es que la boca de desagüe abierta lleva rejilla.

- ¿Cómo se calcula la pendiente de la cañería de desagüe pluvial y cuales son los rangos establecidos?

No hay exigencia mínima en cuanto a pendiente, pero no es conveniente que sea muy reducida para no provocar la sedimentación de la tierra, arena, etc., que las cañerías transportan provenientes del techo, azoteas, etc. Se establece que en arena sedimenta cuando la velocidad es menor de 0,30 mts/seg, por lo tanto la pendiente debe ser tal que la velocidad de escurrimiento de los líquidos no descienda de ese valor.

- Explique como desagan las cubiertas inclinadas o con pendiente, indique todos los componentes hasta su destino final, cual es la colectora.

Las cubiertas inclinadas desagan mediante canaletas colocadas en el extremo final del tramo del techo que tiene pendiente, luego por el caño de



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



lluvia en forma vertical hacia la boca de desagüe abierta o tapada y termina su destino en la colectora.

La vivienda desagota sus aguas servidas en la colectora, está en sistema de red que conecta todas las aguas servidas.

### BALANCE TÉRMICO

- Defina qué es balance térmico y cuales son los componentes que intervienen para su cálculo.

Es el medio a través del cual nos permite detectar errores de diseño y encontrar el diagnóstico térmico justo que luego se aplicará en la construcción de la casa arquitectónica.

- 
- Para su cálculo intervienen: pared, techo, piso, puerta, ventanas del ambiente, locales que miden con el ambiente la temperatura, la orientación, el coeficiente de los materiales a utilizar (K), diferencias de temperatura interior-exterior.

- ¿Qué es infiltración de aire? Causas que la producen. Indique los métodos que se utilizan para el cálculo.

Infiltración: estas efectúan la ganancia o pérdida de calor a través de hendiduras, chimeneas, puertas, ventanas, etc.

Causas: son dos, la presión ejercida por el viento sobre algún lado, y hace que alguna parte del viento penetre por las hendiduras, como también una cantidad igual sale por el lado opuesto y la diferencia de densidad entre el aire interior y exterior hace la diferencia de temperatura.

- ¿Cómo influye la orientación en el balance térmico, cuando y cómo se utiliza para el cálculo.

La orientación es uno de los recursos más eficientes para adecuar el edificio al medioambiente. Se pretende utilizar los elementos favorables del clima para satisfacer las exigencias del bienestar térmico.

Algunas recomendaciones en cuanto al clima: rotación solar en verano, soleamiento en invierno; ventilación cruzada en verano, protección de vientos en invierno; locales secundarios a usar como tapón para evitar



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



puente térmico.

El cálculo aumenta un porcentaje por orientación según tabla.

- ¿Cómo se pueden obtener las ganancias y las pérdidas de las cargas térmicas?

Ganancias: incorporación del calor al ambiente por diferentes agentes electrodomésticos, iluminación artificial, radiación solar, calefacción, etc.

Pérdida: calor que se transfiere al ambiente exterior debido a la diferencia de temperatura entre el exterior y el interior a través de paredes, puertas, ventanas, techos y pisos.

- Defina el método de hendidura y de renovación de aire, para que sirve su utilización.

Hendiduras: analiza las formas, detalles constructivos, como por ejemplo

- los marcos, se determina que el aire infiltrado se mide en metros cúbicos sobre horas por metro lineal de hendidura ( $\text{mts}^3 / \text{hs.} \times \text{mts}$ ).

Renovación: la cantidad de aire infiltrado se determina globalmente según la ventana, el uso y la ubicación del local. Sirve para calcular las ganancias y pérdidas por infiltración.

- ¿Cómo influye la radiación solar en el balance térmico?

La radiación solar puede llegar a influir en un 50 % de las ganancias totales de calor, por eso es importante tenerla en cuenta; eligiendo correctamente materiales y la orientación. Cuando la transmisión de calor al calentar una cubierta, parte se refleja, parte se almacena y la otra parte es transmitida al interior.

- Defina que es calor sensible y que es calor latente.

Calor sensible: es la variación de la temperatura.

Calor latente: es la variación del estado físico y durante el mismo la temperatura no varía.

- En balance térmico de invierno, ¿cómo se pueden analizar las pérdidas



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



de calor sensible?

Se pueden analizar por transmisión, orientación y aire de ventilación. Este último tiene dos variantes:

- a- Controlada: calefacción por aire caliente.
- b- No controlada: calefacción por agua caliente.

## GAS

- En la instalación de gas, ¿dónde se coloca sifón y qué función cumple?

Gas a baja presión: se instala un sifón en la cañería interna a la salida del medidor. Para baterías se ubica igual, pero enfrente a los medidores. En los artefactos se coloca sifón si la cañería tiene pendiente hacia ellos en tramos mayores a la llave de paso del artefacto.

- Explique que es prolongación domiciliar. Que casos conoce.

- 
- Se encuentra ubicado a 0,20 mts fuera de la línea municipal, es la unión de la cañería de servicio de gas y el medidor de fluidos.  
El gas a baja presión debe tener el menor recorrido posible siempre bajo tierra o embutido en paredes, está prohibido el paso por sectores habitables en excepciones se lo puede pasar encamisado o en una cámara de ladrillos. Cuando atraviere sectores no visibles, irá revestido o embutido. Cuando la prolongación llegue a medidores en distintas plantas irá encajonado y ventilado al exterior. No se puede poner frente a columnas y/o árboles. Cuando corra en forma aérea irá fijado con grampas.  
El gas a media presión lleva un regulador en todos los casos sobre línea municipal, la punta de la prolongación terminará con una rosca macho y tapa, su medida será la misma del servicio a colocar.

- Explique características y componentes del gabinete del medidor de gas.

El nicho: lugar donde se alojan los medidores. Son de material incombustibles provistos por puertas reglamentarias con llave de cuadro, ventilado y aislado de instalaciones eléctricas.  
Puerta incombustible con la palabra gas, pintada y reforzada indeformable.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



Dimensiones: alto por ancho por profundidad, 60 x 40 x 30 cm.  
Baja prevista conexión a media presión 65 x 45 x 30 cm (= a media presión).

- Explique características y componentes de gabinete del equipo individual de gas envasado.

El gabinete de gas envasado no ira a menos de un metro de una puerta o ventana y no irá a menos de 2 metros de los artefactos eléctricos. Tendrá una ventilación a más de 0,80 mts de su altura manteniendo la distancia de cerramiento. Sus medidas son de 1,60 x 1,60 mts. Será incombustible y llevará su puerta metálica de 0,45 x 1,45 mts; que podrá ser con pliegue de ventilación o rejilla de 0,05 x 0,30 mts o de fibrocemento sostenido por perfiles metálicos y con nervaduras para la ventilación.

- Explique que tipo de batería de medidores conoce, indicar dimensiones y componentes.

Para gas envasado los cilindros apoyan sobre una carpeta de cemento alisada o base de H<sup>0</sup>, la distancia entre cilindros tendrá un mínimo de 0,05 mts. Deben estar protegidos de la intemperie por un tinglado de material

incombustible y encerrado en todo su perímetro. Como mínimo tendrá dos lados con tejido con una altura de 0,90 mts. Siempre irá en la parte inferior. Las puertas serán de estructura metálica y en la parte inferior lleva alambre y en la superior chapa. Serán amplias para cambiar los cilindros con comodidad y estarán bajo llave. Para gas natural se dispone de un local exclusivo, los medidores en un lugar accesible en todo momento. Si está cerca de calderas y tableros eléctricos, estará separado por una antecámara no menor a un metro cuadrado y con una puerta incombustible y ventilado por algo del mismo tamaño de la puerta de acceso a medidores. Ambas abrirán para afuera para poder salir más rápido. Baterías en patio abierto con acceso directo a la circulación de entrada al edificio. Los medidores irán en un armario ventilado en la parte superior, con un Ø de 1,5 mts más que el Ø de prolongación, siendo el mismo de 0,10 mts; la profundidad mínima será de 0,45 mts y la puerta de un ancho mínimo de 0,80 mts.

LUMINOTECNIA



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



- ¿Qué es la luz?

La luz es la energía radiante con capacidad de producir sensaciones visuales.

- ¿Qué es el FC y como se lo obtiene? Explíquelo.

Es el factor de corrección y se lo obtiene de la tabla 12.

- ¿Qué es la luminancia?

Es la energía que se refleja.

- Explique el método de flujo luminoso.

- a- Elección del sistema de alumbrado.
- b- Elección del tipo de artefacto.
- c- Elección del valor de iluminación.
- d- Determinación del tipo de artefactos y su distribución.
- e- Determinar el factor de utilización.
- f- Cálculo de flujo luminoso.
- g- Elección de la lámpara.

- Explique el funcionamiento de una lámpara de descarga en gas.

Los electrones chocan con mercurio y liberan ondas electromagnéticas no visibles, que se hacen visibles cuando chocan con la pigmentación que posee el tubo.

Ventaja: puedo cambiar la emisión de ondas, en función de la pigmentación.

Rendimiento: 100 lúmenes x vatio.

Duración: 7000 a 9000 hs.

- ¿Cómo elige el método a utilizar?

Espacio interior, se utiliza el método de flujo luminoso; y exterior, el método de punto por punto.

- ¿A qué frecuencia es más sensible el ojo humano?



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

A 550 nanómetros, que es un color amarillo verdoso.

- ¿Qué es el RU y como se lo obtiene? Explíquelo.

Es la relación de uniformidad horizontal. Comparándose con los valores aconsejados para instalaciones exteriores:  $RU = E_{min} (lux) / E_{medio} (lux)$ .

- ¿Qué es la candela?

Es la unidad de medida de la intensidad, que es la energía irradiada en una sola dirección.

- ¿Qué es la iluminancia?

Es la densidad de flujo luminoso sobre una superficie. La unidad es el lux.

- Explique el método de cavidades zonales.

Para operar dentro de este método mediante otros planos que constituyen un plano de reflexiones equivalentes a las cavidades de techos y pisos y se denominan respectivamente.

- Indique en forma decreciente, el rendimiento de las distintas lámparas.

- a- Incandescentes: 9 a 20 lúmenes.
- b- Fluorescentes: 100 lúmenes.
- c- Luminiscentes (bajo presión): 180 lúmenes.
- d- Mixta

- ¿Qué es el KU en el método de flujo luminoso y como se lo obtiene?

El KU es el coeficiente de utilización y se lo obtiene de la tabla 7.

- ¿Cuáles son las pautas de elección de una lámpara?





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

Las pautas de elección dependen de la utilización del local o el sitio a iluminar.

- ¿Qué es el lux?

Un lux es la iluminación de un punto de un plano colocado a una distancia de un metro (en dirección perpendicular) respecto a una fuente luminosa de una candela.

- Explique el método de punto por punto.

- a- Destino del lugar.
- b- Adopción de lámparas.
- c- Planilla de cálculo de luminarias.
- d- Cálculo de relación de transformación.
- d- Nivel total de iluminación.
- e- Determinación de electricidad media.
- f- Relación de uniformidad horizontal.
- g- Determinación del coeficiente de dimencionamiento.

- ¿Cuál es la vida útil de las distintas lámparas?

- a- Incandescentes: 1000 a 4000 hs.
- b- Fluorescentes: 7000 a 9000 hs.
- c- Luminiscentes (bajo presión): 9000 a 13500 hs.
- Luminiscentes (sodio): 20000 hs.
- Luminiscentes (mercurio): 15000 hs.
- d- Mixta: 3000 hs.

- ¿Qué método aplicaría para iluminación de exteriores?

Se aplicaría el método de punto por punto.

- ¿Qué es el KD y como se lo obtiene?

Es el factor de depreciación y se lo obtiene de la tabla 7.

- ¿Qué es el lúmen y que lámparas dan más lúmen?



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

Es la cantidad de flujo luminoso incidente sobre una superficie de un metro cuadrado. Dan más lúmenes las lámparas de mercurio de alta presión, las de vapor de sodio y las alógenas.

- Explique el funcionamiento de una lámpara incandescente.

Funciona a traves del calentamiento de un filamento y a medida que pasa el tiempo va perdiendo tusteno, que se deposita en la ampolla ennegreciéndola. Son 90 % calor y 10 % luz.

- ¿Cómo se obtiene el KU en el método de cavidades zonales?

Cada iluminaria tiene su propia tabla de KU que entrega el fabricante.

- ¿Entre qué longitudes de ondas aproximadas se percibe la luz y a que colores corresponden?

Se percibe la luz entre los 780 nanómetros (infrarrojo) y los 380 nanómetros (ultravioletas)

- ¿Qué son y para qué sirven KU, KD y RU?

$RU = E_{min} (lux) / E_{medio} (lux)$ .

KU: coeficiente de utilización (depende del color y la textura).

KD: coeficiente de depreciación (si es sucio, si hay mal mantenimiento o no).

- ¿Qué entiende por reflectancia efectiva y donde se usa?

Se lo entiende como reflejo. El plano que representa la reflectancia efectiva del techo es el que pasa por las luminarias. El plano que presenta la reflectancia efectiva del piso, es el que pasa por el plano de trabajo.

- ¿Qué tipo de lámparas conoce?

De sodio, mercurio, mixta, incandescente y fluorescente.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### UNIDAD TORREÓN



#### Instalaciones de Servicios

##### 16.1 GENERALIDADES Y DEFINICIONES

Comprende este capítulo la instalación de los siguientes servicios:

- Acueducto
- Alcantarillado
- Energía
- Teléfonos y Comunicaciones

Su construcción se hará de acuerdo con los planos y cumpliendo las respectivas normas de cada una de las entidades locales, encargadas de la prestación de cada uno de estos servicios; teniendo en cuenta además las normas y decretos establecidos por las entidades competentes en lo relativo a la prestación de los mismos.

##### 16.2 INSTALACION ACUEDUCTO

###### 16.2.1 Acometida de Acueducto.

Es la tubería que va desde la red de servicio u otro sistema primario de abastecimiento público hasta la caja de andén.

Toda acometida constará como mínimo de los siguientes accesorios (ver numeral 7.7):

- Unión de Empalme de la Acometida a la Principal (galápago o collar de derivación)

llave de incorporación o combinación de estos elementos; tubería de acometida, codos, niples, llave de paso o corte con racor, contador, llave de contención, unión universal, caja de andén incluyendo su tapa; en la caja de andén irá llave de registro o corte, universal, llave de contención, medidor y niples. De la caja hacia adentro es la instalación interna del suscriptor.

Ninguna tubería que funcione como acometida, conectada con la red de distribución, puede presentar conexión cruzada en ninguna distribución que no pertenezca a la entidad responsable de las redes.

###### 16.2.1.1 Materiales.

Se adoptarán las normas del numeral 7.7.

###### 16.2.1.2 Ejecución.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

Se atenderá las normas del numeral 7.7. La instalación se hará con personal idóneo y acatando las normas de La Entidad y las recomendaciones del fabricante, deberá proporcionar holgura longitudinal a la tubería como protección contra los efectos de expansión y contracción térmicas.

#### 16.2.1.3 Colocación del Medidor.

Se atenderá las normas del numeral 7.7. Antes de colocarse, el medidor será llevado a la entidad competente para su calibración; quedará localizado en el andén. Por ningún motivo se instalará el medidor en la línea que separa el andén y el antejardín.

#### 16.2.1.4 Caja para Medidor. Se atenderá la norma del numeral 7.9.

#### 16.2.2 Tuberías de Distribución

Serán instaladas de acuerdo con los detalles como se indican en el proyecto y con los diámetros allí indicados. Se observarán además las siguientes especificaciones:

##### 16.2.2.1 Materiales.

Se utilizará tubería de cobre tipo K rígida con sus accesorios y terminales del mismo material o PVC RDE-9. Para agua caliente se podrá utilizar tubería de cobre o la tubería CPVC la cual cumplirá con las normas ICONTEC o la norma ASTM D- 2846-69T. Cuando el plano contempla la utilización de tubería de PVC, se indicará además la relación diámetro espesor (RDE) que se debe utilizar.

##### 16.2.2.2 Ejecución.

La instalación de las tuberías de distribución se ejecutará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, utilizando personal idóneo y observando las normas que se indica a continuación:

- Dentro de la caja de andén, se colocará una llave de control interno que facilitará suspender el servicio para reparaciones interiores sin operar otro accesorio de las que se encuentran en la caja.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



- Las universales se usarán en todas las instalaciones interiores y en cantidad tal que permita reparaciones y la colocación o movida de aparatos con el menor daño posible.
- No se permite la instalación directa de bombas conectadas a la red pública para abastecer los tanques de reserva.
- Cuando sea necesario instalar tanques de reserva, la instalación interior se dotará de una válvula de cheque. Asimismo, dichos tanques serán tapados y con la entrada del agua por encima del nivel máximo de aguas del tanque, con una altura mínima de dicho nivel igual a 2.5 veces su diámetro. El tanque estará provisto de rebose.
- En edificios de hormigón armado con juntas de dilatación no conviene que estas sean atravesadas por las tuberías y en caso necesario, han de tomarse las precauciones para evitar su posible rotura.
- Movimiento de los edificios consisten en el empleo de juntas flexibles o juntas de dilatación de tal manera que un tubo deslice en el interior de otro de mayor diámetro.
- La dilatación de las tuberías adquiere mayor importancia cuando son para conducción de agua caliente, pues un aumento de temperatura de 70°C produce un alargamiento de casi un milímetro por metro en tuberías de hierro galvanizado, y de casi cinco (5) milímetros por metro de tubería PVC. Para evitar daños es necesario dejar libre movimiento en los soportes e incorporar dispositivos que permitan el alargamiento (juntas de dilatación o uniones de expansión). Al atravesar un muro o un forjado conviene emplear manguitos metálicos dentro de los cuales el tubo pueda deslizar.
- Para evitar el golpe de ariete, se deben emplear grifos de cierre gradual en lugar de grifos de cierre rápido. Cuando lo indique el diseño o el Interventor lo juzgue necesario, se proveerá la instalación de amortiguadores o cámaras de aire que absorban el exceso de presión debida al golpe de ariete.
- Si se requiere doblar alguna tubería, se colocará una válvula de aire en la parte alta del sifón invertido para evitar la formación de la bolsa de aire.

#### 16.2.2.3 Prueba a Presión.

La instalación de acueducto no se recibirá hasta tanto se hayan hecho las pruebas de presión, las que se harán una vez colocadas todas las tuberías y antes de revocar los muros y techos y hacer los pisos. Se hace la prueba cuando todas las salidas de agua estén taponadas, introduciendo presión en la red. La presión mantenida durante la prueba debe ser de 50% a 100% más alta que la presión máxima a que va a trabajar la red.

La presión se obtiene aplicándola a la instalación con una bomba de mano. Una vez conseguida la presión requerida, se para la bomba y se observa la aguja del manómetro, que debe permanecer fija. Si baja, indica que hay alguna fuga y



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



---

se procede a inspeccionar las tuberías para ver si gotean en algún punto. La prueba se facilita probando parcialmente los distintos ramales y luego, sucesivamente, el conjunto formado por la reunión de aquellos.

#### 16.2.3 Medida y Pago.

Se mide y paga según una suma global y por bocas e incluye su precio, los costos por la instalación de la acometida, la instalación del medidor, y demás instalaciones que cubran todos los costos directos e indirectos.

En el valor de la instalación de acueducto se incluye la instalación de los aparatos sanitarios a no ser que las especificaciones expresen algo diferente.

Cuando el pago sea por bocas, aquellas instalaciones tales como pocetas, lavaderos, lavaplatos, calentadores, lavadoras, u otros aparatos, se pagarán cada una como una sola boca aunque tengan doble servicio.

El pago de la instalación incluirá la mano de obra, las herramientas y equipos necesarios para excavar y tapar las zanjas, para suministrar y colocar la tubería y sus accesorios y ejecutar la prueba de presión y en general para entregarla a satisfacción de La Entidad.

El pago se hará en el acta correspondiente al mes en que la instalación se probó y fue recibida a satisfacción de La Entidad.

### 16.3 INSTALACION SANITARIA Y DE ALCANTARILLADOS

#### 16.3.1 Acometida de Alcantarillados.

Se ejecutarán de acuerdo con el diseño mostrado en los planos y observando las normas del numeral 8.4 de estas especificaciones.

Para efectuar la conexión de las domiciliarias con el sistema público de alcantarillado, el Contratista solicitará la autorización de la División de Distribución Acueducto y Alcantarillado correspondiente y esperara la revisión por parte de esa División antes de taparlas.

#### 16.3.2 Alcantarillados Interiores.

Se construirán de acuerdo con el diseño mostrado en los planos y siguiendo las mismas normas usadas para alcantarillado principal (numeral 8.2), adicionadas de las siguientes:

- Se construirán siempre alcantarillas separadas para aguas servidas y para aguas lluvias aún en aquellos sectores en donde el alcantarillado es combinado.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



- 
- Al alcantarillado interior de aguas lluvias, se empalmarán los oídos y desagües de todos los patios, cualquiera sea su tamaño y bien sean en grama o en piso duro, los bajantes de aguas lluvias (BALL) y en general cualquier zona descubierta.
  - Al alcantarillado interior de aguas servidas, se empalmarán: los desagües, sifones de los baños, pocetas para el lavado de loza y ropa, lavamanos, bidets, lavaescobas; salida de lavadoras, garajes cubiertos, pisos de los cuartos sanitarios, bajantes de aguas servidas (BAS) y las aguas residuales industriales. Siempre y cuando cumplan con los requisitos exigidos en las normas de vertimiento vigentes.
  - El diámetro mínimo de la línea principal del alcantarillado interior y las derivaciones de los distintos servicios, construidos en PVC, será de 100 mm.; tanto en el caso de aguas lluvias como servidas.
  - Para otros materiales el diámetro mínimo de la línea principal del alcantarillado interior será de 150 mm.; para los ramales o derivaciones de los distintos servicios el diámetro mínimo será de 100 mm.
  - Donde se presenten tres o más servicios, ramales o derivaciones, el diámetro mínimo de la tubería aguas abajo del punto donde las recibe será de 150 mm.
  - El alineamiento de la tubería será recto, sin quiebres horizontales ni verticales y donde sea necesario modificar su alineamiento, se hará por medio de una caja, si se emplea tubería de concreto, o por medio de accesorios adecuados, para tuberías aceptadas por La Entidad.
  - No se aceptarán codos prefabricados o hechos a mano ni empalmes al tope (acolillados), para tuberías de concreto o gres.
  - Las cajas serán mínimo de 30 cm. x 30 cm. en su interior, con cañuelas de sección semicircular de diámetro igual al diámetro del tubo; con fondo revocado y esmaltado con un espesor mínimo de 10 cm., las paredes serán de concreto o de ladrillo macizo y en ambos casos con revoque fino, esmaltado por dentro y por fuera.
  - En ningún caso, aunque se emplee empotramiento, la profundidad podrá ser menor de 15 cm. a la clave. En zonas o lugares donde haya movimiento de vehículos o cargas pesadas se consultará con La Entidad.
  - Para efectos de construcción o reconstrucción, parcial o total, de alcantarillados interiores, se elaborarán planos en escala 1:50 donde se muestren todas las tuberías, y figuren claramente referencias de todas las cajas, incluidas las de empalme con las conexiones domiciliarias. En escala 1:20 se mostrarán los detalles especiales.
  - No se permitirán derrames de alcantarillados de aguas lluvias o servidas que sean comunes a dos o más edificaciones, aunque el propietario sea el mismo. Para conjuntos de edificios multifamiliares se colocará una domiciliaria por cada edificio.
  - Las acometidas irán directamente a la calle.
  - Se tendrán en cuenta todas las demás especificaciones de diseño y



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



---

construcción de alcantarillados presentados en los diferentes capítulos de estas normas.

- Para los alcantarillados interiores se usará tubería de gres vitrificada.
- El diámetro del alcantarillado interior de aguas lluvias se obtendrá de acuerdo con lo especificado, al respecto en el Manual de Normas para diseño de alcantarillado.

#### 16.3.2.1 Medida y Pago.

Como se indica en los numerales 8.2 y 8.3.

#### 16.3.3 Instalación Sanitaria.

Se refiere este numeral al suministro e instalación de tuberías y accesorios necesarios para la evacuación de las aguas servidas (diferentes a alcantarillados), como también a normas para la instalación de los artefactos sanitarios de acuerdo con lo siguiente:

##### 16.3.3.1 Materiales.

En los planos se indicarán los materiales de las tuberías y accesorios los cuales serán PVC que cumplan con las normas aprobadas por el ICONTEC o la ASTM para este tipo de utilización.

##### 16.3.3.2 Instalación.

Se ejecutarán siguiendo las instrucciones del fabricante para cada caso, además deben seguirse las normas de el Código Colombiano de fontanería (norma ICONTEC 1.500).

##### 16.3.3.3 Sifones.

Los artefactos sanitarios y sumideros deben estar provistos de un sifón de sello hidráulico. Este debe colocarse a una distancia máxima de 60 cm. de la cañería de descargo del artefacto. No se usarán sifones de diámetro inferior a 38 mm. (1-1/2").

- No se permite la descarga de aguas sucias provenientes de un calentador u otros artefactos en el sifón de un inodoro. No se permite el uso de un sifón para





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



más de un artefacto, excepto en el caso de una serie de dos o tres lavaderos: estos pueden conectarse a un solo sifón, siempre que la tubería de descargue de los lavaderos sea de un diámetro menor de dos pulgadas.

- Todo sifón tendrá un sello de agua mínimo de ocho (8) centímetros Todos los fregaderos o lavaplatos de cocinas, restaurantes, y en general los sitios en donde se descarguen sustancias grasosas, tendrán una trampa de grasas.

#### 16.3.3.4 Tuberías de Ventilación.

Los sifones colocados dentro del edificio, se protegerán para evitar su descebamiento por retrosifonaje, por medio de una tubería de ventilación, excepto el inodoro más alto o único en cuyo caso se prolongará el bajante a que está conectado hasta atravesar el tejado o techo, pero el inodoro en este caso tendrá que estar a menos de 1.20 m de dicho bajante.

Cuando se tiene un conjunto en serie entre 2 y 10, o una serie de pequeños artefactos, que descargan a la misma cañería horizontal, se puede usar una sola tubería de ventilación para todo el sistema.

- Colocación de la tubería de ventilación. La derivación de la tubería de ventilación se hará de tal manera que quede por encima de la línea de carga piezométrica que une el nivel de agua en el aparato sanitario con el punto de acometida al bajante o ramal de descarga. Es importante que el tubo de ventilación sea continuación de una parte vertical de la derivación de descarga y en general debe cumplirse esta condición.

- La longitud del tramo horizontal de derivación de descarga hasta el punto de acometida de la ventilación no excederá de 1.50 m para evitar peligros de autosifonamiento.

Puede suprimirse la tubería de ventilación:

- Cuando un aparato descarga directamente en un bajante de 75 mm. (3") mínimo y la longitud de la derivación no es mayor de 0.60 m, si el aparato es de fondo curvo, o de 1.20 m si es de fondo plano.

- Cuando en el cuarto de baño están a continuación el lavamanos, el inodoro y la ducha o baño, puede limitarse la tubería de ventilación a ventilar el sifón de lavamanos. En los casos anteriores es conveniente que sólo exista un inodoro descargando al bajante por encima de los sifones no ventilados.

- Si a un bajante de 75 mm. (3") de diámetro sólo acometen ocho (8) unidades como máximo.

- Si dos aparatos, por ejemplo dos inodoros o dos lavamanos, por planta acometen a un bajante cerca o inmediato y éste tiene el diámetro máximo prescrito para el servicio que presta, tales aparatos pueden tener una ventilación común. También puede suprimirse la ventilación con un aparato conectado directamente a un colector de descargue y separado del bajante más próximo 1.50 m mínimo.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



---

#### 16.3.3.5 Bajantes de Aguas Negras.

En edificios de más de una planta, los bajantes de aguas negras se prolongarán hasta atravesar el tejado sin disminuir su diámetro para efecto de la ventilación de los mismos. Serán lo más directos posibles, y no presentarán ángulos agudos.

#### 16.3.3.6 Prueba de Bajantes y de Instalaciones Incrustadas en Losas o Muros.

Con anterioridad a la vaciada de las losas o al revoque de los muros, se procederá a probar la estanqueidad de bajantes y de tuberías generales incrustadas, taponando herméticamente las salidas, llenando con agua la instalación, de tal manera que la unión alta tenga una cabeza de 1.20 m de agua; si alguna unión ofrece escape se procederá a desmontarla y ejecutarla de nuevo hasta que la prueba sea satisfactoria.

#### 16.3.3.7 Artefactos Sanitarios.

No se permite la instalación de ningún artefacto sanitario que presente interconexión con el sistema de abastecimiento.

Los grifos o entradas tienen que estar por encima del nivel máximo de aguas posible en el artefacto, siendo esta altura no inferior, a dos veces el diámetro de la tubería de descargue y en casos en que sea imperiosa la entrada de agua por el fondo, se protegerá la tubería de descargue con una válvula de cheque y una de rompimiento de vacío.

Lavamanos. El agua para el lavamanos debe llegar a llaves de material impermeable inoxidable, colocadas en el borde posterior del recipiente y a una altura tal que no sean tocadas por el agua cuando se encuentre lleno; en caso de atascamiento, deben quedar 3 cm. por lo menos sobre el nivel máximo.

Estarán provistos de un desagüe de emergencia colocado en la parte superior, comunicado con el drenaje principal, que evite el desbordamiento del recipiente.

Las bajantes de los lavamanos serán de cobre de 1-1/2" de diámetro mínimo, o de PVC sanitaria que cumpla la norma ICONTEC.

Inodoros. Todo inodoro estará provisto de un tanque para almacenar el agua de descargue y limpieza.

El nivel inferior del tanque estará más alto que el superior de la taza del inodoro.

El tanque estará provisto de tubería de rebosamiento, la cual irá directamente a la taza. No se podrá conectar esta tubería de rebosamiento a ninguna otra parte del sistema de drenaje.

Queda prohibido conectar directamente los inodoros con el sistema de



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



abastecimiento de agua, excepto a través de válvulas de descargue, provistas de su correspondiente válvula de rompimiento de vacío.

La capacidad del tanque de descargue será por lo menos de 20 litros. Orinales. No se podrá hacer orinales bajos, tendrán una altura mínima de 40 cm. La parte de atrás del orinal, sus lados y el piso, se deben cubrir con baldosín de acuerdo con los planos.

#### 16.3.3.8 Medida y Pago de las Instalaciones Sanitarias.

En el formulario de propuesta se indicará si la instalación sanitaria se paga por una suma global o por metro (m) de tubería instalada, de cada diámetro. En cualquier caso los precios incluirán el suministro de todos los materiales y accesorios, la colocación, prueba y en general todos los costos directos e indirectos en que deba incurrir el Contratista para entregar la obra a satisfacción de La Entidad.

Por aparte se pagarán los aparatos sanitarios instalados, como se indica en el numeral 16.3.4.3-

#### 16.3.4 Aparatos Sanitarios e Incrustaciones.

##### 16.3.4.1 Suministro de Sanitarios, Lavamanos e Incrustaciones.

El Contratista suministrará y colocará los aparatos sanitarios, los lavamanos y orinales que aparecen en los planos o en el formulario de propuesta y ejecutará las respectivas conexiones a las tuberías de agua potable y a los alcantarillados según las instrucciones de los fabricantes y las instrucciones generales que se indican más adelante:

- Para sanitarios, lavamanos, toalleros, jaboneras, papeleras, o similares se aceptan aquellos aparatos previamente aprobados por La Entidad, siendo todos los implementos de un mismo fabricante, es decir, no se acepta sanitario de un fabricante, lavamanos de otro, lo mismo puede decirse para cualquier otra clase de aparatos.

- Los sanitarios, lavamanos y similares, serán de primera calidad y deben cumplir la norma ICONTEC 2049 y 920, respecto a dimensionamiento y materiales, respectivamente. Por ningún motivo se aceptan aquellos conocidos en el comercio como de segunda.

La grifería para cada aparato será la correspondiente para dicho aparato de acuerdo con su referencia, pero si para un tipo de aparato existen dos tipos de grifería, se preferirá la grifería de mejor calidad, a satisfacción de La Entidad.

Las duchas, y lavamanos llevarán mezclador a no ser que en el formulario de



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



propuesta se indique lo contrario.

En el formulario de propuesta se indicará siempre una referencia para los sanitarios, lavamanos, toalleros, y similares, queriendo indicar con ello el tipo y color de aparato que se requiere, admitiéndose el similar o similares de otro fabricante si se adquieren en el comercio y corresponden a lo anteriormente expresado, a juicio del Interventor.

#### 16.3.4.2 Instalación de los Aparatos Sanitarios.

Se observarán las normas consignadas en el numeral 16.3.3.7. Se tendrán en cuenta, las siguientes recomendaciones para la instalación de sanitarios y lavamanos:

Suministrar y colocar los aparatos especificados:

- Al instalar el acueducto se dejarán los abastos de agua a las distancias horizontales y verticales indicadas por el fabricante de los implementos o artefactos sanitarios (no se permite hacer uniones, acoples, para adaptar las distancias anteriores).
- Al instalar el alcantarillado se dejarán las bocas de los desagües de los sanitarios y de los bajantes de los lavamanos a las distancias indicadas por los fabricantes de los respectivos artefactos sanitarios.
- El abasto de agua caliente en duchas, bañeras, lavamanos, bidets, lavaderos, y similares debe estar colocado siempre a la izquierda del observador al aparato. Se probarán las redes de suministro de agua y sanitaria antes de forrar los pisos y paredes de los cuartos de baños.
- Forrar los cuartos de baños, dejando únicamente descubiertas las bocas de abasto de acueducto y las campanas de los desagües, bocas, y campanas que se taponarán provisional y cuidadosamente para evitar que durante la construcción, se obstruyan las respectivas instalaciones.
- Verificar que los desagües no tengan obstrucción.
- Verificar, si se requiere, que exista la ventilación.
- Seguir paso a paso las instrucciones que tienen los fabricantes para instalar cada tipo de aparato. La Interventoría suspenderá la instalación de los aparatos sanitarios, si comprueba que no se están siguiendo tales instrucciones.

#### 16.3.4.3 Medida y Pago.

Los aparatos sanitarios se pagarán por unidad colocada, probada y recibida por La Entidad y su precio incluye los costos por el suministro del aparato con su grifería, el valor de la instalación y todos los demás costos directos e indirectos que impliquen la correcta terminación y entrega. Las incrustaciones (papeleras, toalleros, ganchos, y demás elementos necesarios) también se pagarán por



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

unidad colocada y recibida a satisfacción, incluyendo en el precio todos los costos directos e indirectos que se ocasionen.

#### 16.4 INSTALACION ELECTRICA

Se atenderán las últimas normas, manuales de especificaciones y publicaciones de las dependencias de La Entidad encargadas del diseño, aprobación, regulación y mantenimiento de este tipo de obras y las instrucciones de la Interventoría.

##### 16.4.1 Disposiciones Generales.

###### 16.4.1.1 Planeamiento.

Toda instalación eléctrica será debidamente planeada y proyectada y sus respectivos planos aprobados por La Entidad, antes de iniciarse la revisión y conexión definitiva.

La instalación se compondrá de las siguientes partes:

- Acometida secundaria. O sea los conductores desde las líneas exteriores hasta el contador.
- Aparatos de control. Medida y aparatos de protección.
- Circuitos. Para alumbrado, calefacción, y fuerza motriz, de acuerdo con el proyecto.
- Lámparas. Para el servicio de alumbrado.

###### 16.4.1.2 Certificado de Idoneidad.

Los instaladores electricistas, los electrotécnicos y los ingenieros electricistas deben acreditarse debidamente ante La Entidad de acuerdo con el reglamento de ésta.

###### 16.4.1.3 Revisiones.

La Entidad se reserva el derecho de vigilar la instalación para que ésta se ejecute de acuerdo con los planos respectivos y con sujeción a las normas establecidas en el presente reglamento. Antes de darle la aprobación de una instalación, La Entidad hará una revisión final después de que el trabajo haya sido terminado. El rechazo de una instalación mal ejecutada por mala calidad de los materiales, o



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### UNIDAD TORREÓN



por aparatos inadecuados para el servicio a que se destinen o por cualquier otra circunstancia, implica para el constructor ejecutar por su cuenta las reparaciones, reformas o modificaciones necesarias para cumplir con las normas de construcción internacionales, nacionales y de La Entidad. Las fallas que pudieren ocurrir en instalación ya aprobadas, no implican responsabilidad alguna para La Entidad.

Las instalaciones cuyos detalles no estén claramente especificados en este reglamento, se registrarán por las indicaciones o instrucciones previamente convenidas con La Entidad.

La instalación eléctrica no será recibida sin la constancia de la División correspondiente de La Entidad, de que ella está ejecutada de acuerdo con los planos de la instalación cumpliendo los requisitos aquí establecidos y los de las “Normas Técnicas para Instalaciones Eléctricas”, y además, de que su funcionamiento es normal.

#### 16.4.2 Materiales, Mano de Obra.

En los planos se indicará por medio de cuadros y diagramas de tablero el número y capacidad de los interruptores, tomacorrientes, conductores, cajas, tubería conduit PVC o metálica, lámparas, bombillas incandescentes, calibre y cantidad de alambre, y lo demás que se considere necesario.

##### 16.4.2.1 Materiales.

Solamente pueden usarse en la construcción de las instalaciones, aquellos materiales y equipos que han sido previamente autorizados por La Entidad y que sean de diseño y fabricación apropiadas para las circunstancias.

Todos los materiales eléctricos que se empleen en las instalaciones a que se refiere el presente reglamento, cumplirán con las normas ICONTEC o en su defecto el U.L. Norteamericano, o el V.D.E. Europeo, además, el visto bueno de La Entidad y usarse dentro de los ítems que se les especifiquen.

Los materiales y mano de obra de la instalación eléctrica serán de primera calidad a satisfacción de La Entidad y serán suministradas por el Contratista.

##### 16.4.2.2 Calibres.

Todos los calibres de conductores están indicados de acuerdo con el American Wire Gauge (AWG).



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



---

#### 16.4.2.3 Sitios para el Equipo Eléctrico.

Debe proveerse siempre de espacio suficiente para trabajar alrededor del equipo eléctrico. Además, se debe proveer dicho lugar de iluminación adecuada; los locales no deben ser húmedos ni estar en contacto con otros agentes que puedan dañarlos.

#### 16.4.2.4 Empalmes.

Los conductores serán unidos o empalmados de manera que queden mecánica y eléctricamente seguros sin soldadura y salvo, cuando se empleen uniones especiales, deberán soldarse con un metal fundible.

Todas las uniones y empalmes, lo mismo que las puntas de los conductores quedarán protegidos por un material de la misma capacidad aislante de los conductores.

#### 16.4.2.5 Aislamiento.

Todo el alambrado de una instalación será colocado de tal manera que el sistema no presente cortos ni contactos con tierra, salvo los especificados más adelante.

Para obtener un factor de seguridad adecuada, úsese la siguiente tabla de resistencias de aislamiento cuando se quiera ensayar alguna instalación.

Para circuitos con alambre número 14 o número 12, 1.000.000 ohmios. Para circuitos en alambre número 10 o mayor, la resistencia debe ser de acuerdo con la capacidad del conductor así:

25 a 50 amp.	250.000 ohmios
51 a 100 amp.	100.000 ohmios
101 a 200 amp.	50.000 ohmios
201 a 400 amp.	25.000 ohmios
401 a 800 amp.	12.000 ohmios
más de 800 amp.	5.000 ohmios

Estos valores deben determinarse en todos los tableros, portafusibles, interruptores y protectores de sobrecorriente instalados.

La resistencia mínima permitida para ramales cuando estén conectados los portálamparas, receptáculos, utensilios, u otros similares será la mitad de lo especificado en la tabla anterior.

#### 16.4.2.6 Codificación de Colores.

Cuando se instalan conductores a la vista o en tubería, en ramales de dos



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



alambres conectados al mismo sistema, se identificarán los conductores con distintos colores. Además, todos los conductores con el mismo color, en un circuito, se conectarán a la misma fase.

El conductor neutro y solamente éste será de color blanco.

#### 16.4.3 Acometidas.

El Contratista incluirá en el precio cotizado para el ítem instalación eléctrica, el costo de la acometida indicada en los planos, con su protección.

##### 16.4.3.1 Definiciones y Características.

Se entiende por acometida general, la parte de la instalación o canalización eléctrica que se construye desde las líneas de distribución públicas de alta o baja tensión hasta los bornes de entrada del contador o contadores u otro aparato de control de la instalación.

Los conductores que van desde los bornes de salida del contador hasta el breaker deben ser del mismo calibre de la acometida general.

Las acometidas generales serán aéreas o subterráneas, de alta o baja tensión, según lo indicado en los planos. Además, deben ser en cobre únicamente.

En ciertos casos especiales y cuando La Entidad así lo determine, se proveerá el espacio necesario para establecer, bien sea dentro del edificio o en lugar adyacente a él, una subestación que sirva para suplir exclusivamente la nueva demanda. En estos casos, las especificaciones y demás detalles de la subestación, serán aprobadas por La Entidad.

El calibre mínimo aceptado para acometidas, líneas a tierra y tramo hasta la caja de distribución (breakers o multibreaker) es el 10 AWG cobre.

Sólo se permite conductores rígidos para calibres 8 AWG cobre o inferiores a éste en acometidas hasta los fusibles o hasta los breaker (si no tiene fusibles).

Para calibres superiores será cable.

Cuando las redes sean de aluminio, el empalme de los conductores de la acometida se efectuará con conectores de aluminio a cobre, u otros elementos, siempre y cuando sean adecuados al material del conductor.

Toda acometida subterránea cuyos conductores sean de calibre 8 AWG cobre o superiores a éste, serán empalmados a la red pública por medio de conectores de cobre adecuados.

Cuando la alimentación es a tensiones menores de 600 voltios para toda edificación la acometida será única.

##### 16.4.3.2 Calibre del Neutro.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



El calibre del neutro en las acometidas generales o parciales, será de acuerdo con las especificaciones del Código Eléctrico Nacional. Norma ICONTEC 2050.

- Igual al de la línea viva, en caso de acometidas bifilares.
- Igual al de la línea viva, en caso de acometidas trifilares, que usen dos líneas vivas de un sistema trifásico de cuatro hilos, en estrella o en Y.
- Un paso (sistema AWG) inferior al de las vivas, en caso de acometidas trifilares.
- Dos pasos (sistema AWG) inferiores al de las líneas vivas, en casos de acometidas trifásicas de cuatro hilos, en estrella o en Y.

#### 16.4.3.3 Canalización de la Acometida.

La canalización de la acometida general, entre el punto en donde deja de ser aérea y los contadores, será en tubo conduit pesado y galvanizado o negro lacado, provisto de capote de entrada impermeable; el diámetro del conduit para la acometida, debe estar de acuerdo con las Normas Técnicas de La Entidad, según el calibre y el número de conductores. En ciertos tipos de acometidas subterráneas, la canalización podrá hacerse empleando ductos de otro género, pero siempre de acuerdo con el criterio y normas de La Entidad. Los conductores usados en acometidas subterráneas serán de material y aislamiento apropiados para el uso destinado.

#### 16.4.3.4 Derivaciones en la Acometida.

En las canalizaciones de las acometidas no podrá disponerse derivación de ninguna especie; ni tampoco se admitirán en dicha canalización, cajas de empalme, ni empates en la acometida.

#### 16.4.3.5 Extensión de la Acometida.

Cuando las redes de servicio público no cubren el frente de la obra, en forma aérea o subterránea, se tramitará la extensión de las redes necesarias, de acuerdo con la reglamentación vigente.

#### 16.4.3.6 Bajantes.

Cuando las redes de servicio cubren el frente de la obra en forma aérea, se tramitará la construcción de los bajantes y cárcamos necesarios para la extensión de las acometidas.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

16.4.3.7 Protección contra Daños.

Todos los conductores estarán protegidos contra daños, por medio de envolturas o canalizaciones de acuerdo con las recomendaciones de la norma ICONTEC 2050 del Código Eléctrico Nacional.

16.4.4 Aparatos de Control y Medida.

16.4.4.1 Requisitos para la Aceptación de Contadores.

Todos los contadores que se usarán en las instalaciones cumplirán con las normas ICONTEC 2233, 2288, 2148, 2149, 2147, según su tipo y además deberá estar aprobado su uso en el sistema de La Entidad y por las otras entidades competentes cuando así sea necesario.

16.4.4.2 Normas para su Localización.

Serán las especificadas en las normas establecidas vigentes

16.4.4.3 Tableros de Distribución - Protección.

- Toda instalación dispondrá, al menos de un tablero de distribución dotado de equipo de protección de tipo automático (multibreaker) en serie con un breaker por cada uno de los circuitos en que se subdivide la instalación; estos tableros de distribución estarán localizados en lugares accesibles y controlables desde el interior de la edificación. Las condiciones de instalación dependen de la distancia existente entre la caja de interruptores y el contador, de acuerdo con la norma ICONTEC 2050.

- Todo tablero debe proteger cada una de las líneas vivas; la protección no será de mayor graduación que la máxima capacidad conductora de la línea en su punto de menor calibre, según las tablas adoptadas por La Entidad. Nunca se usarán fusibles u otra protección sobre los neutros; al contrario, éstos no presentarán interrupción alguna y se llevarán directamente al barraje del neutro del tablero.

- Ningún tablero parcial de potencia servirá circuitos de alumbrado; los tableros de alumbrado pueden servir sólo un número limitado de motores pequeños, hasta 1/2 HP tratándose de motores que arranquen sin carga.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



- Se tendrá especial cuidado en la construcción de los tableros. En general, todos ellos deben quedar incrustados en la pared y protegidos por medio de una caja metálica bien construida y debidamente cerrada. Los interruptores, fusibles y demás aparatos deben colocarse en tableros metálicos especialmente contruidos con este fin.

Las dimensiones de espacio de trabajo en la dirección del acceso a las partes activas que trabajan a no más de 600 voltios y que necesita inspección, ajuste o mantenimiento, no serán menores que las indicadas en la tabla siguiente:

Tensión de Tierra Distancia Mínima-Metro Libre Metro

Condición 1 2 3

0 a 150 voltios 0.75 0.75 0.90

151 a 600 voltios 0.75 0.75 1.20

Las distancias deben medirse desde las partes activas si están descubiertas, o desde el frente de la cubierta o abertura de acceso cuando estén encerradas.

Condición 1º.

Partes activas de un lado y ninguna parte activa o puesta a tierra en el otro lado del espacio de trabajo, o partes activas descubiertas en ambos lados, efectivamente resguardadas con madera u otros materiales aislantes adecuados.

Los conductores aislados y las barras colectoras aislada que trabajen a no más de 300 voltios no se consideran como partes activas.

Condición 2º.

Partes activas descubiertas en un lado y partes puestas a tierra en el otro lado.

Las paredes de concreto, ladrillo o bloques serán considerados como puestas a tierra.

Condición 3º.

Partes activas descubiertas en ambas lados del espacio de trabajo (no resguardadas como indica la condición la.) con el operador de por medio.

- Como norma general, todo tablero debe ser construido empleando material incombustible y además se tomarán las precauciones del caso para evitar que éste presente partes vivas exteriores.

Es necesario dejar numerados todos los interruptores en cada uno de los tableros para saber a que circuito corresponde cada interruptor.

#### 6.4.4.4 Conexiones a Tierra.

- Se conectarán permanentemente a tierra, según las prescripciones de este reglamento: el neutro de la línea de entrada al tablero general; todas las partes metálicas de los motores, transformadores, cocina, resistencia o aparato de arranque para motores, las armaduras de los tableros de tubos y corazas



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



metálicas, u otras.

- Como acometida a tierra se enterrará una varilla de 1.80 m por 5/8" Copperweld, lo más cerca posible al contador de energía conectándose al neutro de la acometida secundaria con un calibre inferior al del neutro.

- Cuando no pueda usarse como tierra alguna tubería de agua, se empleará una tierra artificial.

La tierra artificial puede ejecutarse con planchas, tubos o varillas de cobre o cualquier otro material permitido por el artículo 250 del Código Eléctrico Nacional y que garantice una puesta a tierra efectiva.

En general los tableros serán de tipo "TQ" y serán construidos para un sistema trifásico, cuatro hilos. Los interruptores para estos tableros serán monopolares y automáticos termomagnéticos, tanto para operación manual como automática, garantizando una operación en sobrecarga y corto circuito.

16.4.5 Circuitos. Los circuitos pueden ser de tres clases:

6.4.5.1 Circuitos de Alumbrado.

- Los circuitos bifilares de alumbrado y tomacorrientes ordinarios deben disponerse normalmente para trabajar a un voltaje de 120 voltios y con capacidad para 15 amperios de carga. No pueden tener más de 10 derivaciones (salidas). A estos circuitos no se les puede conectar cargas mayores de 1.500 watios. Estas cargas se computarán de acuerdo con los criterios aceptados por La Entidad. Las salidas no necesitan protección individual y pueden tener interruptores bipolares.

- El calibre mínimo de los conductores debe ser 14 AWG de cobre para los circuitos de 15 amperios. Los calibres de los conductores, así como los sistemas de protección, deben estar de acuerdo con las Normas de el Código Eléctrico Nacional.

- El neutro de los circuitos debe ser de igual calibre que el de las respectivas líneas vivas. En tableros bifilares, cada circuito tendrá un neutro propio.

16.4.5.2 Circuito de Calefacción. Los circuitos destinados exclusivamente para calefacción a 120 voltios no pueden tener más de 2.000 watios como máximo; si la carga es mayor de 2.000 watios el circuito debe ser trifilar o trifásico a 120/240 o 120/208 voltios.

Conexión del Circuito. El Contratista debe equilibrar cuidadosamente todas las cargas, cuando conecte los circuitos a los tableros, procurando que el desequilibrio de fases no sea superior al 10 %.

16.4.5.3 Circuito de Potencia.

Se utilizarán conductores de acuerdo con lo especificado en los planos.

Cuando los conductores vayan por bandejas irán sujetos adecuadamente a



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



ellas, por medio de hilo sintético o cinturones plásticos prefabricados. Se tendrá especial cuidado en colocar primero, en la bandeja, los conductores de mayor calibre.

Cuando los conductores vayan por tubería conduit se tendrá especial cuidado en su halado de modo que no se vaya a deteriorar en su cubierta exterior. Por ningún motivo se permitirá el empalme de conductores dentro de la tubería.

#### 16.4.6 Canalizaciones.

- En cualquiera de los tipos de canalización aquí descritos, para distribuciones internas, no puede usarse un voltaje entre líneas o entre líneas y tierra superior a 500 voltios. Los circuitos de voltajes y sistemas diferentes deben instalarse en conductos independientes.
  - Las canalizaciones construidas con alambre abierto, deben montarse sobre aisladores o prensas de loza; la distancia máxima entre aisladores será de 1.50 m los espacios mínimos entre conductores y entre éstos y las partes del edificio serán 3 y 1 cm., respectivamente.
  - Los alambres expuestos a avería mecánica se protegerán con tubo o moldura metálica por lo menos hasta dos (2) metros de altura sobre el piso, cuando se trate de alambres verticales, en caso de ser horizontales estarán protegidos en toda su longitud. Cuando un conductor atraviesa un muro, piso o división, se protegerá con tubería. En caso de cruces con tubería o alambres de otro circuito, se usarán aisladores de material no conductor.
- Si los conductores o parte de ellos quedaren expuestos a la intemperie es obligación utilizar materiales especiales para resistirla.
- Al cambiar instalaciones de esta clase a tubería o cable acorazado, es obligatorio el uso de un capacete terminal con las entradas necesarias por las cuales pasarán los alambres sin empalme, empate o junta.
- Cuando se instale tubería conduit o pesada a la vista debe estar sujeta con grapas o abrazaderas a distancia no mayor de dos (2) metros entre sí.
  - En las entradas y salidas de las cajas se sujetarán a éstas, tanto la tubería liviana como la pesada, con tuerca, contra-tuerca y boquilla; el empalme entre dos tuberías se hará por medio de uniones adecuadas y cuando sea necesario cortar los tubos, se limarán los extremos. Toda boca terminal de tubería debe limpiarse interiormente eliminando toda rebaba cortante resultante de los cortes o roscas.
  - La cantidad máxima de conductores dentro de la tubería estará determinada de acuerdo con las Normas adoptadas por La Entidad para instalaciones eléctricas. No se permiten empates de conductores dentro del ducto; éstos pueden hacerse sólo en las respectivas cajas.
  - La tubería conduit metálica cumplirá la norma ICONTEC 105.
  - La tubería conduit no metálica cumplirá la norma ICONTEC C16.58/74.

La tubería será lo suficientemente elástica y resistente para soportar flexiones del



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



tubo sin agrietarse o pelarse.

En un solo tramo del conducto no se permitirá más del equivalente a cuatro (4) curvas de 90°, incluyendo las curvas necesarias para la entrada y salida de las cajas localizadas en ambos extremos del conducto.

#### 16.4.7 Cajas y Conductores.

##### 16.4.7.1 Normas para el Uso de Cajas.

- Se instalará una caja en cada salida para tomacorriente, interruptor o punto de empalme en canalizaciones construidas con conduit, tubería metálica, cable con cubierta no metálica o cable tipo MI.
- En canalizaciones abiertas pueden omitirse las cajas cuando se usen interruptores, tomacorrientes, corta-circuitos y rosetas, fabricadas con material aislante.
- En una instalación ya terminada las cajas de salida estarán empotradas y cubiertas con una tapa metálica que de seguridad, salvo cuando estén cubiertas con tapas para interruptores, tomacorrientes, porta-lámparas, receptáculos, roseta o implementos similares.
- Las cajas usadas en canalizaciones, empotradas deben tener una profundidad mínima de 1-1/2 pulgadas. Toda caja que lleve más de un tubo será del tipo cuadrado 4x4 y llevará tapa.
- El tipo de cajas para salidas y empalmes debe ser del tipo normal o standard con acabado galvanizado en caliente según la especificación AO. 327 de la ASTM; también pueden utilizarse cajas en PVC; no se podrá usar cajas redondas cuando la canalización y la caja requiera el uso de tuercas o boquillas.
- Las cajas serán del tamaño suficiente para acomodar todos los conductores de acuerdo con la siguiente tabla.

Profundidad 1-1/2" o más Máximo N° de Conductores por Caja  
(dimensiones en pulgadas) #14 #12 #10 #8

1-1/2 x 3-1/4 octagonal 5 5 4 0

1-1/4 x 4 octagonal 8 7 6 5

1-1/4 x 4 rectangular 9 7 6 4

1-1/2 x 4 rectangular 11 9 7 5

1-1/2 x 4-11/16 rectangular 16 12 10 8

2-1/8 x 4-11/16 rectangular 20 16 12 10

2 x 1-3/4 x 2-3/4 rectangular 5 4 4 -

2-1/2x1-3/4 x 2-3/4 rectangular 6 6 5 -

3x1-3/4 x 2-3/4 rectangular 7 7 6 -

- En lugares húmedos o expuestos al agua, se usarán cajas impermeables y en donde existe polvo explosivo serán del tipo "Explosión proof".

##### 16.4.7.2 Aislamiento de Conductores.

- Debe tenerse especial cuidado al elegir el tipo de aislamiento de los conductores



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



---

de acuerdo con el lugar y la forma en donde se instalen; cumpliendo todos los requisitos exigidos por la norma ICONTEC 2050 Código Eléctrico Nacional.

- Los conductores aislados que se usen en canalizaciones subterráneas, losas de concreto u otras partes estructurales en contacto directo con la tierra, en lugares húmedos o en donde pueda presentarse condensación o acumulación de humedad en los conductos, serán resistentes a la humedad, con cubierta de caucho (tipo RHW); con aislamiento mineral y cubierta metálica (tipo MI), o con un aislamiento apropiado, aprobado por La Entidad.

#### 16.4.8 Matricula.

El Contratista entregará la instalación debidamente matriculada para lo cual el Interventor le prestará la colaboración oportuna requerida.

##### 16.4.8.1 Trámite de Conexión y Revisión.

El Contratista tramitará directamente con la división de servicios públicos locales, lo concerniente a la revisión de las instalaciones, hasta su aceptación.

La aceptación de las instalaciones por parte de la División de Interventoría de La Entidad, no obliga a declarar recibidas las instalaciones, pero sí constituye una condición necesaria, para la aceptación definitiva.

##### 16.4.8.2 Interventoría.

La Entidad a través de la División de Interventoría, practicará las pruebas necesarias sobre continuidad, aislamiento, equilibrio de fases y demás exigencias del Código Eléctrico Nacional.

#### 16.4.9 Medida y Pago de la Instalación Eléctrica.

La instalación se considera como una unidad completa constituida por la ejecución del proyecto respectivo.

Para efectos de reajuste por supresión o adición de bocas o salidas, en el formulario de propuesta, además del precio de la instalación como una suma global, se incluye el precio por boca o salida adicional o suprimida.

Los precios cotizados en el formulario de propuesta incluirán todos los costos directos e indirectos para entregar las obras a satisfacción de La Entidad.

La Entidad pagará el 90% del valor de la instalación dentro de las actas de pago por obra mensual ejecutada, de acuerdo con el avance de ejecución de la



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### UNIDAD TORREÓN



instalación. El 10% restante se pagará una vez el Contratista entregue a la Interventoría la matrícula de la instalación.

#### 16.5 INSTALACION TELEFONICA

Se atenderán las siguientes disposiciones para la instalación telefónica:

- Reglamento general de suscriptores del servicio telefónico y servicios suplementarios, aprobado según resolución 3962 del 4 de octubre de 1989 del Ministerio de Comunicaciones capítulo 14 (artículo 23 a 31): “Acometida para inmuebles”.
- Manual de “Normas para Dotación de Redes y Canalizaciones Telefónicas en Edificios y Urbanizaciones”, publicado por la División Técnica Planta Externa Teléfonos.

#### Instalaciones sanitarias

Evacuación aguas. Sanitarios. Obturadores hidráulicos. Ventilación  
INSTALACIONES SANITARIAS.

Las instalaciones sanitarias, tienen por objeto retirar de las construcciones en forma segura, aunque no necesariamente económica, las aguas negras y pluviales, además de establecer obturaciones o trampas hidráulicas, para evitar que los gases y malos olores producidos por la descomposición de las materias orgánicas acarreadas, salgan por donde se usan los muebles sanitarios o por las coladeras en general.

Las instalaciones, sanitarias, deben proyectarse y principalmente construirse, procurando sacar el máximo provecho de las cualidades de los materiales empleados, e instalarse en la forma más práctica posible, de modo que se eviten reparaciones constantes e injustificadas, previendo un mínimo mantenimiento, el cual consistirá en condiciones normales de funcionamiento, en dar la limpieza periódica requerida a través de los registros.

Lo anterior quiere decir, que independientemente de que se proyecten y construyan las instalaciones sanitarias en forma práctica y en ocasiones hasta cierto punto económica, no debe olvidarse de cumplir con las necesidades higiénicas y que además, la eficiencia y funcionalidad sean las requeridas en las construcciones actuales y planeadas y ejecutadas con estricto apego a lo establecido en los Códigos y Reglamentos Sanitarios, que son los que determinan los requisitos mínimos que deben cumplirse, para garantizar el correcto





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



funcionamiento de las instalaciones particulares, que redundan en un óptimo servicio de las redes de drenaje general.

A pesar de que en forma universal a las aguas evacuadas se les conoce como AGUAS NEGRAS, suele denominárseles como AGUAS RESIDUALES, por la gran cantidad y variedad de residuos que arrastran, o también se les puede llamar y con toda propiedad como AGUAS SERVIDAS, porque se desechan después de aprovecharse en un determinado servicio.

#### TUBERÍAS DE AGUAS NEGRAS.

VERTICALES — conocidas como BAJADAS  
HORIZONTALES — conocidas como RAMALES

#### AGUAS RESIDUALES O SERVIDAS.

A las aguas residuales o aguas servidas, suele dividírseles por necesidad de su coloración como:

- a).- AGUAS NEGRAS
- b).- AGUAS GRISES
- c). - AGUAS JABONOSAS

AGUAS NEGRAS.- A las provenientes de mingitorios y W.C.

AGUAS GRISES.- A las evacuadas en vertederos y fregaderos.

AGUAS JABONOSAS.- A las utilizadas en lavabos, regaderas, lavadoras, etc.

#### LOCALIZACION DE DUCTOS.

La ubicación de ductos es muy importante, obedece tanto al tipo de construcción como de espacios disponibles para tal fin.

1.- En casas habitación y en edificios de departamentos, se deben localizar lejos de recámaras, salas, comedores, etc., en fin, lejos de lugares en donde el ruido de las descargas continuas de los muebles sanitarios conectados en niveles superiores, no provoquen malestar.

2.- En lugares públicos y de espectáculos, en donde las concentraciones de personas son de consideración, debe tenerse presente lo anterior, amén de que otras condiciones podrían salir a colación en cada caso particular.

#### SUPERVISIÓN EN LOS PROYECTOS

Es patente que deben tomarse en cuenta al hacer la distribución de locales, los



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### UNIDAD TORREÓN



---

espacios ocupados por los ductos y las tuberías pues es de hacer notar que: Existen construcciones que deben proyectarse y construirse de acuerdo a las instalaciones.

Existen también instalaciones que deben hacerse de acuerdo al tipo de construcción.

Las dimensiones de los ductos, deben estar de acuerdo, tanto al número como al diámetro y material de las tuberías instaladas.

No es lo mismo trabajar tuberías soldables que roscadas, ni representa la misma dificultad dar mantenimiento a hacer cambios e instalaciones construidas con tuberías de diámetros reducidos, que en instalaciones realizadas con tuberías de grandes diámetros.

#### OBTURADORES HIDRÁULICOS

Los obturadores hidráulicos, no son más que trampas hidráulicas que se instalan en los desagües de los muebles sanitarios y coladera para evitar que los gases y malos olores producidos por la descomposición de las materias orgánicas, salgan al exterior precisamente por donde se usan los diferentes muebles sanitarios.

Las partes interiores de los sifones, cespoles y obturadores en general no deben tener en su interior ni aristas ni rugosidades que puedan retener los diversos cuerpos extraños y residuos evacuados con las aguas ya usadas.

#### CLASIFICACIÓN

Atendiendo primordialmente a su forma, los obturadores se clasifican como;

FORMA P

FORMA S

Para lavabos, fregaderos, mingitorios, o debajo de rejillas tipo IRVINNG en baterías de regaderas para servicios al público etc.

En forma de cono, en la parte interior de coladeras, de diferentes formas y materiales.

#### SUS DIÁMETROS

Dependiendo del mueble o elemento sanitario al que dan servicio, los diámetros de los tubos de desagüe o descarga y de los cespoles o sifones, son de diferentes medidas así los tenemos de: 32, 38, 51, 102 mm de diámetro, etc.

Unidas las características de diámetro anteriores, recordar que si alguno de los muebles ha de ventilarse, el tubo de ventilación correspondiente debe ser como mínimo, la mitad del diámetro del tubo de desagüe o descarga del mueble



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



correspondiente.

**NUMERO MÍNIMO DE MUEBLES SANITARIOS EN UNA CASA HABITACIÓN  
TIPO POPULAR CON TODOS LOS SERVICIOS.**

- 1.- FREGADERO
- 2.- LAVABO
- 3.- EXCUSADO
- 4.- LAVADERO
- 5.- REGADERA O TINA

**VENTILACIÓN DE INSTALACIONES SANITARIAS**

Como las descargas de los muebles sanitarios son rápidas, dan origen al golpe de ariete, provocando presiones o depresiones tan grandes dentro de las tuberías, que pueden en un momento dado anular el efecto de las trampas, obturadores o sellos hidráulicos, perdiéndose el cierre hermético y dando oportunidad a que los gases y malos olores producidos al descomponerse las materias orgánicas acarreadas en las aguas residuales o negras, penetren a las habitaciones.

Para evitar sea anulado el efecto de los obturadores, sellos o trampas hidráulicas por las presiones o depresiones antes citadas, se conectan tuberías de ventilación que desempeñan las siguientes funciones:

- a).- Equilibran las presiones en ambos lados de los obturadores o trampas hidráulicas, evitando la anulación de su efecto.
- b).- Evitan el peligro de depresiones o sobrepresiones que pueden aspirar el agua de los obturadores hacia las bajadas de aguas negras, o expulsarla dentro del local.
- c).- Al evitar la anulación del efecto de los obturadores o trampas hidráulicas, impiden la entrada de los gases a las habitaciones.
- d).- Impiden en cierto modo la corrosión de los elementos que integran las instalaciones sanitarias, al introducir en forma permanente aire fresco que ayuda a diluir los gases.

**TIPOS DE VENTILACIÓN**

Existen tres tipos de ventilación, a saber:

- 1).- Ventilación Primaria.
- 2).- Ventilación Secundaria.
- 3).- Doble Ventilación.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### UNIDAD TORREÓN



---

#### VENTILACIÓN PRIMARIA

A la ventilación de los bajantes de aguas negras, se le conoce como “Ventilación Primaria” o bien suele llamársele simplemente “Ventilación Vertical”, el tubo de esta ventilación debe sobresalir de la azotea hasta una altura conveniente. La ventilación primaria, ofrece la ventaja de acelerar el movimiento de las aguas residuales o negras y evitar hasta cierto punto, la obstrucción de las tuberías, además, la ventilación de los bajantes en instalaciones sanitarias particulares, es una gran ventaja higiénica ya que ayuda a la ventilación del alcantarillado público, siempre y cuando no existan trampas de acometida.

#### VENTILACIÓN SECUNDARIA

La ventilación que se hace en los ramales es la “Ventilación Secundaria” también conocida como “Ventilación Individual”, esta ventilación se hace con el objeto de que el agua de los obturadores en el lado de la descarga de los muebles, quede conectada a la atmósfera y así nivelar la presión del agua de los obturadores en ambos lados, evitando sea anulado el efecto de las mismas e impidiendo la entrada de los gases a las habitaciones.

La ventilación secundaria consta de:

- 1.- Los ramales de ventilación que parten de la cercanía de los obturadores o trampas hidráulicas.
- 2.- Las bajadas de ventilación a las que pueden estar conectados uno o varios muebles.

#### Instalacion Hidraulica

Es el conjunto de tinacos, tanques elevados, cisternas, tuberías de succión, descarga y distribución, válvulas de control, válvulas de servicio, bombas, equipos de bombeo, de suavización, generadores de agua caliente, de vapor, etc., necesarios para proporcionar agua fría, agua caliente, vapor en casos específicos, a los muebles sanitarios, hidrantes y demás servicios especiales de una edificación.

#### TUBERIAS UTILIZADAS EN LAS INSTALACIONES HIDAULICAS.

Las tuberías utilizadas en las instalaciones hidráulicas, en forma general son:

1. Galvanizada cedula 40.
2. Galvanizada norma “X”.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



3. De cobre tipo "M".
4. Tubería negra, roscada o soldable.
5. De acero al carbón cedula 40.
6. De acero al carbón cedula 80.
7. De asbesto cemento clase A-7.
8. Hidráulica de PVC Anguer.
9. Hidráulica de PVC cementada.

Galvanizada cedula 40:

Se emplea en:

- En instalaciones de construcciones económicas, con servicio de agua caliente y fría.
- En instalaciones a la intemperie.
- De poco uso en obras.
- Su uso es común, aunque no recomendable, para conducir vapor.
- Para sistemas de riego o para abastecimiento de agua potable.
- No debe someterse a presiones mayores de 125 libras/pulgadas?.

Galvanizada norma "X":

Se fabrica solamente en diámetros comerciales de 51 mm en adelante.  
Sólo debe utilizarse entre tramos, en instalaciones sujetas a poca presión.

Cobre tipo "M":

- Se utiliza en todos los casos de agua fría y agua caliente.
- En albercas con sistema de calentamiento.
- Para conducir agua helada en sistemas de aire acondicionado.
- En retorno de agua caliente.
- No debe usarse a la intemperie, ni a presiones mayores de 150 libras/pulgadas?.

Negra, roscada o soldable:

- Para conducir vapor y condensado.
- Para aire a presión.
- Para conducir petróleo o diesel.

Acero al carbón cedula 40:

- Para cabezales de succión y distribución de agua fría, cuartos de máquinas.
- Para cabezales de vapor.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



- Se utiliza en pequeños tramos de redes de distribución de agua fría.
- No debe utilizarse a presiones internas mayores a 200 libras/pulgadas?

#### INSTALACION SANITARIA

Es el conjunto de tuberías de conducción, conexiones, obturadores hidráulicos en general como son las trampas tipo P. tipo S, sifones, céspedes, coladeras, etc., necesarios para la evacuación, obturación y ventilación de las aguas negras y pluviales de una edificación.

Tuberías de aguas negras:

- Verticales— conocidas como Bajadas.
- Horizontales— conocidas como Ramales.

#### TUBERIAS UTILIZADAS EN LAS INSTALACIONES SANITARIAS.

Las tuberías de uso común son las siguientes:

1. Albañal de concreto simple.
2. De barro vitrificado.
3. De cobre tipo DWV.
4. Galvanizada.
5. De PVC.
6. De fierro fundido.
7. De plomo.

Albañal de concreto simple:

- Para recibir desagües individuales y generales, solo en plantas bajas.
- Para interconexión de registros.

Barro vitrificado:

- A veces substituyen a las tuberías e albañal de cemento.
- Bien trabajadas, pueden ser utilizadas para evacuar fluidos corrosivos.

Cobre tipo DWV:

- Para desagües individuales de lavabos, mingitorios, fregaderos, lavabos, etc.
- Para conectar coladeras con las tuberías de desagües generales, ventilaciones, etc.
- Para desagües individuales y generales, de muebles en los que deban



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



evacuarse fluidas corrosivos.

Galvanizada cedula 40:

- Para desagües individuales de lavabos, fregaderos, lavaderos, etc.
- Para conectar las coladeras de piso a las tuberías de desagüe general, ya sean de albañal, etc.
- Para conectar las coladeras de pretil, de azotea a tubería de fierro fundido de 4".

Fierro fundido:

- Para desagües individuales o generales.
- Para bajadas de aguas negras.
- Para ventilaciones.

De plomo:

- Para recibir el desagüe de los W. C.
- Para recibir desagües individuales de fregaderos, etc.

### Instalacion Hidráulica

#### 1.- RUIDO EXCESIVO

1.1 Cavitación (Caudal de aceite Insuficiente en el orificio de admisión de la bomba).

- Obturación del filtro de admisión total o parcial
- Cuerpos extraños en la tubería de aspiración
- Viscosidad muy alta del aceite a la temperatura de trabajo
- Temperatura demasiado baja del aceite, originando exceso de viscosidad
- Temperatura del aceite demasiado alta, ocasionando vaporización
- Velocidad de rotación excesiva
- Nivel de aceite demasiado bajo
- Tubería de aspiración, demasiado estrecha, larga 6 con irregularidades (codos, cambios bruscos de sección, válvulas de asiento, etc.)
- Válvulas medio cerradas en las tuberías de aspiración.

1.2 La bomba aspira aire.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



- 
- Nivel de aceite demasiado bajo o tubería demasiado corta
  - Racor no estanco en la aspiración
  - Retén de salida del eje estropeado
  - Tubería de retorno demasiado corta originando emulsión del aceite (formación de espuma)
  - Tubería de aspiración estropeada
  - Retenes no estancos en los vástagos de cilindros.

#### 1.3 Otros casos.

- Paletas desgastadas o pegadas en su alojamiento
- Anillo u otra pieza sometida a rozamiento, desgastados, o dañados
- Ejes mal alineados
- Rodamientos desgastados o defectuosos
- Acoplamientos faltos de engrase o averiados

#### 1.4 Ruido excesivo o vibraciones en válvula de seguridad.

- Válvula demasiado pequeña para el caudal que elimina
- Asiento desgastado o defectuoso
- Presión excesiva en la línea de retorno
- Tubería de Venting demasiado larga o demasiado ancha (la adición de un estrangulamiento puede ser útil)

#### 2.- DEBIL PRESION - PRESION INSUFICIENTE O IRREGULAR.

- Mal funcionamiento de la válvula de alivio o de alguna otra válvula de presión (reductores, secuencia). (Comprobar si la corredera principal y el obturador pueden desplazarse correctamente y si el obturador y su Asiento no están gastados).
- Contaminación del aceite que pueda "llevar" la válvula de seguridad
- Tarajes demasiados bajos
- Conexión de "venting" parcialmente abierta
- Línea de drenaje no conectada directamente a tanque en válvulas reductoras

#### 3.- NINGUNA PRESION.

- No hay nivel de aceite suficiente
- Sentido de rotación de la bomba incorrecto
- Acoplamiento bomba-motor desconectado o roto
- Eje de bomba roto
- Válvula de seguridad destarada u abierta
- El caudal pasa por válvulas o actuadores defectuosos





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



---

**4.- EL ACTUADOR NO SE MUEVE**

- Fallos en el funcionamiento de la bomba
- Distribuidores con fallos en funcionamiento: solenoides, pilotajes, fallos en reloj, finales de carrera, etc., correderas encalladas
- Bloqueo de los mecanismos accionados por el actuador
- Presión de trabajo demasiado baja
- Actuador dañado o desgastado

**5.- ACTUADOR SE MUEVE ANORMALMENTE Y A POCA VELOCIDAD.**

- Presencia de aire en el fluido
- Nivel de aceite demasiado bajo
- Aceite de viscosidad muy alto
- Fugas internas en el actuador o en válvulas
- Bomba desgastada
- RPM de la bomba insuficientes
- Distribuidor averiado
- Tuberías defectuosas o averiadas
- Regulador de caudal averiado u atascado

**6.- EL CILINDRO NO SE MANTIENE EN SU POSICION DE PARO.-**

- La corredera de la distribuidora no alcanza correctamente su posición de centro
- Desgastes en la corredera o en el cuerpo del distribuidor
- Fugas interiores en el cilindro
- La válvula de equilibrio no soporta la carga:  
estar tarada a una presión demasiado baja  
suciedad en el antirretorno incorporado a la válvula  
desgaste en el cuerpo de la válvula o en la corredera principal

**7. - CIRCUITO SE CALIENTA EXAGERADAMENTE.**

- No hay agua en el intercambiador o bien este está obstruido
- Funcionamiento continuo en válvula de seguridad por diferentes causas
- Fugas internas o externas demasiado importantes
- Temperatura ambiente muy elevada
- Poca ventilación
- Válvulas de regulación de caudal mal ajustadas
- Refrigerador infradimensionado
- Autorretorno del refrigerador demasiado bajo



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



### Instalación sanitaria en edificación

Proyectos arquitectónicos. Construcción. Equipamientos sanitarios. Conducción de desechos. Aguas residuales. Tipos. Clases de ventilación  
**INSTALACION SANITARIA EN EDIFICACION**

**OBJETIVO:** Conocer los métodos para diseñar y proponer un sistema de instalación sanitaria en un edificio.

**INSTALAR:** ubicar un objeto en el lugar que le corresponde.

**INSTALACION:** es un conjunto de espacios aparatos y/o maquinaria dispuestos para un servicio.

**SANITARIA.** Relativo a la salud todo elemento que tiene como fin proteger la salud general.

### INSTALACION SANITARIA

: es el conjunto o red de elementos de servicio sanitario distribuido en las instalaciones de un edificio tiene como objetivo conducir los desechos de las actividades humanas e industriales hacia una red municipal o deposito de tratamiento para liberar el agua de contaminantes y poder usar dicho liquido para actividades que no estén directamente e inmediatamente al consumo humano.

En la actualidad en que los seres humanos entramos a una etapa de preocupación por la limitante de recursos naturales con que nos apoyamos para subsistir, así como la inconciencia al mal uso que le damos y en la medida que la



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

población aumenta la vida va perdiendo la distancia en el horizonte, ya que el peligro se hace mas eminente hacia una posible destrucción de la misma.

#### TIPO DE AGUAS DE DESECHOS

- AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS
- AGUAS INMUNDAS O NEGRAS
- AGUAS SERVIDAS
- AGUAS PLUVIALES

#### COLADERA

.-dispositivo que deben tener todos los espacios para que conduzca a una red general el agua que pueda acumularse en un espacio o servicio.  
También se le conoce como sifón o sello sanitario, dispositivo que deben tener todos los muebles sanitarios para evitar salidas de gases que se producen en la tubería.

#### B).- DRENACION DE DRENAJE

.- Es una tubería que lleva las aguas usadas de un solo nivel a la columna de drenaje.

#### C).- COLUMNA DE DRENAJE.

- tubería vertical que conduce las aguas residuales o pluviales y las conduce directo al albañal.

#### D) CONECTOR O ALBAÑAL

.- ducto cerrado con un diámetro definido y la pendiente necesaria para conducir y dar salida a las aguas servidas.

#### AGUAS RESIDUALES

: desechos líquidos de una casa habitación, restaurantes, instituciones, también se les conoce como aguas negras y/o servidas.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

### AGUAS INMUNDAS O NEGRAS

: es el agua que se desecha al albañal y que viene directamente de los servicios sanitarios con materias orgánicas en descomposición.

### AGUAS SERVIDAS

: es el agua que proviene de las operaciones de limpieza y lavados.

### AGUAS PLUVIALES

: proviene de las precipitaciones

### TIPOS DE VENTILACION

En el ramo de la construcción con respecto a la instalación de redes sanitarias se trabaja o se conoce tres tipos de ventilación:

#### 1.- VENTILACION PRIMARIA

: nos referimos a la línea vertical que baja o transporta las aguas negras, también se le conoce como ventilación vertical, esta línea debe de salir arriba de la azotea asta una altura conveniente, la ventaja de esta ventilación es que extrae los olores y acelera el movimiento de las aguas que se desechan, así también evita asta cierto punto la obstrucción de los ductos principales.

#### 2.-VENTILACION SECUNDARIA

: como su nombre lo indica esta ventilación se deriva de los subramales y se conoce también como ventilación individual, es importante porque ayuda al desalojo de cada uno de los muebles de servicio ya que ayuda a nivelar la presión para el funcionamiento correcto del sistema.

#### 3.-DOBLE VENTILACION



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

: para casos especiales en donde algún servicio este alejado de un sistema o de los anteriores o en lugares inaccesibles se ubica este tipo de ventilación

## PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

1.- conversión de área de azotea a U.M de un sistema de drenaje de aguas negras que puede ser conectado sobre el drenaje principal o albañal, el área de drenaje puede ser convertida en cargas equivalentes de unidades mueble.

### Interpretación de planos de Thomas Jefferson

Arquitectura. Alzado. Plantas. Características. Universidad de Virginia. Galerías. Pabellones. Rotonda. Extensión. Muro. Elevación 4º PABELLON DE NEILSON

- Descripción: 4º pabellón este, alzado y planta.
- Fecha: De octubre de 1820 a marzo de 1821.
- Soporte: Mano-regla sobre papel cuadrículado.
- Autor: John Neilson.
- Propietario: VIU
- ! Historia publicada
- 1) Autor: Kimball
- Título: "Thomas Jefferson arquitecto."
- Fecha: 1916
- 2) Autor: Nichols
- Título: "Dibujos de la arquitectura de Jefferson"
- Fecha: 1984
- 3) Autor: Cote
- Título: "La arquitectura de Thomas Jefferson en Virginia."
- Fecha: 1991
- 4) Autor: Lasala
- Título: "Diseños de Jefferson para la universidad de Virginia."
- Fecha: 1992
- ! 1) Planos
- Descripción: Alzado frontal.
- Localización: Mitad superior de la página.
- Características:
- En el centro, chimenea.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



- 
- Puertas con paneles.
  - Verjas y balcones, influencia china.
  - Columnas, Dórico Tóscano.
  - Entablamiento: Metopas y triglifos.
  - ! 2) Planos
  - Descripción: Planta del primer piso.
  - Localización: Mitad inferior de la página.
  - Características:
  - Chimeneas en el centro.
  - Clases (aulas), tres.
  - Escaleras en la parte de atrás.
  - Pasillo en la parte de atrás.
  - Ventanas.
  - Pórtico.

#### UNIVERSIDAD DE VIRGINIA (LA ROTONDA)

- Descripción: Planta fragmentada
- Fecha: \_\_\_\_\_
- Autor: Jefferson
- Propietario: VIU
- ! Historia publicada
- 1) Autor: Nichols
- Título: "Dibujos de la arquitectura de Jefferson"
- Fecha: 1984
- 2) Autor: Kimball
- Título: "Thomas Jefferson arquitecto."
- Fecha: 1916
- ! Comentario
- Incompleta demostración, ventanas abiertas y una chimenea en forma circular

#### GALERIA ELEVADA PARA EL GIMNASIO

- Descripción: Elevación sur.
- Fecha: 26 de abril de 1824.
- Soporte: Mano-regla, en papel cuadriculado.
- Autor: Neilson.
- Propietario VIU
- ! Historia publicada
- 1) Autor: Kimball
- Título: "Thomas Jefferson arquitecto."



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



Fecha: 1916

2) Autor: Nichols

Título: "Dibujos de la arquitectura de Jefferson"

Fecha: 1984

3) Autor: Lasala

Título: "Diseños de Jefferson para la universidad de Virginia."

Fecha: 1992

4) Autor: Wilson

Título: "Villa académica de Jefferson"

Fecha: 1993

! Comentario

Este dibujo fue identificado por Kimball, notas situadas en la parte de atrás del dibujo las identifica como el gimnasio. El gimnasio es una de las pocas estructuras de la universidad en la cual Jefferson no mantuvo su dibujo.

! 1) Plano

- Descripción: Elevación para el gimnasio.
- Localización: Pagina entera.
- Características:
- Galería de corte toscano.
- Ocho arcos.

### 3º ESTUDIO PARA LA EXTENSIÓN OESTE

- Descripción: Jardines, hoteles y dormitorios para la extensión oeste
- Fecha: —
- Soporte: Gravado en papel cuadriculado.
- Autor: Jefferson.
- Propietario: VIU

! Historia publicada

1) Autor: Kimball

Título: "Thomas Jefferson arquitecto."

Fecha: 1916

2) Autor: Nichols

Título: "Dibujos de la arquitectura de Jefferson"

Fecha: 1984

3) Autor: Lasala

Título: "Diseños de Jefferson para la universidad de Virginia."

Fecha: 1992

4) Autor: Wilson

Título: "Villa académica de Jefferson"

Fecha: 1993

! Comentario



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



Jefferson ha conservado el último arreglo de hoteles y dormitorios en los dibujos primitivos, pero desplazó la extensión entera más allá del "oeste" concibiéndolo para grandes jardines con muros en forma de serpentina.

! 1) Planos

- Descripción: Jardines de la extensión oeste, paseo, hoteles y dormitorios.
- Localización: Página entera.
- Características:
  - Muros del jardín en forma de serpentina.
  - Dormitorios.
  - Escaleras en los hoteles.
  - Paseo.

! 2) Planos

- Descripción: Dimensiones habitación.
- Localización: En la planta de dormitorios.

**LA ROTONDA Y PABELLONES (RODEADOS DE CESPED)**

- Descripción: —
- Fecha: Del 3 a 29 de Marzo de 1819.
- Soporte: Papel BD.
- Autor: Jefferson.
- Propietario: VIU

! Historia publicada

1) Autor: Kimball

Título: "Thomas Jefferson arquitecto."

Fecha: 1916

2) Autor: Nichols

Título: "Dibujos de la arquitectura de Jefferson"

Fecha: 1984

3) Autor: Wilson

Título: "Villa académica de Jefferson"

Fecha: 1993

! 1) Planos

- Descripción: Planta de la Rotonda.
- Localización: Cuadrante superior izquierdo.
- Características:
  - Habitación circular con 38 pares de columnas.
  - Pórtico con 10 columnas.

! 2) Planos

- Descripción: Planta del 1er pabellón.
- Localización: Cuadrante superior derecho.
- Características:





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



- 
- Pórtico con 4 columnas.
  - Pasillo central.
  - Tres habitaciones.
  - Escaleras.
  - ! 3) Planos
  - Descripción: Planta 2º pabellón.
  - Localización: Cuadrante superior derecho.
  - Características:
    - Pórtico con 4 columnas.
    - Pasillo en el costado.
    - Tres habitaciones.
    - Escaleras.
  - ! 4) Planos
  - Descripción: Planta 3er pabellón.
  - Localización: Cuadrante superior derecho.
  - Características:
    - Pórtico con 6 columnas.
    - Pasillo central.
    - Tres habitaciones.
    - Escaleras.

#### VILLA ACADEMICA

- Descripción: Perspectiva del terreno y la extensión.
- Fecha: 1820 - ?
- Soporte: Papel de imprenta.
- Autor: Jefferson o Cornelia Randolph Jefferson.
- Propietario: VIU
- ! Historia publicada
- 1) Autor: Kimball
- Título: "Thomas Jefferson arquitecto."
- Fecha: 1916
- 2) Autor: Nichols
- Título: "Dibujos de la arquitectura de Jefferson"
- Fecha: 1984
- 3) Autor: Lasala
- Título: "Diseños de Jefferson para la universidad de Virginia."
- Fecha: 1992
- 4) Autor: Wilson
- Título: "Villa académica de Jefferson"
- Fecha: 1993
- ! Comentario



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

Este dibujo ha sido atribuido a Thomas Jefferson y a su nieta Cornelia, pero no hay conclusiones certeras de quien de ellos es el autor.

! 1) Planos

- Descripción: Pabellones, jardines y extensión de la Villa académica.
- Localización: Página entera
- Características:
- Formas de tejado, 2 aguas, antepecho aplastado.
- Galería.
- Jardines.

#### PLANTA PARA HOTELES Y DORMITORIOS DE LA EXTENSION OESTE

- Descripción: Jardines de la extensión oeste, habitaciones y dormitorios.
- Fecha: Invierno 1810
- Soporte: Impreso en papel cuadriculado.
- Autor: Jefferson
- Propietario: VIU

! Historia publicada

1) Autor: Kimball

Título: "Thomas Jefferson arquitecto."

Fecha: 1916

2) Autor: Nichols

Título: "Dibujos de la arquitectura de Jefferson"

Fecha: 1984

3) Autor: Lasala

Título: "Diseños de Jefferson para la universidad de Virginia."

Fecha: 1992

4) Autor: Wilson

Título: "Villa académica de Jefferson"

Fecha: 1993

! Comentario

Este estudio de la extensión oeste pues la intención inicial de Jefferson era un lugar situado detrás de pabellones y los dormitorios rodeados del césped.

! 1) Planos

- Descripción: Jardines, hoteles y extensión de los dormitorios
- Localización: Página entera.
- Características:
- Hoteles A y B.
- Habitación dormitorios.
- Jardines 1, 2, 3, 4 con muros.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

**PERSPECTIVA DE LA ROTONDA DE NEILSON CON LOS PABELLONES**

- Descripción: perspectiva desde el sur probablemente por Mrs. Cocke
- Fecha: Febrero 1823.
- Soporte: Papel CW.
- Autor: Neilsen.
- Propietario: VIU
- ! Historia publicada
- 1) Autor: Nichols
- Título: "Dibujos de la arquitectura de Jefferson"
- Fecha: 1984
- 2) Autor: Lay
- Título: "Universidad de Virginia, nuevos alumnos 80."
- Fecha: 1991
- 3) Autor: Lasala
- Título: "Diseños de Jefferson para la universidad de Virginia."
- Fecha: 1992
- 4) Autor: Wilson
- Título: "Villa académica de Jefferson"
- Fecha: 1993
- ! Comentario
- Créditos atribuidos a Neilson y no a la nieta de Thomas Jefferson Cornelia.
- ! 1) Planos
- Descripción: Perspectiva de las habitaciones de los estudiantes, Pabellones 9 y 10
- Localización: Página entera.
- Características:
  - Pasamanos influencia china.
  - Paseos.
  - Chimenea central.
  - Columnas dóricas.
  - Tejado.

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS MUROS DEL JARDÍN**

- Descripción: Planta de los muros del jardín.
- Fecha: 1817-1819.
- Soporte: Impreso en papel cuadriculado.
- Autor: Jefferson.
- Propietario: VIU.
- ! Historia publicada
- 1) Autor: Nichols



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

Título: "Dibujos de la arquitectura de Jefferson"

Fecha: 1984

2) Autor: Lasala

Título: "Diseños de Jefferson para la universidad de Virginia."

Fecha: 1992

! 1) Planos

- Descripción: "Planta de los muros del jardín."
- Localización: En el costado izquierdo del papel.
- Características:
- Rodeados con referencias limitadoras.
- Muros en curva.

#### PLANTA Y ELVACIÓN DE LA ACADEMIA ALBEMARLE

- Descripción: Pabellón y dormitorios.
- Fecha: Agosto 1814.
- Soporte: Impreso en papel cuadriculado.
- Autor: Jefferson.
- Propietario: VIU

! Historia publicada

1) Autor: Kimball

Título: "Thomas Jefferson arquitecto."

Fecha: 1916

2) Autor: Nichols

Título: "Dibujos de la arquitectura de Jefferson"

Fecha: 1984

3) Autor: Lasala

Título: "Diseños de Jefferson para la universidad de Virginia."

Fecha: 1992

4) Autor: Wilson

Título: "Villa académica de Jefferson"

Fecha: 1993

! Comentario

La ocasión de Jefferson de mostrar sus conceptos escritos para una universidad entre una planta, llegó en agosto de 1814. Cuando el comité le asignó una localización para la academia Albemarle presentó su planta y ellos recomendaron esta adaptación como una de las mejores propuestas.

! 1) Planos

- Descripción: Pabellón y habitaciones de estudiantes.
- Localización: Página entera.
- Características:
- Enrejado chinos.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



- Chimenea central.
- Galería exterior.
- Ventanas.
- Puertas.
- Baños.

! Transcripción

Hay un error en el enrejado chinés pues los paneles no deberían estar de pilastra en pilastra como en el pabellón. Las pilastras de engrente del pabellón están erróneamente situadas, las dos están situados en las esquinas opuestas y las 4 internas deben tener distancias equivalentes. Nuestra propuesta es colocar una pieza de 7 o 800 f.

En la cara exterior la cual nosotros ordenaremos pabellones separados uno de cada profesor y sus alumnos.

Cada pabellón tendrá un aula y 2 habitaciones para el profesor encima y entre pabellón y pabellón una hilera de dormitorios y 14m de profundidad; los pabellones sobre 36m de ancho y 24 cm de profundidad.

Este esbozo nos dará una idea de todo esto.

**CARTA DE JEFFERSON A DR WILLIAM THORTON.**

- Descripción: Planta de Jefferson.
- Fecha: 9 de Mayo de 1817.
- Soporte: \_\_\_\_\_
- Autor: Jefferson.

- Propietario: VIU

! Historia publicada

1) Autor: Nichols

Título: "Dibujos de la arquitectura de Jefferson"

Fecha: 1984

2) Autor: Wilson

Título: "Villa académica de Jefferson"

Fecha: 1993

3) Autor: Lasala

Título: "Diseños de Jefferson para la universidad de Virginia."

Fecha: 1992

! Comentario

Este preliminar aparece en la 1ª carta de Jefferson al Dr William Thornton respecto al diseño de los pabellones en su propuesta de la Villa Académica.

! 1) Planos

- Descripción: Siete pabellones conectados por dormitorios y una galería.
- Localización: Centro de la página.
- Características:



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



- Esquemática planta de los edificios.

! Transcripción

Monticello Mayo 9-17.

Querido sir. :

Tu favor de abril 18 fue debidamente recibido, y los dibujos fueron deliberados aquí por Mr .y Mrs. Madison. En perfecto buen orden, con respecto al busto de Cirrachi algún artista del que tu puedes disponer, será bienrecibido a venir y hacer un enyesado para esto.

Estamos comentando aquí la creación de un colegio, y en lugar de edificios, una magnífica casa para la cual agoraremos todos nuestros fondos.

#### PLANTA DE MAVERICK

- Descripción: Planta de la Universidad.

- Fecha: Enero - Febrero de 1825.

- Autor: John Neilsen, dibujante; Peter Maverick grabador.

- Propietario: VIU.

! Historia publicada

1) Autor: Betts.

Título: "Grandes planos e impreso, procedentes de la Sociedad Americana de Filosofía."

Fecha: Mayo 1946.

2) Autor: Nichols

Título: "Dibujos de la arquitectura de Jefferson"

Fecha: 1984

3) Autor: Wilson

Título: "Villa académica de Jefferson"

Fecha: 1993

4) Autor: Lasala

Título: "Diseños de Jefferson para la universidad de Virginia."

Fecha: 1992

! Comentario

Cúpula revestida, además cada uno de los 2 gimnasios contiene 8 habitaciones, cada una de las cuales tiene su propia chimenea y puerta.

! 1) Planos

- Descripción: Planta entera de la universidad.

- Localización: Página entera.

- Características:

- Primera planta hoteles, habitaciones de estudiantes y pabellones.

- Primera planta de la Rotonda y galería.

- Muros de jardín en forma de serpentina.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

UNIVERSIDAD DE VIRGINIA, BIBLIOTECA

- Descripción: La Rotonda, elevación sur.
- Fecha: 1819
- Soporte: Papel BD
- Autor: Jefferson.
- Propietario: VIU.
- ! Historia publicada
- 1) Autor: Kimball
- Título: "Thomas Jefferson arquitecto."
- Fecha: 1916
- 2) Autor: Gambert y Manning
- Título: "Paisajes"
- Fecha: 1916
- 3) Autor: Bruce.
- Título: "Historia"
- Fecha: 1922
- 4) Autor: Nichols
- Título: "Dibujos de la arquitectura de Jefferson"
- Fecha: 1984
- ! Comentario
- Exterior basado en el Panteón de Roma a mitad de escala.
- ! 1) Planos
- Descripción: Elevación frontal desde el sur.
- Localización: Página entera.
- Características:
- Pórtico
- Columnas corintias
- Paseos
- Cúpula, incluye "ojos"

UNIVERSIDAD DE VIRGINIA, LA ROTONDA

- Descripción: Planta del 1er piso de La Rotonda.
- Fecha: 16 de Junio de 1823
- Soporte: Papel CZ
- Autor: Jefferson
- Propietario: VIU
- ! Historia publicada
- 1) Autor: Kimball
- Título: "Thomas Jefferson arquitecto."



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



Fecha: 1916

2) Autor: Nichols

Título: "Dibujos de la arquitectura de Jefferson"

Fecha: 1984

3) Autor: Lasala

Título: "Diseños de Jefferson para la universidad de Virginia."

Fecha: 1992

! Comentario

Esta revisión del 17-01, ahora tiene apartamento exterior, muros contrafuertes en el norte y sur y al final del edificio, un pórtico hexástylo en la terminación sur.

! 1) Planos

- Descripción: Planta de La Rotonda, 1er piso

- Localización: Página entera.

- Características:

- Habitaciones en forma de óvalo, escalera caracol simétrica

- Chimeneas

- Pórtico hexástylo

- Columnas corintias

- Muros contrafuertes

#### DETALLE DE LA CÚPULA, UNIVERSIDAD DE VIRGINIA(BIBLIOTECA)

- Descripción: Notas de Jefferson y planos de la cúpula.

- Fecha: 1824

- Autor: Jefferson

- Propietario: VIU

! Historia publicada

1) Autor: Kimball

Título: "Thomas Jefferson arquitecto."

Fecha: 1916

2) Autor: Nichols

Título: "Dibujos de la arquitectura de Jefferson"

Fecha: 1984

3) Autor: Lasala

Título: "Diseños de Jefferson para la universidad de Virginia."

Fecha: 1992

! Comentario

Diagramas de Jefferson de las castillas de madera de la cúpula de la Rotonda, están empotradas en una separación de piezas.

El revestimiento ha sido añadido, detrás un memorable título, notas adicionales para la biblioteca.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

Jefferson usó castillas de madera similares a la de la construcción de la cúpula de Monticello y obtuvo los detalles de la construcción para ambas cúpulas, Monticello y la Rotonda en Delorme.

El tiempo en el que él diseñó la cúpula de la Rotonda, no prolongó el libro de Delorme, y además encontró escrito a Gen Joseph G.; el 22 de mayo de 1824 preguntando si podría pedir su copia.

Hay un volumen en el cual se preguntan muchas válidas propuestas para la universidad. La invención de Delorme, sobre la mitad de la 3ª página de el catálogo; estamos preparando una cúpula para nuestro principal edificio en la planta de Delorme.

Una vez con el libro en sus manos, entendiendo los principios de su invención, pero mi recolección no es bastante, además nuestros obreros son extranjeros y temo que nos equivoquemos. Si pudiéramos ser acometidos con este único volumen, sería de singular servicio para nosotros.

Jefferson escribe a Gen.

! 1) Planos

- Descripción: Diagrama de la cúpula.
- Localización: Esquina superior izquierda.
- Características: Círculos concéntricos de madera.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

**EXAMEN DE INSTALACION EN EDIFICIOS  
PRIMER EXAMEN**

NOMBRE \_\_\_\_\_ SECC \_\_\_\_\_

SEMESTRE \_\_\_\_\_ CALIFICACION \_\_\_\_\_

- LUMINOTECNIA

- ¿Qué es la luz?

La luz es la energía radiante con capacidad de producir sensaciones visuales.

- ¿Qué es el FC y como se lo obtiene? Explíquelo.

Es el factor de corrección y se lo obtiene de la tabla 12.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



- ¿Qué es la luminancia?

Es la energía que se refleja.

- Explique el método de flujo luminoso.

- a- Elección del sistema de alumbrado.
- b- Elección del tipo de artefacto.
- c- Elección del valor de iluminación.
- d- Determinación del tipo de artefactos y su distribución.
- e- Determinar el factor de utilización.
- f- Cálculo de flujo luminoso.
- g- Elección de la lámpara.

- Explique el funcionamiento de una lámpara de descarga en gas.

Los electrones chocan con mercurio y liberan ondas electromagnéticas no visibles, que se hacen visibles cuando chocan con la pigmentación que posee el tubo.

Ventaja: puedo cambiar la emisión de ondas, en función de la pigmentación.

Rendimiento: 100 lúmenes x vatio.

Duración: 7000 a 9000 hs.

- ¿Cómo elige el método a utilizar?

Espacio interior, se utiliza el método de flujo luminoso; y exterior, el método de punto por punto.

- ¿A qué frecuencia es más sensible el ojo humano?

A 550 nanómetros, que es un color amarillo verdoso.

- ¿Qué es el RU y como se lo obtiene? Explíquelo.

Es la relación de uniformidad horizontal. Comparándose con los valores aconsejados para instalaciones exteriores:  $RU = E_{min} (lux) / E_{medio} (lux)$ .



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



- ¿Qué es la candela?

Es la unidad de medida de la intensidad, que es la energía irradiada en una sola dirección.

- ¿Qué es la iluminancia?

Es la densidad de flujo luminoso sobre una superficie. La unidad es el lux.

- Explique el método de cavidades zonales.

Para operar dentro de este método mediante otros planos que constituyen un plano de reflexiones equivalentes a las cavidades de techos y pisos y se denominan respectivamente.

- Indique en forma decreciente, el rendimiento de las distintas lámparas.

- a- Incandescentes: 9 a 20 lúmenes.
- b- Fluorescentes: 100 lúmenes.
- c- Luminiscentes (bajo presión): 180 lúmenes.
- d- Mixta

- ¿Qué es el KU en el método de flujo luminoso y como se lo obtiene?

El KU es el coeficiente de utilización y se lo obtiene de la tabla 7.

- ¿Cuáles son las pautas de elección de una lámpara?

Las pautas de elección dependen de la utilización del local o el sitio a iluminar.

- ¿Qué es el lux?

Un lux es la iluminación de un punto de un plano colocado a una distancia de un metro (en dirección perpendicular) respecto a una fuente luminosa de una candela.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



- Explique el método de punto por punto.

- a- Destino del lugar.
- b- Adopción de lámparas.
- c- Planilla de cálculo de luminarias.
- d- Cálculo de relación de transformación.
- d- Nivel total de iluminación.
- e- Determinación de electricidad media.
- f- Relación de uniformidad horizontal.
- g- Determinación del coeficiente de dimencionamiento.

- ¿Cuál es la vida útil de las distintas lámparas?

- a- Incandescentes: 1000 a 4000 hs.
- b- Fluorescentes: 7000 a 9000 hs.
- c- Luminiscentes (bajo presión): 9000 a 13500 hs.
- Luminiscentes (sodio): 20000 hs.
- Luminiscentes (mercurio): 15000 hs.
- d- Mixta: 3000 hs.

- ¿Qué método aplicarías para iluminación de exteriores?

Se aplicarías el método de punto por punto.

- ¿Qué es el KD y como se lo obtiene?

Es el factor de depreciación y se lo obtiene de la tabla 7.

- ¿Qué es el lúmen y que lámparas dan más lúmen?

Es la cantidad de flujo luminoso incidente sobre una superficie de un metro cuadrado. Dan más lúmenes las lámparas de mercurio de alta presión, las de vapor de sodio y las alógenas.

- Explique el funcionamiento de una lámpara incandescente.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



Funciona a traves del calentamiento de un filamento y a medida que pasa el tiempo va perdiendo tusteno, que se deposita en la ampolla ennegreciéndola. Son 90 % calor y 10 % luz.

- ¿Cómo se obtiene el KU en el método de cavidades zonales?

Cada iluminaria tiene su propia tabla de KU que entrega el fabricante.

- ¿Entre qué longitudes de ondas aproximadas se percibe la luz y a que colores corresponden?

Se percibe la luz entre los 780 nanómetros (infrarrojo) y los 380 nanómetros (ultravioletas)

- ¿Qué son y para qué sirven KU, KD y RU?

$RU = E_{min} (lux) / E_{medio} (lux)$ .

KU: coeficiente de utilización (depende del color y la textura).

KD: coeficiente de depreciación (si es sucio, si hay mal mantenimiento o no).

- ¿Qué entiende por reflectancia efectiva y donde se usa?

Se lo entiende como reflejo. El plano que representa la reflectancia efectiva del techo es el que pasa por las luminarias. El plano que presenta la reflectancia efectiva del piso, es el que pasa por el plano de trabajo.

- ¿Qué tipo de lámparas conoce?

De sodio, mercurio, mixta, incandescente y fluorescente

**EXAMEN DE INSTALACION EN EDIFICIOS  
SEGUNDO EXAMEN**

NOMBRE \_\_\_\_\_ SECC \_\_\_\_\_

SEMESTRE \_\_\_\_\_ CALIFICACION \_\_\_\_\_



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



Instalaciones: agua, cloaca, balance térmico, gas, luminotécnica

Explique las diferencias entre boca de acceso y pileta de piso.

Boca de acceso: cámara sin sifón, ya que los artefactos lo tienen; encargada de recibir las aguas servidas de todos los artefactos del sistema primario (inodoro, mingitorio).

Pileta de piso: cámara con sifón encargada de recibir las aguas servidas de artefactos del sistema secundario (lavatorio, bidet, ducha). Puede ser tapada o abierta.

- Indique las características de cámara séptica y pozo absorbente.

Existen cuando una propiedad se encuentra fuera del radio del servicio de cloaca, por ejemplo en zonas rurales.

Cámara séptica: es un tanque o depósito cerrado a donde desaguan los líquidos cloacales antes de enviarse al pozo absorbente. Capacidad 2 mts<sup>3</sup>. Profundidad mínima 1,40 mts.

Pozo absorbente: es el punto final culmina el desagüe de líquidos cloacales, una vez decantados en la cámara séptica.

- Indique los materiales y desagües que reciben una pileta suspendida y una pileta de piso enterrada.

P. P. Enterrada: puede ser de material H<sup>o</sup> o fundación. Se instala en una cámara revocada con mortero impermeable. La contratapa es una baldosa o loseta.

P. P. Suspendida: es una caja de plomo conectada a un sifón de fundación por medio de un tubo de bronce forrado con plomo y queda a la vista total o parcialmente.

- En sistema cloacal ¿qué desaguan en cañerías principales y qué en secundarias? Explique las diferencias de cada una de ellas.

Sistema secundario (aguas servidas) bañera, ducha, lavatorio y bidet.

Sistema primario (residuos cloacales) inodoro, mingitorios, boca de acceso, cámara de inspección, cámara de acceso.

- Indique diferencias, materiales y diámetros de pileta de cocina y de lavar.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



Pileta de cocina: de losa o de acero inoxidable. En su descarga se instala un sifón y en otros casos interceptor de grasas (artefacto secundario, desagüe primario).  
Pileta de lavar: comúnmente en H<sup>o</sup>A<sup>o</sup> con revestimiento en azulejos y puede llevar sifón o no.

- Características, diferencias y función de cámara de inspección, boca de inspección y boca de acceso.

Son elementos de desobstrucción primario.

Cámara de inspección: con curva mínima de 5 cm entre entrada y salida de mampostería u H<sup>o</sup> e interiormente con capa hidrófuga, lleva tapa a nivel del piso y contratapa de H<sup>o</sup>A<sup>o</sup> a -0,30 mts (para evitar el paso de gases) se ubica fuera de lugares habitables. Es una cámara encargada de recibir líquidos cloacales por medio de la cañería principal ubicada a no más de 20 cm de la línea municipal.

Boca de acceso: pequeña cámara de inspección, sin sifón (ya que los artefactos lo tienen), encargada de recibir las aguas servidas de los artefactos del sistema primario.

Boca de inspección: es utilizada en lo que llamamos saltos, cuando un terreno tiene fuerte pendiente o la colectora está muy profunda, la pendiente máxima no basta para salvar el desnivel entre la cañería interna y la conexión. De este modo se construye a 45° la cañería debe ser tal que el desnivel entre el tramo posterior e inferior al salto sea 0,50 mts como mínimo.

También se coloca cuando se exceden los 10 mts de la cámara de inspección a la línea municipal.

- Explique el caño de desagüe y ventilación y como se evita el desifonaje.

Se llama cañería o columna de descarga ventilación, porque después de recibir las descargas de los artefactos más altos se prolongan verticalmente hacia arriba con el objeto de servir al mismo tipo de ventilación por artefactos situados en pisos altos que deben desaguar a una cañería vertical de diámetro 0,06 mts, cuando recibe aguas servidas de artefactos y 0,100 mts cuando además de esto

envían sus aguas los primarios al estar vertical, el caño sirve de ventilación.

El desifonaje se evita con la colocación adecuada de los llamados sifones, que permiten impedir el pasaje de gases y expelerlos.

- Explique que opciones hay para desagües de mingitorios.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



---

Existen 4 opciones para el desagüe de mingitorios: para el recinto de mingitorios es necesario la instalación de canillas de servicio.

- a- Descarga directa sin sifón canaleta impermeable.
- b- Desagüe a la pileta de piso de 0,060 mts ubicada a menos de 3 mts (desagüe de 0,038 mts).
- c- Desagüe en cañería principal de 0,060 mts ubicada a más de 3 mts y menos de 5 mts, pero el desagüe es de 0,050 mts y puede o no tener sifón.
- d- Cuando la distancia es de más de 5 mts, es obligatorio el sifón adosado y el desagüe va directo a la cañería principal. Diámetro 0,060 mts

- ¿Qué es el nivel pisométrico, y para qué sirve?

Desde el depósito distribuidor hasta el orificio de uso de la instalación domiciliaria, el agua recorre muchas cañerías y muchas direcciones; por lo que al recorrido le saca presión, si el agua no está en movimiento, la altura que alcanza en los edificios es la misma que la del tanque de distribución, es el llamado nivel estático. Al producirse el consumo, el agua vence resistencia que implican pérdidas de carga alcanzando un nivel más bajo, es el que llamamos nivel pisométrico, que varía según el consumo.

- Indique que es la reserva total diaria.

Se llama a la capacidad total del tanque, el cual se obtiene de un cálculo de consumo diario en las distintas habitaciones de una vivienda, se estima un baño principal, baños de servicio, pileta de cocina, pileta de lavar, pileta del lavarropas y si se supera esta cantidad de artefactos, se aumenta el volumen de reserva en un 50 % de los valores consignados para oficinas. El tanque debe tener como mínimo  $\frac{1}{3}$  de la reserva total diaria y si hubiera tanque de bombeo, sería de  $\frac{1}{5}$ .

- ¿Qué son las cargas mínimas?

Para que el agua del tanque de reserva pueda salir en cantidad adecuada por artefactos, es necesario contar con una diferencia de nivel que produzca la presión necesaria para ello. Entre la superficie del agua en el tanque de reserva y el punto por donde fluye el agua (canilla) se llama carga sobre el artefacto y es igual a la presión hidrostática sobre el punto considerado.

- Indique los pasos a seguir para el cálculo de bajada de agua fría y de puente colector.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



Cálculo de las bajadas: se comienza desde el artefacto más alejado y se obtiene por tabla N° 8 en cm<sup>2</sup> de sección interna de cañería, el consumo promedio de mayores locales o combinación de locales. Determinada la sección necesaria para cada caso, el diámetro correspondiente se determina utilizando la tabla N° 9, para bajadas en los mayores tramos (horizontales o verticales) abastezcan locales o agrupamiento de locales (para la alimentación de calentadores de agua, el diámetro se determina según el artefacto). Así es como se siguen las bajadas hasta llegar al colector sumando a medida en que se avanza los consumos sucesivos en una estructura de árbol invertido.

Cálculo de colector o puente: para dos bajadas, la sección resultante es la suma de ambas secciones (no de ambos diámetros). Para más de dos bajadas, se toma la sección de la mayor y se le agrega la semisuma de las restantes. Para el colector se toma la sección menor entre la teoría y la práctica (tabla 10).

- Explique materiales y diámetro de cañería de agua fría y agua caliente.

Agua fría: caño de hierro galvanizado Ø 0,019; y de bronce, plomo y materiales plásticos, Ø 0,013.

Agua caliente: caño de hierro galvanizado Ø 0,019; y de bronce, plomo y materiales plásticos, Ø 0,013. Plomo y materiales plásticos de no más de dos metros.

- Explique que son los ruptores de vacío y cuando se los utiliza.

Es una cañería de ventilación que remata con codo invertido a no más de 0,30 mts sobre la tapa del tanque y se lo instala después de la llave de paso. El Ø se lo determina en función del Ø de la cañería de bajada.

- ¿Qué es y para que sirve la presión disponible?

Es la presión efectiva sobre el artefacto más elevado o sobre el orificio de alimentación del tanque; es inversamente proporcional al Ø de la conexión (a mayor presión, menor Ø de conexión). Es la diferencia entre la presión mínima sobre vereda dada por OSN (Obras Sanitarias de la Nación) y el artefacto más alto y alejado.

- ¿De qué material y Ø son las cañerías de agua caliente?



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



---

Caño de hierro galvanizado  $\varnothing$  0,019; y de bronce, plomo y materiales plásticos,  $\varnothing$  0,013. Plomo y materiales plásticos de no más de dos metros.

- ¿A qué se denomina servicio directo e indirecto?

Cuando los artefactos se nutren desde la cañería sin intercepción de tanque, OSN permite este servicio en caso de que no haya ningún artefacto a una altura mayor a los cinco mts respecto al nivel de acera, se denomina servicio directo, servicio indirecto es cuando la alimentación es directa del tanque de reserva y el tanque de bombeo si fuera necesario.

- ¿Cómo se determina el consumo de agua caliente?

Se determina por la cantidad de bocas que suministre la vivienda (el consumo se obtiene de tabla). Cañerías y accesorios deben ser aprobados por OSN (excepto aparatos de calentamiento).

- Explique el colector y formas de cálculo.

El colector es la cañería de salida del suministro de agua desde el tanque, del cual se toman las cañerías de bajadas.

El diámetro del colector se calcula en base a las secciones de las bajadas que de el surten (tabla 10) columnas de secciones límites para colector.

- Explique las diferencias entre llave de paso y válvula esclusa.

Llave de paso: pieza o accesorio generalmente de bronce que se intercala en las cañerías y cuya función es la de poder independizar las mismas por medio de cierre (el cierre es con lo que se llama cuerito).

Válvula esclusa: la función es igual a la llave de paso, la diferencia es el sistema de cierre; que en este caso es con válvula (la válvula esclusa se utiliza generalmente en grandes edificios).

- ¿Para qué sirven las tapas y el flotante del tanque de reserva?

Las tapas sirven para el cierre hermético del tanque, para evitar la entrada de cualquier agente externo y para mantener la limpieza del mismo.

El flotante se coloca en casi todo tanque en que es necesario una reserva de



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

agua, dado que cierra de forma automática el paso de agua que viene de la cañería de subida, consiguiéndose la dotación calculada de agua y debe contener el depósito.

- Indique materiales y diámetro del albañal. Explique que es.

Es una cañería que recolecta todo el caudal de agua que viene del techo y desciende por la cañería de lluvia. Su material puede ser PVC, asbesto cemento, hierro fundido, etc. Diámetro 0,100 mts.

- ¿A qué se denomina conductal y albañal?

Se denomina a la cañería horizontal que conduce el caudal de agua de lluvia que viene de la cañería de lluvia hacia la colectora.

- Explique que son los embudos.

Los embudos son elementos destinados a recoger el agua de lluvia que se escurra por azoteas, techos, etc.; los que deben tener una pendiente razonable para permitir una rápida evacuación.

- Explique que es una boca de desagüe tapada, donde se ubica y la diferencia con la abierta.

La boca de desagüe es una cámara de fondo que sirve para enlazar cañerías secundarias o pluviales. Se ubica debajo de la cañería de lluvia y la diferencia es que la boca de desagüe abierta lleva rejilla.

- ¿Cómo se calcula la pendiente de la cañería de desagüe pluvial y cuales son los rangos establecidos?

No hay exigencia mínima en cuanto a pendiente, pero no es conveniente que sea muy reducida para no provocar la sedimentación de la tierra, arena, etc., que las cañerías transportan provenientes del techo, azoteas, etc.

Se establece que en arena sedimenta cuando la velocidad es menor de 0,30 mts/seg, por lo tanto la pendiente debe ser tal que la velocidad de escurrimiento de los líquidos no descienda de ese valor.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

- Explique como desaguan las cubiertas inclinadas o con pendiente, indique todos los componentes hasta su destino final, cual es la colectora.

Las cubiertas inclinadas desaguan mediante canaletas colocadas en el extremo final del tramo del techo que tiene pendiente, luego por el caño de lluvia en forma vertical hacia la boca de desagüe abierta o tapada y termina su destino en la colectora.

La vivienda desagota sus aguas servidas en la colectora, está en sistema de red que conecta todas las aguas servidas.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



TERMINACIÓN DE INSTALACIONES DE PLOMERÍA, ELECTRICIDAD Y GAS. PLOMERÍA. Revisar las especificaciones al respecto. RAMALEO : Verificar los diámetros de acuerdo con las especificaciones. La toma debe ir enterrada en el jardín 50 cm. Nunca se deben calentar tubos para doblarlos. Examinar alturas de presión : debe ser mínimo a 150 lbs. de presión. Revisar que las campanas de las B.A.P. o B.A.N. no sobresalgan del paño del muro. Probar las B.A.P. al recibir el ramaleo.



ELECTRICIDAD : Cotejar las especificaciones. Verificar con el plano de electricidad el numero de salidas y su localización. Las chalupas deben recibirse con cemento por el contratista para asegurar su buena localización. Los contactos deben estar a una misma altura cuando vallan en el mismo local. Es necesario dejar tubo rígido en la azotea para salidas de televisión y teléfono. Comprobar la colocación del timbre de piso.

GAS : Confrontar especificación. Recibir la tubería inmediatamente de su colocación con revolturas.

Verificar la salida para conexión de tanques del calentador y estufa, a la altura correcta. Dejar tapada la tubería en sus extremos.

SEGUNDA LIMPIEZA DE CONSTRUCCIÓN : Al terminar las instalaciones de obra debe ser limpiada y pedir el desalojo del cascajo en camión.

PRIMERA CAPA DE APLANADO. Comprobar perfectamente la proporción de agua con secalita.

ENTORTADO. Se hará al estar terminados los ramales de plomería y electricidad con sus correspondientes salidas en la azotea. Asegurarse de que el nivel



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### UNIDAD TORREÓN



superior no tenga hondonadas donde se pueda estancar el agua.  
468x60. Bloq Publicitario

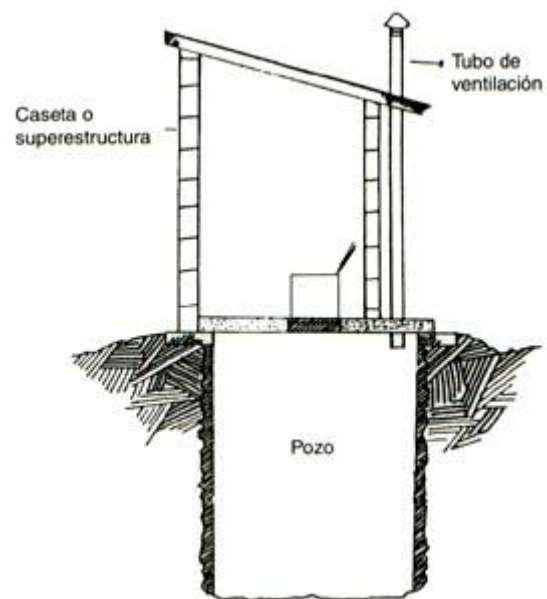
[Últimas noticias](#) [Publicar mi artículo](#) [Favoritos](#) [Página de inicio](#)

Arquitectura y construcción

Letrina. Una letrina es una estructura (generalmente pequeña; que soporta a una sola persona) para la defecación. Los retretes permiten una disposición más segura y más higiénica de los desechos del ser humano que la defecación abierta. Se utilizan en áreas rurales, con uso significativo en el mundo que se desarrolla. Existen Muchas variaciones, pero esta es la más simple, la razón de usar una letrina es que los desechos son controlados y descompuestos en subproductos más seguros. La letrina es también un término común en los militares de los E.E.U.U., específicamente para el ejército y la fuerza aérea para cualquier punto de la facilidad de entrada donde se disponen los desechos fisiológicos del ser humano, que un civil pudo llamar un cuarto de baño o un tocador, sin importar que tan moderno o primitivo sea.

Tipos. Hay muchos tipos de tecnologías de la letrina que se han utilizado en el pasado, y de algunas de estas se están desarrollando actualmente. Algunas de las nuevas tecnologías más emocionantes del desarrollo son éstas que implican el saneamiento ecológico (EcoSan).

Algunos tipos diversos y tecnologías con respecto a las letrinas (retretes) son: Las letrinas (retretes) de hoyo, son el tipo más simple y más barato, definido como un agujero mínimo en la tierra. La mejora más básica es instalación de un plato de piso. Una letrina mejorada ventilada es la letrina que reduce dos de los problemas más comunes con una letrina simple; estos factores son el olor y la crianza de moscas o de mosquitos. La adición de una tubería que ventila es la mejora dominante de la letrina de hoyo mejorada ventilada. La letrina de Doble-cámara acorazada ventilada es la letrina actualmente más avanzada. Aparte que ofrece una reducción significativa en riesgo de agua flotante y enfermedades, este tipo de saneamiento ecológico proporciona el cierre de algunos ciclos nutrientes permitiendo seguridad, basura abonada que se utilizará como tratamiento "libre" del suelo en agricultura. Un





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

agua del retrete es una situación donde un tanque hermético recibe la basura y la envía a un área subterránea del hoyo o del drenaje de filtración.





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### UNIDAD TORREÓN



468x60. Bloq Publicitario

[Últimas noticias](#) | [Publicar mi artículo](#) | [Favoritos](#) | [Página de inicio](#)  
Arquitectura y construcción



Red de abastecimiento de agua. Una red del abastecimiento de agua es un sistema de ingeniería de componentes hidrológicos e hidráulicos, incluyendo:

1. La línea divisoria de las aguas o el área geográfica que recoge el agua, y fuentes del agua potable.
2. Un depósito (no tratado) de aguas crudas (tierra arriba o abajo) donde el agua se recolecta, por ejemplo un lago, un río, o agua subterránea de un acuífero

subterráneo.

3. Medios para la entrega desde la fuente a un punto de tratamiento, tal como tubería (subterránea), de los acueductos destapados del nivel del suelo y/o de túneles.
4. Purificación del agua, tal como una planta de tratamiento de aguas.
5. Transmisión del tratamiento, a través de las tuberías al almacenaje de aguas tratadas, que se puede elevado o al nivel del suelo.
6. Distribución a través de las cañerías de la tubería/del agua desde el almacenaje a la consumición (en las casas, hidrantes para fuego, uso industrial, etc).

Tratamiento de aguas. Virtualmente todos los grandes sistemas deben tratar el agua; un hecho que es regulado firmemente de manera global, estatal y agencias federales, tales como la Organización Mundial de la Salud o la agencia de protección del medio ambiente. La purificación del agua ocurre generalmente cerca de los puntos finales de entrega para reducir las oportunidades de que el agua se contamine después del tratamiento. Una vez que esta es tratada, el agua es distribuida por la red local. Hoy, los sistemas de abastecimiento de agua se construyen típicamente de tubería circular de plástico, ferrosa, o concreta. Cerca del punto final, la red de las tuberías a través de las cuales se entrega el agua se refiere a menudo como las cañerías de agua. Las presas y los depósitos bajos son susceptibles a los brotes de algas tóxicas, especialmente si el agua es calentada por un sol caliente. Las bacterias crecen de la salida de la precipitación excesiva que lleva fertilizantes en el río en donde actúa un alimento para las algas. Tales brotes hacen el agua no utilizable.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**



---

Distribución. La energía que el sistema necesita para entregar el agua se llama presión. Esa energía se transfiere al agua, a la presión del agua por lo tanto se convierte, de numerosas maneras: por una bomba, por la alimentación de gravedad de una fuente de agua (tal como un depósito o una torre de agua) en una elevación más alta, o, en sistemas más pequeños, por el aire comprimido. Estos sistemas son poseídos y mantenidos generalmente por gobiernos locales, tales como ciudades, u otras entidades públicas, pero son funcionados de vez en cuando por una empresa comercial. Las redes de abastecimiento de agua son parte del planeamiento principal de las comunidades, condados, y municipios. Su planeamiento y diseño requiere la maestría de los planificadores de la ciudad y los ingenieros civiles, que deben considerar muchos factores, tales como localización, demanda actual, el crecimiento futuro, la salida, la presión, el tamaño de la tubería, la pérdida de la presión, los flujos de la lucha contra el fuego, etcétera. La construcción se realiza con maestros constructores, llamados los contratistas, con maestría en instalaciones hidráulicas. El advenimiento de estos sistemas, junto con sistemas comparables de las aguas residuales, fue uno de los grandes avances de la ingeniería que hicieron la urbanización posible. La mejora en la calidad del agua ha sido uno de los grandes avances en salud pública.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### UNIDAD TORREÓN



Instalación de Acometidas. En general, las perforaciones de la tubería principal se efectuarán en un costado del tubo, con las máquinas apropiadas, de manera que formen un ángulo de 45° con la horizontal, y la tubería se tenderá de tal manera que llegue normal al paramento de la edificación. La perforación se efectuará en la parte superior del tubo en los casos en que por razones especiales no se pueda efectuar de la manera indicada.



Las tuberías de hierro fundido, hierro dúctil y acero mayores de 6.3 mm (1/4") de espesor se pueden perforar e instalarles la llave de incorporación sin necesidad de usar collares. Cuando se trata de tuberías ACCP no se permitirá conectar acometidas directamente de la red. Para tal caso se deberá construir una red paralela en otro material. Criterio válido para tuberías de diámetros mayores de 12" en cualquier otro material. Las acometidas a tubería de PVC se harán mediante un collar de PVC o galápago construido en hierro fundido especialmente para PVC. En ambos casos el collar estará equipado con un empaque de caucho o similar que actúe como material sellante entre el cuerpo de la tubería y la abrazadera. Al efectuar las perforaciones, utilizando las máquinas apropiadas se seguirán las instrucciones del fabricante. Al instalar la tubería de cobre, se usarán las herramientas apropiadas para tal objeto, cuidando que no se deforme al desenrollarla o al cortarla y se extraerán las limallas provenientes del corte. Las curvas en la tubería de cobre se harán antes de instalarla. La tubería se colocará sobre una base uniforme de material adecuado para evitar futuros asentamientos desiguales del terreno que le produzcan esfuerzos excesivos y a una profundidad no inferior a 0.60 m con relación al pavimento terminado. Una vez instalada la tubería hasta la llave de paso, se probará la misma abriendo completamente las llaves de incorporación y de paso hasta que salga el aire, después se cerrará la última y se determinará si existen escapes. Diámetro Máximo de la Acometida. Diámetro de la Tubería principal Diámetro Máximo de la Acometida. 3" 1/2", 4" 3/4", 6" 1", 8" y 10" 1 1/2", 12" y 14" 2", 16" y 18" 2 1/2", 20" 3", 24" 4".

Transporte y Colocación de Tuberías de Cobre. Se medirá por metro (m), su precio incluye los cargues, transporte, colocación, ensayos y todos los demás costos directos, e indirectos. La Entidad suministrará la tubería en el Almacén General o en cualquier sitio de la zona urbana del Municipio si así lo estipula el contrato. El juego de accesorios, la excavación, relleno y apisonado se pagan en los ítems respectivos.

Suministro, Transporte y Colocación de Juego de Accesorios. Se paga cada juego completo como unidad, colocado y aprobado por La Entidad. El precio incluye suministro, transporte, colocación, unión de empalme a la red principal, llave de paso, o con racores, llave de contención, unión universal, llave de incorporación, llave de acera, uniones (todos los elementos del diámetro solicitado), los demás



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**UNIDAD TORREÓN**



costos directos y los indirectos del Contratista, también se incluirá el costo para mantener permanentemente en el sitio de las obras, un plomero experto y su ayudante con el objeto de reparar los daños ocasionados con motivo de la realización de los trabajos.



Tratamiento de las aguas residuales. El tratamiento de las aguas residuales, o el tratamiento de aguas residuales doméstico, es el proceso de quitar los contaminantes de las aguas residuales. Incluyen los procesos de la comprobación, químicos y biológicos para quitar los contaminantes de la comprobación, químicos y biológicos. Su objetivo es producir una corriente (o el efluente tratado) y una basura sólida o

fango (lodo) también conveniente para la descarga o la reutilización nuevamente dentro del ambiente. Este material a menudo se contamina inadvertidamente con los compuestos orgánicos e inorgánicos tóxicos.

Las aguas residuales son creadas por las residencias, las instituciones, y los establecimientos comerciales e industriales. Pueden ser tratadas cerca de donde se crean (en tanques o plantas sépticas y otros sistemas de tratamiento aerobios), o ser recogidas y transportadas vía una red de tuberías y las estaciones de bomba a una planta de tratamiento municipal. La colección y el tratamiento de las aguas residuales está típicamente conforme a ser local, estatal y a regulaciones federales y a estándares (regulación y controles). Las fuentes industriales de las aguas residuales requieren a menudo procesos especializados de tratamiento.

Típicamente, el tratamiento de las aguas residuales implica tres etapas, llamadas tratamiento primario, secundario y terciario. Primero, los sólidos se separan de la corriente de las aguas residuales. La materia biológica entonces disuelta es convertida progresivamente en una masa sólida usando bacterias indígenas, flotantes. Finalmente, los sólidos biológicos entonces se neutralizan o reutilizan, y el agua tratada se puede desinfectar químicamente o físicamente (por ejemplo por la microfiltración). El efluente final se puede descargar en una corriente, un río, una bahía, una laguna o una tierra húmeda, o puede ser utilizado para la irrigación. Si está suficientemente limpio, puede también ser utilizado para agua subterránea.

Detectando fugas de agua

**M.C. Arturo Reyes Espinoza**

**Instalaciones en Edificios**



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### UNIDAD TORREÓN



#### Video



Encuentre las fugas de agua silenciosas en su casa

#### [Play](#)

Las fugas son los gastadores de agua silenciosas en nuestras casas. Una llave de agua goteando o inodoros donde constantemente está corriendo el agua son problemas más obvios, pero muchas fugas están escondidas y pueden desperdiciar más de 100 galones de agua por día. Envíenos un correo electrónico y le mandaremos gratuitamente un video de como localizar fugas de agua. Díganos si prefiere VHS o DVD.

La siguiente prueba se debe de conducir cada seis meses para detectar fugas de agua:

1. Para identificar las fugas no aparentes, asegúrese de no estar consumiendo agua adentro o afuera de la casa. También apague los siguientes aparatos electrodomésticos: filtros automáticos para piscina, llaves de lavabo, lavadoras de ropa y lavaplatos.
2. Observe el marcador del medidor de agua y registre la lectura y la posición de la flecha del marcador. Espere unos 10 minutos y observe el medidor. Cualquier movimiento indica una fuga.

○

También puede observar el indicador de flujo (con forma de triángulo), el cual está localizado en la parte superior de la carátula del medidor. El indicador de flujo se moverá cuando esté pasando agua por el medidor.

○

Si su medidor no tiene un indicador de flujo, observe la manecilla de registro (similar a la segunda manecilla en un reloj de pulso). Su movimiento indica que hay una fuga de agua.

Si usted ha identificado que tiene una fuga de agua, ¿cómo debe proceder? Usted puede hacer algunas reparaciones pero otras pudieran requerir de un plomero certificado.

Su inodoro pudiera tener una de las fugas más fáciles de arreglar. Si su inodoro tiene más de un año de que fue instalado, el tapón de corriente del tanque pudiera estar dejando escapar el agua.

Para probar si existen fugas, agregue una pequeña cantidad de colorante para alimentos al agua del tanque. Espere unos 10 minutos y observe la taza del inodoro. Si observa colorante en la taza, eso indica que existe una fuga. Un tapón de corriente del tanque es económico y fácil de instalar. Si tiene alguna pregunta, llame a la línea de la conservación del Agua al 258-AGUA.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIDAD TORREÓN**

---

