

# Uniteca

TUBERIAS DE PVC

## Línea Sanitaria Norma

Tubería y Accesorios



Tuberías y conexiones para sistemas de aguas negras, ventilación y aguas de lluvia de edificaciones o industrias

## MANUAL TÉCNICO

[www.uniteca.com.ve](http://www.uniteca.com.ve)



## INDICE

Introducción	1
Ventajas y Características	2
Especificaciones Técnicas	4
Descripción de tuberías y Accesorios Tipo "A" (Norma)	7
Descripción de tuberías y Accesorios Tipo "B" (Reforzados)	10
Instalación: Unión de tuberías	13
Instalación: Pruebas Hidráulicas	15
Instalación: Fijación	16
Descripción Sistema de aguas servidas o negras	19
Parámetros de Diseño Sistemas de aguas servidas o negras	21
Parámetros de Diseño Ventilación	24
Parámetros de Diseño Aguas de Lluvia	26
Resistencia Química	28
Transporte y Almacenamiento	32
Detalles o Representación en planos	34



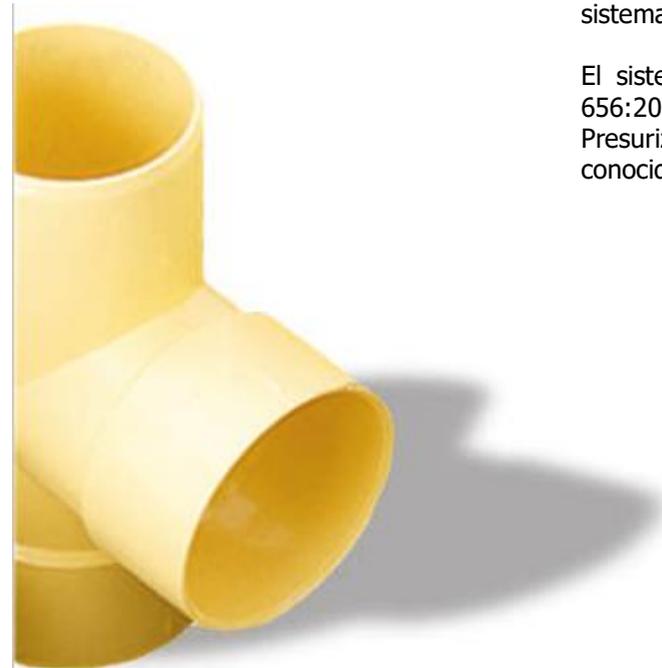


## INTRODUCCIÓN

Hasta mediados de los años 80 era tradicional que las instalaciones sanitarias de las viviendas y edificios se hicieran con tubería de hierro fundido. Es a comienzos de esta época que en Venezuela aparecen las tuberías de PVC para estas aplicaciones, siendo hoy en día el material casi de uso exclusivo.

Desde hace más de 40 años Uniteca de Venezuela, C.A., fabrica y comercializa sistemas de tuberías y accesorios para las instalaciones sanitarias dentro y fuera de las edificaciones, tanto para la descarga de las aguas negras y su respectivo sistema de ventilación, como la conducción y descarga de las aguas de lluvia.

El sistema Sanitario de Uniteca, cumple lo estipulado en la Norma Covenin 656:2001 " Policloruro de Vinilo rígido (PVC-U): Tuberías para Sistemas No Presurizados de Aguas Servidas, Ventilación y Aguas de Lluvia" en los tipos "A" conocida como tubería de Norma y Tipo "B" conocida como reforzada.





## VENTAJAS Y CARACTERÍSTICAS

A continuación se presentan las ventajas del Sistema Sanitario Uniteca, fabricado con PVC rígido, que hacen de ellos un producto ideal para las diferentes instalaciones sanitarias (aguas negras, ventilación y aguas de lluvia) en diferentes tipos de obras

### Resistente a la corrosión

El Sistema Sanitario Uniteca es totalmente inmune a los gases y líquidos corrosivos de los sistemas de desagüe o de aguas negras. Es ideal para instalaciones donde la salinidad del aire o los suelos agresivos atacan otros materiales. También es inerte a la acción de los productos químicos (sales, ácidos y productos de limpieza) comúnmente utilizados para destapar piezas sanitarias o tuberías

### Resistente a la electrólisis

El Sistema Sanitario Uniteca al ser fabricado con PVC rígido, es inmune a la acción galvanoplástica o electrolítica que destruye las tuberías metálicas, por lo cual no se corroen ni se oxidan. Por lo tanto puede colocarse bajo tierra, bajo el agua o en contacto con metales sin necesidad de elementos que la protejan contra esta acción.

### Liviana - Prefabricación

Es el material más liviano que existe para sistemas de aguas negras. La precisión de sus medidas al cumplir las normas de fabricación Nacionales Covenin 656:2001 e Internacionales (ASTM para los materiales) y su peso reducido permiten prefabricar arañas enteras de aguas negras o aguas de lluvias en un lugar, para luego instalarlos rápida y fácilmente en el sitio final. Además su bajo peso, reduce las necesidades de soporte, rellenos o anclajes de las tuberías en las obras.

### Superficie Interior Lisa

El sistema Sanitario Uniteca presenta paredes perfectamente lisas, por lo que no ofrecen resistencia al flujo de materiales, permite igual velocidad que otros materiales con pendientes menores, reduciendo costos de excavación, contenciones o relleno. Además, se reducen considerablemente las pérdidas de velocidad de flujo por incrustaciones, depósitos u otros. Las paredes interiores lisas de las tuberías sanitarias Uniteca facilitan el flujo de los desechos, por lo que rara vez se tapan.



### **Resistencia al impacto - Rigidez**

El PVC (Policloruro de Vinilo) rígido, proporcionan a las Tuberías de Uniteca una alta resistencia al impacto. Gracias a su rigidez, el Sistema Sanitario Uniteca se puede colocar en instalaciones aéreas o externas empleando un mínimo de soportes.

### **Facilidad de instalación**

El sistema de unión por medio de Soldadura Líquida para PVC, es un adelanto moderno para sistemas sanitarios de aguas negras y de lluvia en Edificaciones. Con un serrucho o segueta, una navaja, una brocha y estopa blanca como únicas herramientas se hace en menos de un minuto una unión perfecta, hermética y tan sólida como la misma tubería. Además el sistema de junta soldada facilitan la recuperación de cualquier trozo de material si, eventualmente, hubiese que sustituir algunos de dichos trozos por roturas o cortes en la obra.

### **Auto-extinguible**

El Sistema Sanitario Uniteca no forma llama ni facilita la combustión.

### **Durabilidad**

El Sistema Sanitario Uniteca tanto el Tipo "A" como el Tipo "B" han estado en servicio por más de 20 años en usos industriales, residenciales y comerciales, sin presentar el más mínimo detalle. Esta experiencia, calidad (cumplimiento de las exigentes normas), facilidad de instalación y materiales con que se fabrican, garantizan la durabilidad de nuestros sistemas en PVC, con una vida útil estimada de 50 años.

### **Resistencia al ataque biológico**

El Sistema Sanitario Uniteca es resistente al ataque de micro o macro organismos vivos; como por ejemplo los hongos y bacterias; raíces, insectos y roedores, respectivamente.

### **Resistencia a la intemperie**

El Sistema Sanitario Uniteca no se ven afectado por los ciclos húmedo/seco o frío/caliente. Sin embargo, cuando están expuestas a la radiación ultravioleta (UV) de la luz solar pueden sufrir decoloración y verse afectadas por una disminución en la resistencia al impacto. Otras propiedades como el esfuerzo a la tensión y el módulo de elasticidad no son afectadas sensiblemente.



La manera más común de proteger tubería plástica expuesta a los rayos del sol es mediante la aplicación de una capa de pintura a base de agua. Para una mejor adherencia de la pintura en la superficie de la tubería es recomendable mezclar la pintura en una proporción de tres (3) medidas de la misma por una (1) medida de Limpiador Removedor. Es recomendable la aplicación de dos capas

### **Economía**

El Sistema Sanitario Uniteca ofrece economías considerables, sin sacrificar calidad en construcciones óptimas, bajo varios aspectos:

- a) Los tubos y los accesorios son más económicos diámetro por diámetro que los metálicos.
- b) Por su menor coeficiente de fricción se pueden utilizar menores diámetros que con otras tuberías para igual caudal.
- c) El costo de la mano de obra para la instalación es muy reducido debido a la facilidad y rapidez de la soldadura líquida para las uniones.
- d) El costo del transporte es también más bajo debido a su reducido peso y facilidad de manejo.
- e) El mantenimiento es mínimo pues no es necesario pintarlas para prevenir oxidaciones. Su vida útil se estima en 50 años.

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La línea Sanitaria Uniteca cumple con las Especificaciones Técnicas y Dimensiones estipuladas en la Norma Covenin 656:2001, la cual define dos tipos de Tuberías según su aplicación: La Tipo "A" y la Tipo "B".

#### **Tuberías Tipo "A"**

Son los sistemas de tuberías empleados para:

- Sistemas de Ventilación.
- Para sistemas de aguas servidas, y aguas de lluvia únicamente en edificaciones de hasta dos (2) pisos de altura.



### TIPO "A"

Espiga x Campana para Soldar.  
Longitud 3 mts.



Diámetro (mm) d1	Código	Espesor de pared (mm)	Espesor de pared (pulg)
50	T02183	1.8	0.07
75	T02203	1.8	0.07
110	T02243	2.2	0.09
160	T02263	3.2	0.13
200	T02273	4.0	0.16
250	T02283	4.9	0.19

El color Comercial para esta Tubería Uniteca es Amarillo y es conocida como Tubería de Norma para aguas negras

### Tuberías Tipo "B"

Son los sistemas de tuberías empleados para:

- Drenajes de aguas servidas (aguas negras) y aguas de lluvia, para edificaciones de cualquier altura
- Para las aplicaciones del Tipo "A"

### TIPO "B"

Espiga x Campana para Soldar.  
Longitud 3 mts.



Diámetro (mm) d1	Código	Espesor de pared (mm)	Espesor de pared (pulg)
50	T10183	3.2	0.13
75	T10203	3.2	0.13
110	T10243	3.2	0.13
160	T10263	4.0	0.16

El color Comercial para esta Tubería Uniteca es Naranja y es conocida como Tubería Reforzada para aguas negras.



El Sistema Sanitario Uniteca cumple con las siguientes propiedades para el compuesto de PVC, para ser usado en la fabricación de las tuberías de drenaje, aguas servidas y ventilación según la norma Covenin 656:2001

Clase	11342-B <sup>(1)</sup>	Método de ensayo
Resina Base	Policloruro de vinilo (homopolímero)	Covenin 2200
Resistencia al impacto mínima (Izod)	267 J/m 5 ft - lbf / pulg	Covenin 822
Resistencia tensil	34.5 MPa - 44.7 MPa (5.000 psi - 6.500 psi)	Covenin 527
Módulo de elasticidad en tensión	3.171 MPa - 3.585 MPa (460.000 psi - 520.000 psi)	Covenin 527
Temperatura de deflexión bajo carga	70°C - 80°C	Covenin 176

(1) Según norma ASTM D 4396

De igual manera el Sistema Sanitario Uniteca cumple los siguientes Requisitos físicos:

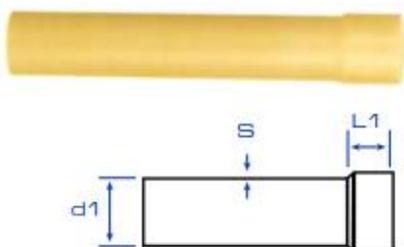
- Temperatura de ablandamiento Vicat: mayor a 79° C
- Densidad del material: No debe ser menor de 1,37 g/ml ni superior a 1,55 g/ml.
- Estabilidad dimensional: Máxima variación circunferencial permitida debe ser 2,50 % y la longitudinal 5%



## DESCRIPCIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS TIPO "A" (NORMA)

La Norma Covenin 656:2001 define las tuberías Tipo "A" para aplicaciones Sanitarias de aguas servidas (aguas negras) y aguas de lluvia en edificaciones hasta dos (2) pisos de altura y para sistemas de ventilación.

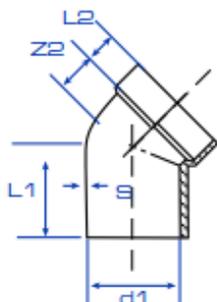
### TUBERÍA NORMA DIN C x E· 3 mts (\*)



Código	Diámetro (mm) d1	Espesor S	L1 (mm)
T02183	50	1.8	45
T02203	75	1.8	60
T02243	110	2.2	96
T02263	160	3.2	116
T02273	200	4.0	126
T02283	250	4.9	135

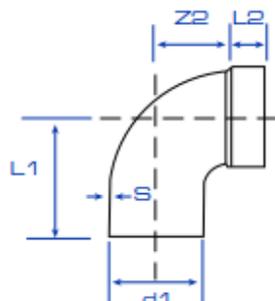
(\*) COVENIN 656:2001 • TUBERÍA TIPO "A" • COLOR AMARILLO

### CODO 45° C x E



Código	Diámetro (mm) d1	S (mm)	Z2 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
C010018	50	1.8	25	52	34
C010020	75	1.8	32	72	46
C010024	110	2.2	45	80	62

### CODO 90° C x E

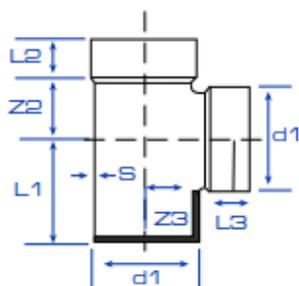


Código	Diámetro (mm) d1	S (mm)	Z2 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
C020018	50	1.8	37	68	38
C020020	75	1.8	46	95	45
C020024	110	2.2	60	127	62



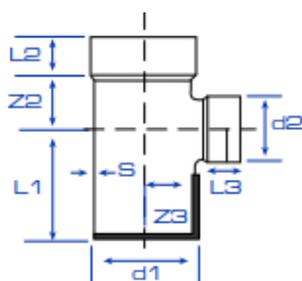
## DESCRIPCIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS TIPO "A" (NORMA)

### TEE C x C x E



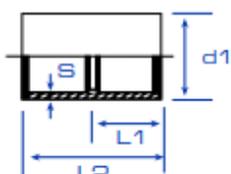
Código	Diámetro (mm) d1	S (mm)	Z2 (mm)	Z3 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
C050018	50	1.8	33	33	67	38
C050020	75	1.8	47	47	90	45
C050024	110	2.2	70	70	120	58

### TEE REDUCIDA C x C x E



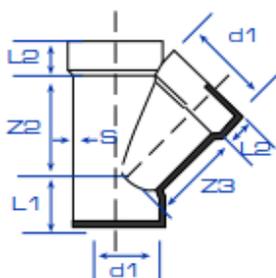
Código	Diámetro (mm) d1 x d2	S (mm)	Z2 (mm)	Z3 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)
C060050	75x50	1.8	35	47	83	50	38
C060061	110x50	2.2	40	68	105	65	35
C060063	110x75	2.2	50	68	105	60	52

### ANILLO UNIÓN C x C



Código	Diámetro (mm) d1	S (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
C160018	50	1.8	32	68
C160020	75	1.8	40	95
C160024	110	2.2	55	130

### YEE C x C x E

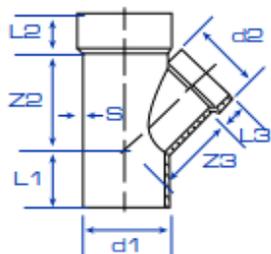


Código	Diámetro (mm) d1	S (mm)	Z2 (mm)	Z3 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
C100018	50	1.8	70	70	55	38
C100020	75	1.8	100	100	80	48
C100024	110	2.2	145	145	90	62



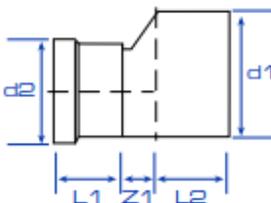
## DESCRIPCIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS TIPO "A" (NORMA)

### YEE REDUCIDA C x C x E



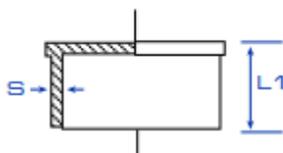
Código	Diámetro (mm) d1 x d2	S (mm)	Z2 (mm)	Z3 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)
C110050	75x50	1.8	85	85	63	48	35
C110061	110x50	2.2	120	120	60	66	35
C110063	110x75	2.2	145	125	90	60	50

### REDUCCIÓN C x E



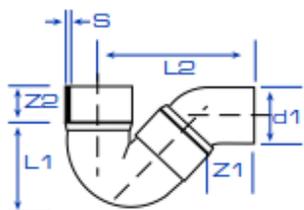
Código	Diámetro (mm) d1 x d2	S (mm)	Z1 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
C170050	75x50	1.8	20	38	52
C170061	110x50	2.2	60	38	65
C170063	110x75	2.2	25	50	60

### TAPÓN LISO E



Código	Diámetro (mm) d1	S (mm)	L1 (mm)
C180018	50	1.8	30
C180020	75	1.8	40
C180024	110	2.2	60

### SIFÓN CORTO PARA PLACA C x E



Código	Diámetro (mm) d1	S (mm)	Z1 (mm)	Z2 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
C370018	50	2.2	86	33	114	186



## DESCRIPCIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS TIPO "B" (REFORZADOS)

La Norma Covenin 656:2001 define las tuberías Tipo "B" para aplicaciones Sanitarias de aguas servidas (aguas negras) y aguas de lluvia, para edificaciones de cualquier altura.

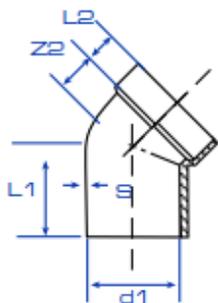
### TUBERÍA REFORZADA C x E· 3 mts (\*)



Código	Diámetro (mm) d1	S (mm)	L1 (mm)
T10183	50	3.2	35
T10203	75	3.2	48
T10243	110	3.2	68
T10263	160	4.0	91

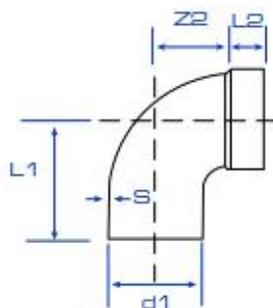
(\*) COVENIN 656:2001 • TUBERÍA TIPO "B" • COLOR NARANJA

### CODO 45° C x E



Código	Diámetro (mm) d1	S (mm)	Z2 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
C011018	50	3.2	24	67	40
C011020	75	3.2	30	69	44
C011024	110	3.0	39	88	56

### CODO 90° C x E

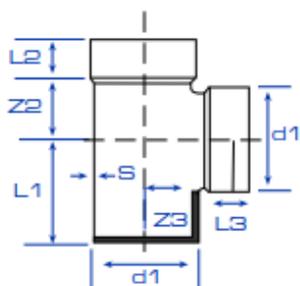


Código	Diámetro (mm) d1	S (mm)	Z2 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
C021018	50	3.2	27	69	37
C021020	75	3.2	46	97	51
C021024	110	3.6	64	123	60



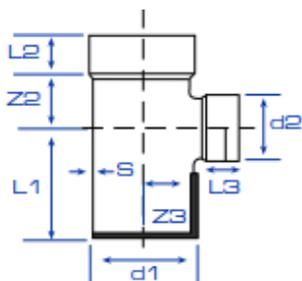
## DESCRIPCIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS TIPO "B" (REFORZADOS)

### TEE C x C x E



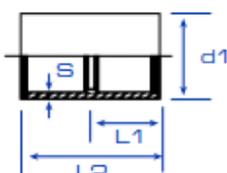
Código	Diámetro (mm) d1	S (mm)	Z2 (mm)	Z3 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
C051018	50	3.2	35	35	67	37
C051020	75	3.2	49	49	95	52
C051024	110	3.2	70	70	124	60

### TEE REDUCIDA C x C x E



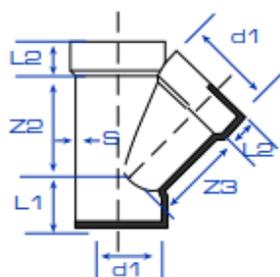
Código	Diámetro (mm) d1 x d2	S (mm)	Z2 (mm)	Z3 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)
C061050	75x50	3.2	49	49	97	51	37
C061061	110x50	3.2	35	66	95	60	37
C061063	110x75	3.2	65	66	125	60	51

### ANILLO DE UNIÓN C x C



Código	Diámetro (mm) d1	S (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
C161018	50	3.2	32	67
C161020	75	3.2	44	92
C161024	110	3.2	60	124

### YEE C x C x E

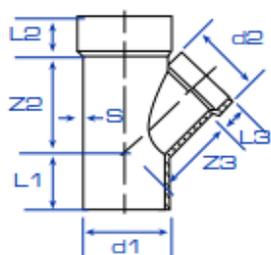


Código	Diámetro (mm) d1	S (mm)	Z2 (mm)	Z3 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
C101018	50	3.2	73	73	53	37
C101020	75	3.2	100	100	78	51
C101024	110	3.2	143	143	91	60



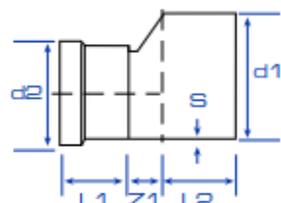
## DESCRIPCIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS TIPO "B" (REFORZADOS)

### YEE REDUCIDA C x C x E



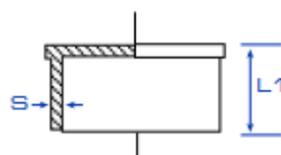
Código	Diámetro (mm) d1 x d2	S (mm)	Z2 (mm)	Z3 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)
C111050	75x50	3.2	103	90	72	51	37
C111061	110x50	3.2	111	115	41	60	37
C111063	110x75	3.2	143	123	92	61	51

### REDUCCIÓN C x E



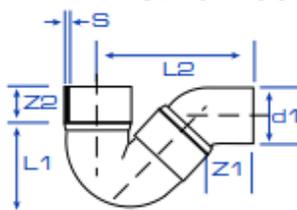
Código	Diámetro (mm) d1 x d2	S (mm)	Z1 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
C171050	75 x 50	3.2	20	37	52
C171061	110 x 50	3.2	37	37	63
C171063	110 x 75	3.2	26	51	63

### TAPÓN LISO E



Código	Diámetro (mm) d1	S (mm)	L1 (mm)
C181018	50	3.0	20
C181024	110	3.0	38

### SIFÓN CORTO PARA PLACA C x E



Código	Diámetro (mm) d1	S (mm)	Z1 (mm)	Z2 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
C371018	50	3.2	86	33	114	186

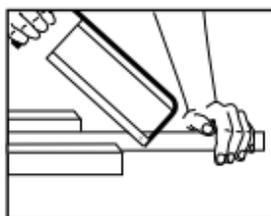


## UNIÓN DE TUBERÍAS

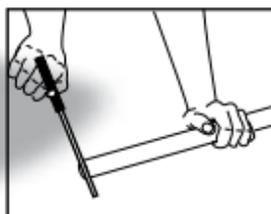
El proceso de unión con soldadura líquida de PVC de las Líneas Sanitaria Uniteca tanto del Tipo "A" como del Tipo "B", es muy sencillo, además que le garantiza un sistema hermético y resistente, libre de fugas. La mayor composición de la soldadura líquida es resina de PVC con solventes de químicos que producen una fusión integral entre las piezas y resina de PVC existente en la soldadura

Las herramientas necesarias son.

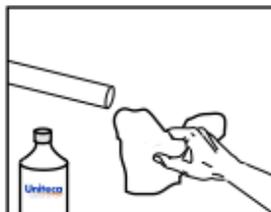
1. Segueta o serrucho, para cortar los tubos
2. Navaja, cuchillo o lima, para quitar las rebabas producidas por el corte
3. Estopa o trapos blancos limpios
4. Brochas de cerdas naturales



- 1** Corte el tubo Sanitario con una segueta, el mismo debe ser recto a 90° o a escuadra, pudiendo usar una caja guía, o marcando en el tubo una línea para el corte.



- 2** Eliminar las rebabas que puedan quedar producto del corte con una lima o navaja y si se requiere hacer un pequeño bisel para facilitar el ingreso del tubo.



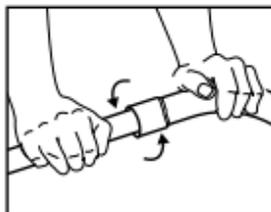
- 3** Limpie bien la espiga del tubo y el interior de la campana del accesorio con limpiador removedor de PVC, aunque las mismas parezcan limpias.



- 4** Aplique generosamente soldadura en la espiga del tubo con una brocha de cerdas naturales de ancho igual a la mitad del diámetro de la tubería, por lo menos en una longitud igual a la campana del tubo u accesorio y una pequeña cantidad en el interior de la campana del accesorio, utilice para esto una brocha de cerda natural.



## UNIÓN DE TUBERÍAS



- 5 Introduzca inmediatamente la espiga del tubo dentro de la campana del accesorio hasta hacer tope, gire un 1/4 de vuelta para distribuir la soldadura. Mantenga la unión durante 30 segundos. Los pasos de unión (soldadura) de la tubería y accesorios no deben demorar más de 1 minuto.

### Recomendaciones del proceso de unión con Soldadura:

- No quite el exceso de soldadura de la unión. En una unión bien realizada debe aparecer un cordón de soldadura entre el tubo y el accesorio
- Debe esperar una hora después de la soldadura para mover la tubería y hasta el día siguiente para probar la araña.
- No haga el proceso de unión si la tubería o accesorios están mojados o húmedos.
- Tenga cuidado de no aplicar soldadura en exceso al interior de la campana del accesorio. Puede causar un derrame al interior de la misma, debilitando la unión.
- No permita que el agua entre en contacto con la soldadura o el limpiador ya que elimina sus propiedades. (Nunca disuelva estos productos)
- No trabaje nunca bajo la lluvia.
- Mantenga tapados los envases de la soldadura y limpiador si no se están usando, ya que se secan o evaporan muy rápido parte de sus componentes.
- Trabaje en sitios ventilados y lejos del alcance del fuego.
- Al terminar la brocha puede ser limpiada con líquido limpiador.
- Utilice siempre la brocha seca con la soldadura.



**Rendimiento de uso de 1/4 de galón de soldadura y 1/2 litro de limpiador**

Diámetro (mm)	50	75	110	160
# de uniones	180	90	60	30

## PRUEBAS HIDRÁULICAS

Las pruebas hidráulicas se realizan para identificar posibles fallas o fugas en la instalación, como consecuencia de no haberse ejecutado bien el proceso de soldadura. Son muy importante, pues cualquier filtración de aguas negras atenta contra la salud y el uso y acabado de la edificación

Hay dos formas de hacerlas:

- 1) Si se prefabrican las arañas de aguas negras en un lugar diferente al de su ubicación final, realice la prueba de la siguiente manera:
  - Utilizando los tapones o las tapas de pruebas, tapone todos los puntos (menos uno) donde se acoplarían las piezas sanitarias (ej. sifones, excusados, lavamanos, etc).
  - En el punto que no fue tapado soldé un tramo de tubería vertical de 2 metros. Espere una hora para su secado.
  - Llene la araña de aguas negras por el tramo de tubería vertical de 2 metros que fue soldado. Hasta que el agua empiece a salir por este tramo de tubería.
  - Déjelo durante una hora y revise las soldaduras para verificar que no existan fugas.
  - Si hay fuga No intente tapparla con soldadura ya que no rellena, cambie o sustituya el accesorio por uno nuevo.
- 2) Si la araña se fabrica en la placa, antes de unirla al bajante, pruébela siguiendo el procedimiento anteriormente descrito, esta prueba realícela antes del vaciado de la placa. La araña debe estar fija o amarrada a la estructura de la losa, para una vez que se haga el vaciado la misma no tienda a flotar y se puedan invertir las pendientes de la tubería.



## FIJACIÓN

Para el montaje o instalación del Sistema Sanitario Uniteca distinguimos cuatro tipos de instalaciones:

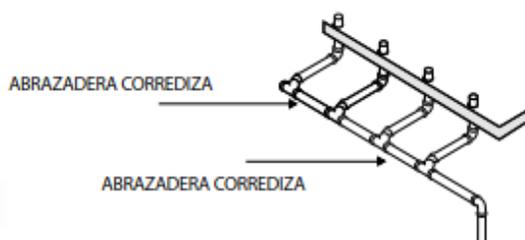
- Instalaciones de tuberías suspendidas o colgantes.
- Instalaciones de tuberías en mampostería.
- Instalaciones de tuberías en concreto.
- Instalaciones de tuberías subterráneas

### Instalación de tuberías Suspendidas o Colgantes

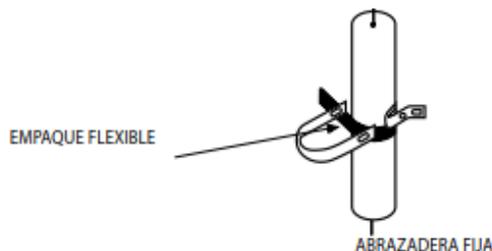
Estas tuberías y ramales son las que van colgantes y expuestas. Se encuentran frecuentemente en los sótanos de los edificios o instalaciones industriales soportadas con abrazaderas a la placa o losa de techo.

Los cambios de dirección normales que se consiguen en este tipo de instalaciones en edificios, proporcionan una previsión adecuada para las expansiones o contracciones del material.

En este tipo de Instalaciones encontramos las siguientes abrazaderas o soportes:



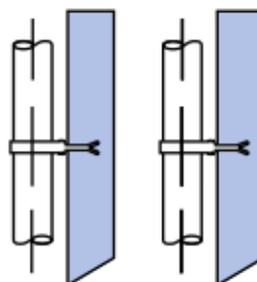
- a) **Abrazadera fija:** se logra por medio de un empaque flexible entre el soporte y el tubo o el accesorio, que impide el movimiento longitudinal de la tubería. Esta abrazadera se usa por ejemplo cuando hay un cambio de dirección abrupto seguido por un tramo muy corto de tubería.



- b) **Abrazadera corrediza:** Las abrazaderas se suministran con el empaque flexible para la abrazadera fija. Para abrazadera corrediza simplemente descarte el empaque. Tanto la abrazadera fija como la corrediza pueden asegurarse a techos o a paredes por medio de tornillos de acero o empotrarse por medio de un gancho de pletina metálica.



SOPORTES FIJOS



### Distancias de soportes:

Según la norma, los soportes o abrazaderas deberán colocarse en tramos verticales o en bajantes uno por nivel o cada 1.50 metros y cada 1.50 metros en tramos horizontales. Al tomar las distancias para las abrazaderas o soportes en instalaciones horizontales hay que tener en cuenta las pendientes, ya que a mayor pendiente mejor evacuación.

### Instalación de tuberías en Mampostería

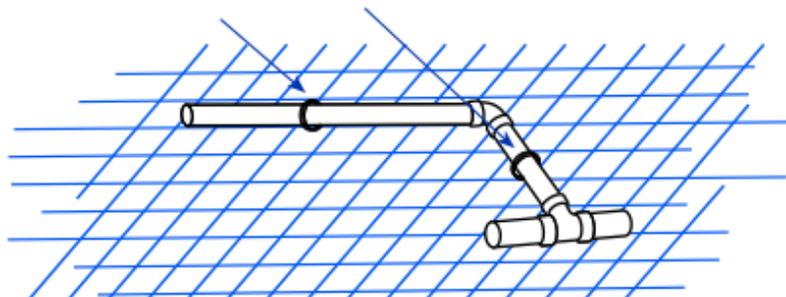
Bajo esta modalidad se clasifican no sólo las instalaciones que van totalmente dentro de paredes o muros, sino también, aquellas que parcialmente van dentro de una placa de concreto; por ejemplo: una bajante dentro de un ducto con partes de sus derivaciones en muros y parte en concreto.

Para las tuberías que van dentro de paredes o muros es deseable que el friso tenga un espesor mínimo de 2 centímetros.

### Instalación de tuberías en Concreto

Son las que se hacen antes de fundir o vaciar la placa o losa y que quedan incrustadas dentro del concreto.

El Sistema Sanitario Uniteca, es muy liviano y tiende a flotar en el concreto, es importante fijar la tubería y los accesorios a la formaleta, malla o armadura con un alambre que no debe quedar en contacto directo con la tubería, antes de proceder al vibrado de la mezcla. Recuerde tomar siempre en cuenta las pendientes mínimas recomendadas.

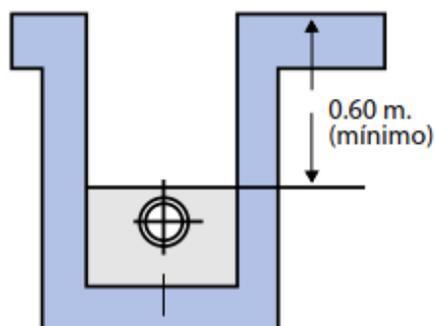


Evite que el sistema sufra golpes, una vez instalado. Si tiene que transitar con carretillas por encima, haga un puente con tabla para proteger la instalación. Si después de fraguada la placa el tubo o partes del tubo quedan expuestas, protéjalas con mortero. .

Es importante realizar una prueba hidrostática a la tubería antes de proceder con el vaciado de la placa para detectar alguna fuga por la instalación.

### Instalación de tuberías Subterráneas

Proporcione una zanja suficientemente amplia para permitir un relleno apropiado alrededor de la tubería; la profundidad de la zanja no es muy crítica pero se recomienda 60 cm mínimo. Si el fondo es de roca u otro material duro, debe hacerse un apoyo de arena gruesa o grava de 10 cm. El fondo de la zanja debe quedar liso y regular para evitar flexiones de la tubería. La zanja debe mantenerse libre de agua durante la instalación, y si existe la presencia de la misma debemos rellenar lo suficiente como para impedir la flotación de la tubería. El material de relleno de la zanja debe estar libre de rocas u otros objetos punzantes; debe evitarse el rellenar con materiales que no permitan una buena compactación. Generalmente se hace la prueba hidrostática antes de rellenar, si se rellena antes de hacer la prueba deben dejarse todas las uniones expuestas.





## DESCRIPCIÓN SISTEMAS DE AGUAS SERVIDAS O NEGRAS

La evacuación o desalojo de las aguas servidas (negras) y las aguas de lluvias, se realiza por medio de sistemas o desagües. Estos últimos son un conjunto de tuberías y accesorios que reciben todas las descargas de las aguas negras, de las diferentes piezas sanitarias de una edificación y las conducen a la red de alcantarillado o cloacas.

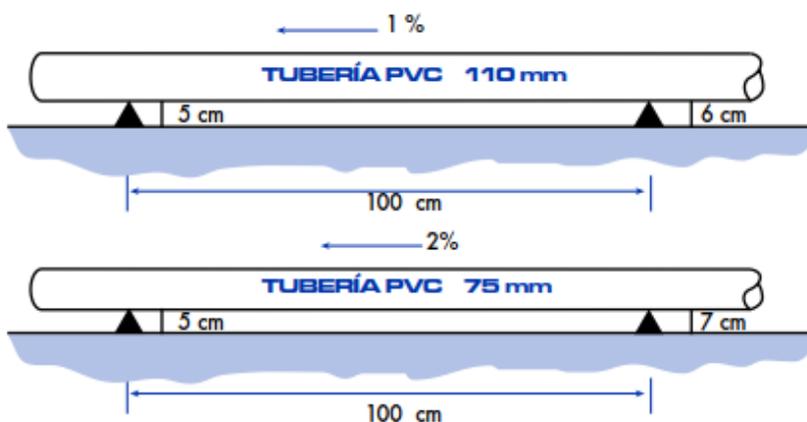
Las normas que definen y regulan todo lo referente al diseño de Sistemas de Instalaciones Sanitarias en Venezuela es la Gaceta Oficial de la Republica # 4.044 de fecha 08 de Septiembre de 1988 " Normas Sanitarias para Proyecto, Construcción, Reparación, Reforma y Mantenimiento de Edificaciones", de estas normas nos apoyaremos mucho en la información de parámetros de diseño.

### Pendientes Mínimas

Los sistemas de desagüe de aguas negras y aguas de lluvia funcionan por gravedad, por lo que debemos garantizar una velocidad mínima no menor de 0,6 m/seg para permitir el flujo de las aguas. Para garantizar esta velocidad encontramos las siguientes pendientes mínimas

Tuberías de 110mm (4") en adelante: 1%  
Tuberías de 50mm (2") y 75mm (3"): 2%

Estas pendientes se logran en obra dando la inclinación del sistema o tuberías siempre en el sentido hacia donde deban fluir los líquidos



Los sistemas o desagües los podemos clasificar en 3 tipos, según las aguas que reciban.



- Sanitario o de aguas negras: Estos sistemas reciben las descargas producto de actividades fisiológicas humanas, desperdicios y en general aguas negras.
- Pluvial o aguas de lluvias: Reciben las aguas provenientes de las lluvias
- Industrial: Recibe descargas del tipo industrial con residuos químicos

En todos estos sistemas podemos distinguir tres componentes que funcionan entrelazados:

- a) Tuberías de evacuación o drenaje
- b) Sifones
- c) Tuberías de Ventilación

### **a) Tuberías de Evacuación o Drenaje**

El sistema de evacuación o drenaje recibe las aguas servidas y las conduce al Alcantarillado o cloacas de ámbito público. Este sistema cuenta con los siguientes elementos:

#### **a.1). Conductos y ramales de desagüe:**

Un conducto de desagüe es la conjunción de tuberías y accesorios que desalojan el agua servida de una pieza sanitaria. El ramal de desagüe es el sistema de tuberías y accesorios que unen todos los conductos de desagüe

#### **a.2). Bajantes:**

Son tramos verticales que tienen como función transportar las aguas servidas de los conductos y ramales de desagüe. Deben de estar localizados cerca de las piezas sanitarias para evitar ramales demasiados largos.

Los diámetros de los bajante se diseñan de acuerdo con el número de unidades de descargas de las piezas sanitarias El diámetro mínimo de un conducto, y de un ramal de desagüe o bajante que reciba la descarga de un excusado será de 10 cms. (4")

#### **a.3). Cloacas de la edificación:**

Son los tramos de tuberías instalados horizontalmente que recogen el agua de todos los bajantes, para llevarla a la red pública.



### **b) Sifones**

Los sifones son accesorios que se utilizan en todos los aparatos sanitarios, en los cuales queda un sello hidráulico (depósito de agua), que evita la salida de malos olores.

Debido a fenómenos de presión en la red, se puede producir un rompimiento del sello hidráulico, conocido como sifonaje. Para evitar el sifonaje son imprescindibles el sistema de tuberías ventilación

### **c) Tuberías de Ventilación**

Sirven para comunicar los conductos y ramales de desagüe con el aire exterior, evitando el fenómeno de sifonaje

Existen varios métodos para la ventilación de los sistemas: ventilación individual, ventilación común, ventilación en conjunto, ventilación húmeda, ventilación del bajante, o mediante la combinación de ellos

## **PARÁMETROS DE DISEÑO SISTEMAS DE AGUAS SERVIDAS O NEGRAS**

Los sistemas de desagüe de aguas negras funcionan por gravedad, por lo que debemos garantizar una velocidad mínima no menor de 0,6 m/seg.

Los diámetros de los conductos y ramales de desagüe, bajantes y cloacas de aguas servidas se calcularán de acuerdo con el número total de unidades de descarga de las piezas sanitarias servidas, según la siguiente tabla:



### Unidades de Descarga Correspondientes a cada Pieza Sanitaria

Pieza Sanitaria	Unidades de descarga
Bañera	2 - 3 (*)
Batea	2
Bidet	3
Ducha Privada	2
Ducha Pública	3
Escupidera de dentista	1
Excusado con estanque	4
Excusado con válvula	6
Fregadero	2
Fregadero con triturador	3
Fuente de beber	1/2
Inodoro de piso	2
Lavamanos	1 - 2 (*)
Lavamopas	2
Lavaplatos mecánico	2
Urinario con estanque	4
Urinario con válvula	6
Urinario con pedestal	4
Cuarto de baño completo con Excusado de estanque	6
Cuarto de baño completo con Excusado de válvula	8

(\*) Según el diámetro del correspondiente sifón

En aquellas piezas o equipos no especificados en la tabla anterior se determinará el número de las unidades de descarga en función al diámetro del orificio de descarga, según la siguiente tabla:

Diámetro del orificio de la pieza o equipo	Unidades de descarga
3,18 cms o menor (1.1/4")	1
3,81 cms o menor (1.1/2")	2
5,08 cms o menor (2")	3
6,35 cms o menor (2.1/2")	4
7,62 cms o menor (3")	5
10,16 cms o menor (4")	6

Diámetros de Los Conductos y ramales de desagüe de aguas negras

Los diámetros de los conductos y ramales de desagüe de aguas negras y los de los bajantes de aguas servidas deben cumplir con los siguientes requisitos:



- a) El diámetro de un conducto o un ramal de desagüe no podrá ser menor que el de cualquiera de los orificio de descarga de las piezas que por el desaguan.
- b) El diámetro mínimo de un conducto, de un ramal de desagüe o de un bajante que reciba la descarga de un excusado, será de 10 cms (4")
- c) El diámetro de un bajante no podrá ser menor que el de cualquiera de los conductos o ramales de desagüe de los que en el descargan.
- d) El diámetro de los conductos y desagüe y de los bajantes de aguas servidas, se determinaran de acuerdo con la siguiente tabla, en función del numero de unidades de descarga (UD) que ellos reciban:

Diámetro del conducto, ramal y bajante (pulg) (mm)	Cualquier conducto o ramal de desagüe (horizontal). Máx. UD	Bajante de uno y dos pisos de altura. Máx. UD	Bajante de tres y más pisos de altura. Máx. UD
2" (50mm)	6	8	10
3" (75mm)	32	48	102
4" (110mm)	160	240	530
6" (160mm)	620	930	2.900
8" (200mm)	1.400	2.100	7.600
10" (250mm)	2.500	3.750	15.000
12" (315mm)	3.900	5.850	26.000

Los diámetros de las cloacas para aguas servidas para las edificaciones, así como también los de los ramales de desagüe que se conecten directamente a dichas cloacas, se calcularan de acuerdo con el número máximo de unidades de descarga (UD) drenadas y de acuerdo con la pendiente con que sean instaladas según la tabla anterior.

El diámetro mínimo de la cloaca de empotramiento al colector de aguas servidas, serán de 160mm (6")

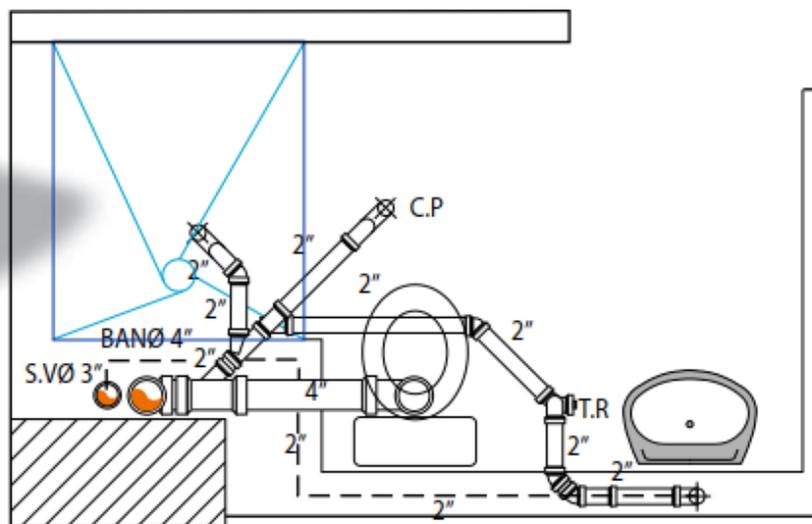
### **INSTALACIÓN UNIONES Y CAMBIOS DE DIRECCIÓN EN SISTEMAS DE AGUAS NEGRAS**

Las uniones entre los conductos y ramales de desagüe y cloacas de aguas servidas se harán a un ángulo no mayor de 45° en la dirección del flujo y utilizando las correspondientes piezas de conexión. Cuando las cloacas de aguas servidas sean enterradas, podrán emplearse tanquillas para tales empalmes.



Los cambios de dirección del flujo en las conducciones de aguas servidas se harán de la siguiente manera:

- a. Cambios de dirección de flujo de horizontal a horizontal, en los conductos y ramales de desagüe y en las cloacas de la edificación, se harán formando ángulo no mayores de 45°, utilizando codos de tales características.
- b. Los cambios de flujo de horizontal a vertical se harán mediante el uso:
  - Tee sanitarias sencillas o dobles.
  - Codos de 45° con yees de 45° sencillas o dobles.
  - Codos de 90° cuando el conducto vertical no tiene conexión alguna en su extremo superior, siendo una simple prolongación del conducto vertical.
- c. Los cambios de dirección del flujo, de vertical o horizontal se harán mediante el uso de:
  - Codos de 45° y yees de 45°



--- TUBERÍA DE VENTILACIÓN

## PARÁMETROS DE DISEÑO VENTILACIÓN

El sistema de ventilación está diseñado para comunicar los conductos y ramales de desagüe con el aire exterior, a fin de mantener en el sistema la presión atmosférica en todo momento y proteger el sello de agua de las piezas sanitarias, evitando el fenómeno de sifonaje.



Existen varios métodos para la ventilación de los sistemas: ventilación individual, ventilación común, ventilación en conjunto, ventilación húmeda, ventilación del bajante, o mediante la combinación de ellos.

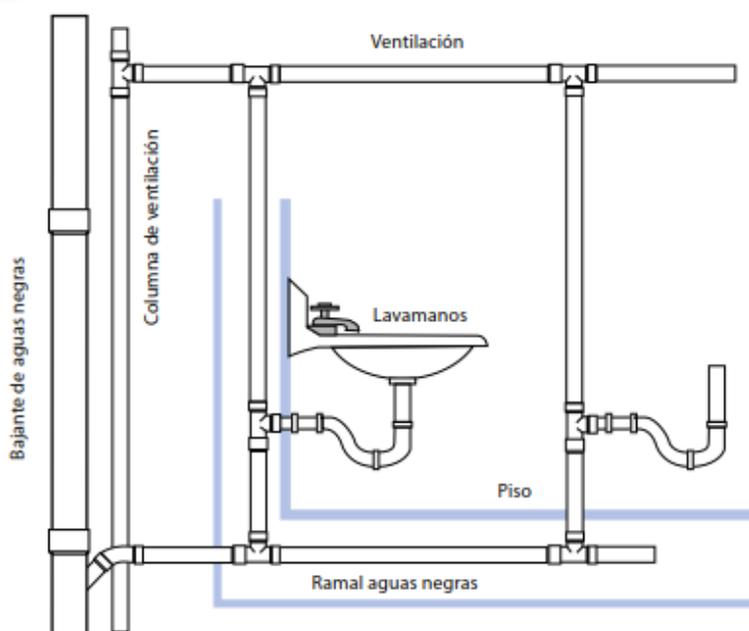
Cuando se conecte la red de ventilación al bajante principal, esta debe hacerse mínimo 15 cms. por encima de la línea de rebose de la pieza sanitaria más alta. Las tuberías de ventilación horizontal deben tener una pendiente uniforme no menor del 1% hacia los tubos de descarga, para permitir la salida del agua que pueda condensarse.

El sistema de ventilación permite compensar las presiones internas de la red de aguas negras, con el fin de evitar los diferentes tipos de sifonajes, que causan malos olores y derrames de agua al interior del edificio.

El sifonaje se produce debido a los cambios de presión que se originan cuando una descarga repentina llena el bajante, actuando como un pistón, si la araña o sistema de aguas negras no está ventilado, la descompensación de presiones hace que el aire del tubo, empujado por la descarga, rompa el sello hidráulico de las piezas sanitarias inferiores y permita la salida de malos olores. Este sifonaje se conoce como Sifonaje de Compresión.

De forma similar, la especie de pistón que forma una descarga que llena la bajante, produce un vacío que succiona los sellos hidráulicos de las piezas de los pisos superiores. Esto se conoce como sifonaje por aspiración.

Cuando un ramal es muy largo, antes de llegar el agua descargada al bajante, la tubería se llena y se produce una succión que puede romper el sello hidráulico de los sifones. Este tipo de sifonaje se conoce como Autosifonaje.





## PARÁMETROS DE DISEÑO SISTEMAS PARA AGUAS DE LLUVIA

Son los sistemas diseñados para recolectar, conducir y disponer de las aguas de escurrimientos de los techos, terrazas, patios y otras áreas pavimentadas o no de las edificaciones y de sus alrededores

Este sistemas debe ser diseñado e instalado separadamente del Sistema de Aguas Negras.

El diseño del sistema se calcula en función de la proyección horizontal de las áreas drenadas; de la intensidad, frecuencia y duración de las lluvias que ocurran en la respectiva localidad y de las características y especificaciones de los mismos.

En la siguiente tabla se indican las áreas máximas de proyección horizontal que pueden ser drenadas por bajantes de diferentes diámetros y para distintas intensidades de lluvia en milímetros por hora.

Diámetro del bajante	Intensidad de lluvia (mm/h)					
	50	75	100	125	150	20
2" (50mm)	140	90	65	50	45	30
3" (75mm)	400	270	200	160	135	100
4" (110mm)	850	570	425	340	285	210
6" (160mm)	2.510	1.670	1.250	1.000	835	630
8" (200mm)	5.390	3.590	2.690	2.155	1.759	1.350

Intensidad de lluvia asumida: 150mm/hora

Duración: 10 minutos

Frecuencia: 5 años

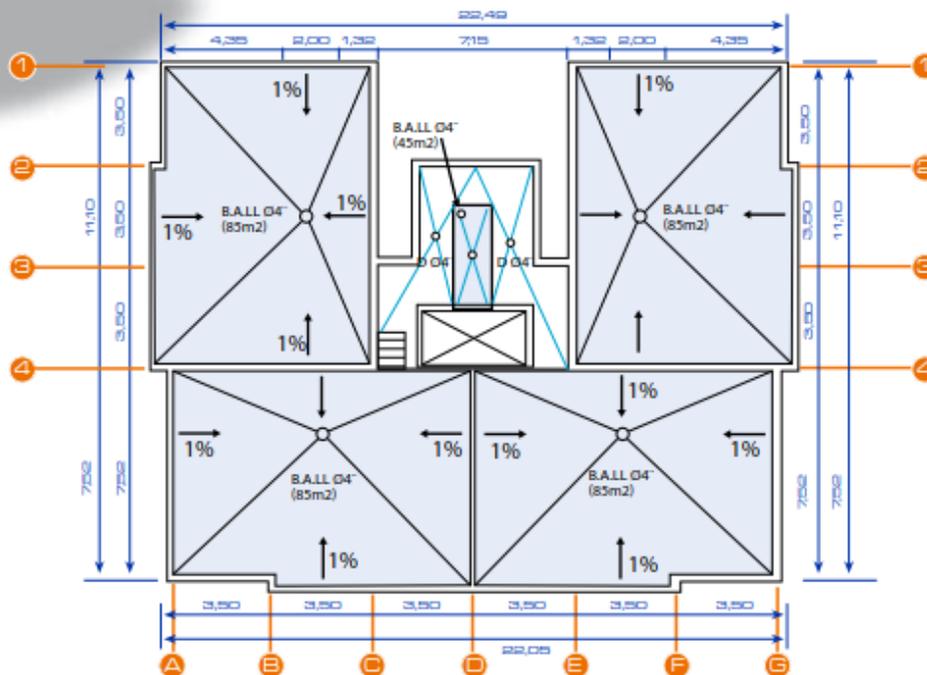
Si los bajantes de aguas de lluvia presentan cambios de dirección de mas de 45° con la vertical, el diámetro de la parte inclinada del cambio de dirección se calculara como un ramal o cloaca de drenaje de aguas de lluvia, de acuerdo con la pendiente de la parte inclinada y según la siguiente tabla.



Áreas máxima de Proyección en m<sup>2</sup> que pueden ser drenados por ramales, conductos ( excepto canales y bajantes) y por cloacas de drenajes de aguas de lluvia, instalados con varias pendientes y para intensidad de lluvia de 150 mm/hora, duración de 10 minutos y frecuencia de 5 años

Diámetro del ramal conducto o cloaca	Pendientes			
	1%	2%	4%	6%
3" (75mm)	50	70	100	120
4" (110mm)	115	165	235	285
6" (160mm)	330	470	665	815
8" (200mm)	710	1.010	1.425	1.755
10" (250mm)	1.280	1.810	2.565	3.140
12" (315mm)	2.060	2.910	4.125	5.050
15" (380mm)	3.685	5.200	7.370	9.025

Detalle de planta aguas de lluvia en planta techo





## RESISTENCIA QUÍMICA SISTEMA SANITARIO UNITECA

El Sistema Sanitario Uniteca es totalmente inmune a los gases y líquidos corrosivos de los sistemas de desagüe o de aguas negras. Es ideal para instalaciones donde la salinidad del aire o los suelos agresivos atacan otros materiales. También es inerte a la acción de los productos químicos (sales, ácidos y productos de limpieza) comúnmente utilizados para destapar piezas sanitarias o tuberías.

De igual manera el Sistema Sanitario Uniteca es inmune a la mayoría de ácidos, alcalis y compuestos orgánicos como alcoholes dentro de los límites de temperatura y presión especificados: A continuación se describe el comportamiento del Sistema Sanitario Uniteca ante una serie de productos los cuales fluyan por gravedad. Para evaluar el comportamiento del sistema ante químicos que fluyan a presión se deben hacer pruebas a cada uno de los elementos.

QUÍMICOS	TEMPERATURA DEL FLUJO		QUÍMICOS	TEMPERATURA DEL FLUJO	
	23 ° C	60 ° C		23 ° C	60 ° C
Acido Palmítico 10%	E	E	Benceno	NR	NR
Acido Palmítico 70%	NR	NR	Benzaldehido	NR	NR
Acido Paracético 40%	NR	NR	Benzoato de sodio	B	R
Acido Perciórico 10%	E	R	Bicarbonato de potasio	E	E
Acido Perciórico 70%	B	NR	Bicarbonato de sodio	E	E
Acido Pí crico	NR	NR	Bicromato de potasio	E	E
Acido Selénico	E	-	Bifluoruro de amonio	E	E
Acido Silícico	E	E	Bisulfato de sodio	E	E
Acido Sulfúrico	E	E	Bisulfato de calcio	E	E
Acido Sulfuroso	E	E	Bisulfato de sodio	E	E
Acido Sulfúrico 10%	E	E	Blanqueador (12% C12)	B	R
Acido Sulfúrico 75%	E	E	Borato de potasio	E	E
Acido Sulfúrico 90%	NR	NR	Borato de sodio	E	E
Acido Sulfúrico 98%	NR	NR	Bórax	E	B
Acido Tánico	E	E	Bromato de potasio	E	E
Acido Tartánico	E	E	Bromo líquido	NR	NR
Acidos Grasos	E	E	Bromuro de etileno	NR	NR
Acrilato de Etilo	NR	NR	Bromuro de potasio	E	B
Agua de Bromo	R	NR	Bromuro de sodio	E	B
Agua de Mar	E	E	Butadieno	R	NR
Agua Potable	E	E	Butano	E	-
Agua Regia	B	NR	Butanol primario	B	R
Agua Oxigenada	E	E	Butanol secundario	B	R
Aire	E	E	Butileno	E	-
Alcohol Alílico	R	NR	Butil Fenol	B	NR



QUÍMICOS	TEMPERATURA DEL FLUJO		QUÍMICOS	TEMPERATURA DEL FLUJO	
	23 ° C	60 ° C		23 ° C	60 ° C
Alcohol Amílico	R	NR	Butileno	E	-
Alcohol Butílico	B	NR	Butinodiol	R	NR
Alcohol Etilico	E	E	Carbonato de amonio	E	E
Alcohol Metílico	E	E	Carbonato de bario	E	E
Alcohol Propílico	B	NR	Carbonato de calcio	E	E
Aminiacio Gas	E	E	Carbonato de cobre	E	E
Anhidrido Acético	NR	NR	Carbonato de magnesio	E	E
Anilina	NR	NR	Carbonato de potasio	B	B
Antraquinona	E	-	Carbonato de sodio	E	E
Baños y fijadores para fotografía	E	-	Celulosa	R	NR
Cerveza	E	E	Cloruro estañico	E	E
Cianuro de Cobre	E	E	Cloruro estañoso	E	E
Cianuro de Plata	E	E	Cloruro férrico	E	E
Cianuro de Potasio	E	E	Detergentes	E	E
Cianuro de Sodio	E	E	Dextrosa	E	E
Cianuro de Mercurio	B	B	Dicloruro de Etileno	NR	NR
Ciclohexano	NR	NR	Dicromato de Potasio	E	E
Ciclohexanona	NR	NR	Dicromato de Sodio	B	R
Clorato de Calcio	E	E	Diesel	E	R
Clorato de Sodio	E	E	Dióxido de Azufre (Húm)	NR	NR
Cloro Húmedo Al 0.5%	E	NR	Dióxido de Azufre (Seco)	E	E
Cloro Húmedo Al 1.0%	R	NR	Dióxido de Carbono	E	E
Cloro Húmedo Al 97%	NR	NR	Dimetilamina	NR	NR
Cloro Seco	B	NR	Disulfito de Carbono	NR	NR
Clorobenceno	NR	NR	Eter Etilico	NR	NR
Cloroformo	NR	NR	Eteres	NR	NR
Cloruro de Acetilo	NR	NR	Etanol	E	E
Cloruro de Aluminio	E	E	Etilen Glicol	E	E
Cloruro de Amino	E	E	Esteres	NR	NR
Cloruro de Amilo	NR	NR	Fenol	NR	NR
Cloruro de Bario	E	E	Ferricianuro de Potasio	E	E
Cloruro de Calcio	E	E	Ferricianuro de Sodio	E	E
Cloruro de Cobre	E	E	Ferrocianuro de Sodio	E	E
Cloruro de Etilo	NR	NR	Fluor, Gas	E	E
Cloruro de Fenihidrazina	R	NR	Fluoruro de Aluminio	E	E
Cloruro de Magnesio	E	E	Fluoruro de Amonio 25%	R	NR
Cloruro de Metileno	NR	NR	Fluoruro de Cobre	E	E
Cloruro de Metilo	NR	NR	Formaldehido 35	E	B
Cloruro de Niquel	E	E	Formaldehido 50	E	B
Cloruro de Potasio	E	E	Fosfato de Amonio	E	E
Cloruro de Sodio	E	E	Fosfato Disódico	E	E
			Fosfato Trisódico	E	E



QUÍMICOS	TEMPERATURA DEL FLUJO		QUÍMICOS	TEMPERATURA DEL FLUJO	
	23 ° C	60 ° C		23 ° C	60 ° C
Cloruro de Tionilo	NR	NR	Fosfeno (Gas)	E	E
Cloruro de Ferroso	E	E	Fosfeno (Líquido)	NR	NR
Cloruro Láurico	-	-	Freón 11	E	-
Cloruro Mercúrico	B	B	Freón 12	E	-
Combustible De Jet Jp-4	E	E	Freón 22	NR	NR
Combustible De Jet Jp-5	E	E	Fructosa	E	E
Cresol	NR	NR	Frutas (Jugos)	E	E
Crotonaldehido	NR	NR	Silicato de Sodio	E	E
Flalato de Dibutilo	NR	NR	Soluciones Electrolíticas	E	E
Furfural	NR	NR	Soluciones de Fotografía	E	E
Gas Natural	E	E	Soda Caústica	E	E
Gasolina al 100	E	E	Sulfato de Aluminio	E	E
Gasolina Benceno 80-20	NR	NR	Sulfato de Amonio	E	E
Gelatina	E	E	Sulfato de Bario	E	E
Ginebra	E	E	Sulfato de Calcio	E	E
Glicerina	E	E	Sulfato de Cobre	E	E
Glicol	E	E	Sulfato de Hidroxilamina	E	E
Glucosa	E	E	Sulfato de Magnesio	E	E
Hexano	R	-	Sulfato de Metilo	E	R
Hexanol (Terciario)	R	NR	Sulfato de Niquel	E	E
Hidrógeno	E	E	Sulfato de Potasio	E	E
Hidroquinona	E	E	Sulfato de Sodio	E	E
Hidróxido de Aluminio	E	E	Sulfato de Zinc	E	E
Hidróxido de Amonio	E	E	Sulfato Férrico	E	E
Hidróxido de Bario	E	E	Sulfato Ferroso	E	E
Hidróxido de Calcio	E	E	Sulfito de Sodio	E	E
Hidróxido de Magnesio	E	E	Sulfuro de Bario	E	R
Hidróxido de Potasio	E	E	Sulfuro de Carbono	R	NR
Hidróxido de Sodio	E	E	Sulfuro de Sodio	E	E
Hipoclorito de Calcio	E	E	Jabones	E	E
Hipoclorito de Sodio	E	E	Kerosene	E	E
Cloruro de Zinc	E	E	Leche	E	E
Perborato de Potasio	E	E	Licor Blanco	E	E
Perclorato de Potasio	E	E	Licor Kraft	E	E
Perganmanato Potasio 10%	B	B	Licor Negro	E	E
Perganmanato Potasio 20%	B	-	Licor Tanning	E	E
Peróxido de Hidróxido 50%	E	E	Licores Sulfato	E	E
Peróxido de Hidrógeno 90%	E	E	Melazas	E	E
Persulfato de Amonio	E	E	Mercurio	B	B
Petróleo Crudo	E	E	Metil-etil-cetona	NR	NR
Piridina	NR	NR	Meta Fosfato de Amonio	E	E
Potasa Caústica	E	E	Nafta	E	R
Propano Líquido 100%	E	-			



QUÍMICOS	TEMPERATURA DEL FLUJO		QUÍMICOS	TEMPERATURA DEL FLUJO	
	23 ° C	60 ° C		23 ° C	60 ° C
Propano Gaseoso 100%	E	-	Tributil Fosfato	NR	NR
Sales Diazo	E	E	Tricloruro de Fósforo	NR	NR
Nicotina	E	E	Trietanolpropano	B	NR
Nitrato de Aluminio	E	E	Trietanolamina	B	B
Nitrato de Sodio	E	E	Trióxido de Azufre	-	-
Nitrato De Zinc			Urea	E	E
Nitrato Férrico	E	E	Vaselina	E	E
Nitrato Ferroso	E	E	Vinagre	E	R
Nitrato Mercurio	B	B	Vinos	E	E
Nitrobenceno	NR	NR	Whisky	E	E
Nitrito de Sodio	E	E	Xileno	NR	NR
Oxicloruro de Aluminio	E	E	Zumo de Frutas	E	E
Oxido de Etileno	NR	NR			
Oxido Nitroso	E	E			
Oxígeno	E	E			
Fluoruro de Potasio	E	E			
Fluoruro de Sodio	E	E			
Tetraetil-plomo	B	-			
Tiocianato de Amonio	E	E			
Tiosulfato de Sodio	E	E			
Tolaeno	NR	NR			

**E= EXCELENTE**

**B= BUENO**

**R= REGULAR**

**NR= NO RECOMENDABLE**

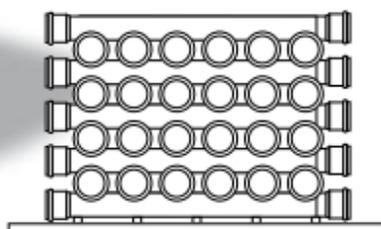


## TRANSPORTE, MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Con la finalidad de garantizar la integridad de las tuberías y accesorios y evitar el curvamiento de la tubería por su propio peso, debemos ejecutar una serie de reglas que nos garantizará un sistema óptimo, para su instalación y puesta en operación.

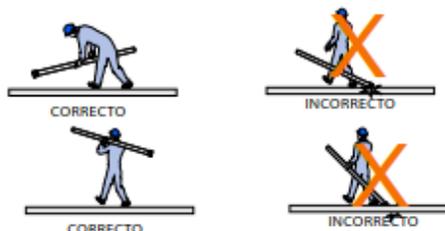
### Transporte:

- Cuando se transporte diámetros de diferentes tipos en el mismo vehículo, se debe colocar los diámetros mayores primero en la parte baja y luego los diámetros menores.
- Es recomendable no colocar carga sobre la tubería y los accesorios al momento de transportar. La tubería debe estar soportada en toda su longitud en el vehículo.
- La tubería debe ser asegurada al camión, de tal manera que los amarres no causen cortes o daños.
- Se deben alternar campanas y espigas sobre el camión. Las campanas deben estar libres de carga superior.



### Manejo:

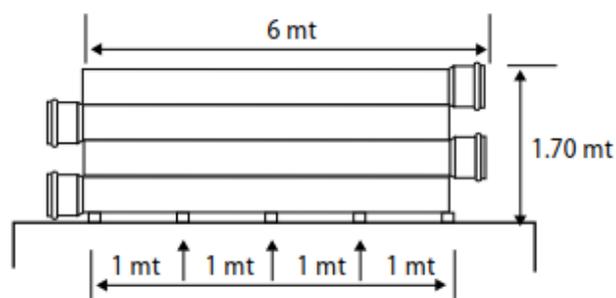
- La tubería debe ser cargada por los extremos o por el centro. Nunca deberá ser arrastrada por el piso.
- No se debe permitir descargar la tubería mediante caída no controlada, la descarga debe ser de manera manual o con equipos para tal fin.



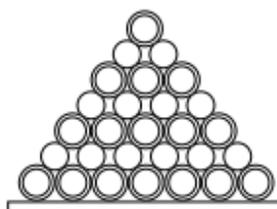


### Almacenamiento:

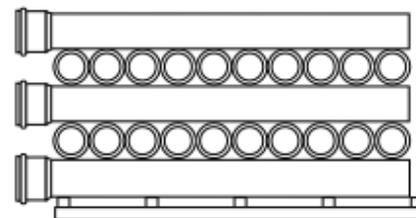
- Por regla general la tubería debe ser almacenada por diámetro, de tal forma que toda la longitud de ésta este soportada a nivel, alternándose las campanas y las espigas, estando las campanas totalmente libres de carga superior, para evitar ovalamiento de las mismas.
- El apoyo de la tubería debe ser continuo, de no estar a nivel la base, se deberán colocar listones de madera de 10 cms de ancho, distanciados como máximo a 1 metro de distancia.



- Todos los extremos de las tuberías y conexiones deben estar protegidos de objetos extraños o del sucio, al momento de su instalación se deberá velar que estos extremos estén limpios y sin obstrucciones, para garantizar una correcta instalación y posterior funcionamiento del sistema.
- No debe almacenarse la tubería cerca de fuentes de calor, como plantas eléctricas, escapes de motores, etc. Si va a estar almacenada a la intemperie con un sol intenso por un prolongado tiempo, se debe proveer algún tipo de elemento que le de sombra, contemplando la ventilación de las mismas.



**Pila Piramidal**



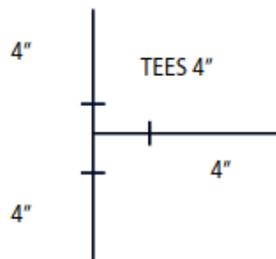
**Pila Rectangular Cruzada**



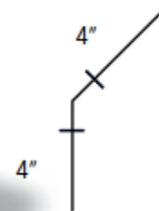
## DETALLES O REPRESENTACIÓN EN PLANOS

Los sistemas de aguas negras, ventilación y aguas de lluvia, están compuesto por una serie de piezas y accesorios los cuales es común verlos representados en planos de la siguiente manera:

Tee en Plano Vertical



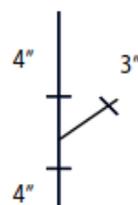
Codos de 45°



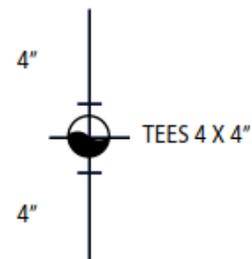
Reducciones



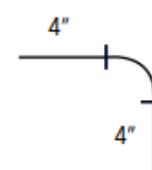
Yee Reducidas



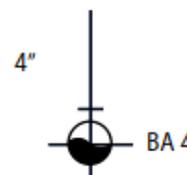
Tee en Plano Horizontal



Codos de 90°



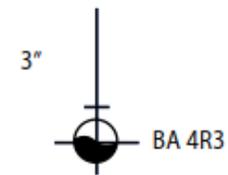
Bajante de  
aguas negras



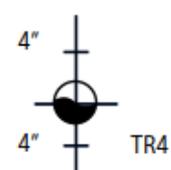
Tapón de registro  
colgado



Bajante de  
aguas negras  
Red, 4" x 3"



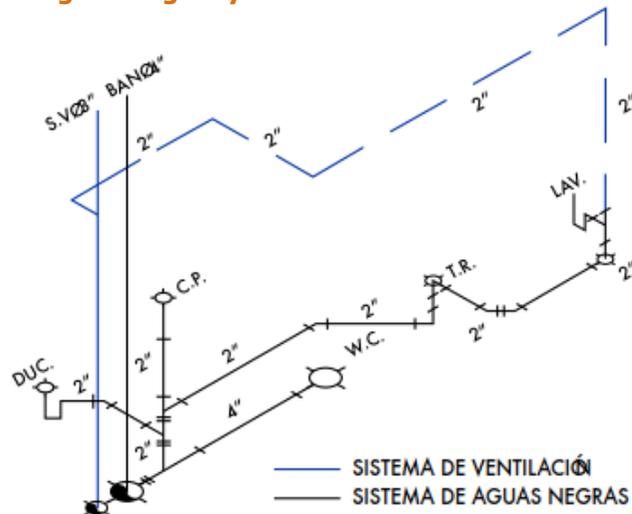
Tapón de registro  
horizontal





Es uso y costumbre el también representar los detalles de planta de las aguas negras y de ventilación en diagramas o dibujos llamadas isometrías:

### Isometría aguas Negras y Ventilación



### Diagrama Vertical de Aguas Negras y Aguas de Lluvia

