UNIÓN DE TRANSICION FLEXIBLE SANITARIA

YUDY JASBEIDE CASTRO ORTIZ

FERNEY ALEJANDRO MARTINEZ CARRANZA

MONICA JIMENA RESTREPO OCHOA

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS

PROYECTO DE GRADO

BOGOTÁ D.C

2017

UNIÓN DE TRANSICION FLEXIBLE SANITARIA

TRABAJO DE MONOGRAFIA

COORDINADOR PTCA

ARQ. NELSON RICARDO CIFUENTES VILLALOBOS

DOCENTE DE PROYECTO

ARQ. ANDREA NIAMPIRA DAZA

YUDY JASBEIDE CASTRO ORTIZ

FERNEY ALEJANDRO MARTINEZ CARRANZA

MONICA JIMENA RESTREPO OCHOA

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS

BOGOTÁ D.C

2017

NOTA DE ACEPTACIÓN

Observaciones

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Firma Director Trabajo de Grado

_____

Firma del presidente jurado

_____

Firma del jurado Bogotá, Diciembre de 2017

DEDICATORIA

Agradecemos primeramente a Dios por iluminar nuestro camino, y permitirnos llegar hasta esta etapa de nuestras vidas.

A nuestras madres y familias que con su apoyo y su paciencia nos impulsaron a mejorar cada día, y no desfallecer en los momentos difíciles.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por brindarnos la oportunidad de culminar satisfactoriamente esta etapa en nuestras vidas.

A la Arquitecta Andrea Niampira, por sus aportes y orientación hacia la culminación de nuestro proyecto investigativo.

Al Arquitecto Camilo Ramírez, por su colaboración en el proceso y mejoramiento de nuestro proyecto en cada una de sus etapas.

Al Arquitecto Nelson Cifuentes, por el aporte y apoyo durante todo nuestro proceso académico.

Al Arquitecto Miguel Gamba, por sus aportes y asesoría en nuestro proyecto investigativo.

Al Arquitecto Libardo Martínez por su dedicación, tiempo, apoyo y asesoría en cada etapa durante el proceso de nuestro proyecto.

A cada persona que hizo parte de este proceso.

TABLA DE CONTENIDO

CONTENIDO

RESUMEN 8
1.INTRODUCCIÓN 10
1.1JUSTIFICACIÓN 11
1.2IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA 12
1.3PREGUNTA PROBLEMA 12
1.4OBJETIVO GENERAL 13
1.4.1OBJETIVOS ESPECIFICOS 13
1.5MARCO CONCEPTUAL 14
1.6MARCO TEORICO 27
1.7MARCO NORMATIVO 28
1.8METODOLOGÍA 28
2.ENSAYOS: MÉTODOS DE PRUEBA 31
2.1DESARROLLO METODOLOGICO 32
2.2RESULTADOS DE ENSAYOS 34
2.3**Prototipo 1** 34
2.4**Desarrollo de pruebas de estanqueidad** 34
2.5**Prueba de Agua y aire** 34
2.6**Resultados** 34
2.7**Prototipo 2** 35
2.8**Prueba de Agua y aire** 35
2.9**Resultados** 35
2.9.1Descripción: 36
2.9.2**Desarrollo de pruebas de estanqueidad** 36
2.9.3**Prueba de Agua y aire** 36
3.**Resultados** 36
3.1CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 40
3.2BIBLIOGRAFÍA 43
ANEXOS 44

TABLA DE ILUSTRACIONES

Img 1 https://pavco.com.co/2/construccion/4-18-180/i/180**¡Error! Marcador no definido.**

Img 2 http://www.tuberiasmexico.com.mx/venta-de-tuberias.htmAccesorios ... **¡Error! Marcador no definido.**

*Img 13 http://www.mexichem.cr/alcantarillado-sanitario-y-pluvial/***¡Error! Marcador no definido.**

Img 3 http://www.utebagua.com/Productos.asp?Familia=D 16

Img 4 http://cemat.es/wp-content/uploads/2015/02/bridas-de-union-para-tubos-pe-autoblocantes-croquis1-1024x908.jpg 17

Img 5 Polígono Industrial ATUSA - Agurain E 01200 SALVATIERRA (Álava) ESPAÑA 18

Img 6 de Polígono Industrial ATUSA - Agurain E 01200 SALVATIERRA (Álava) ESPAÑA 18

Img 7 http://www.gpoalfa.com/obras_recientes.html# . **¡Error! Marcador no definido.**

Img 8 https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-fontanero-que-usa-la-l%C3%A1mpara-de-soldar-antorcha-del-gas-del-propano-para-los-tubos-de-cobre-de-soldadura-image73345519 ..... **¡Error! Marcador no definido.**

*Img 9 https://www.traxco.es/abrazadera-de-reparacion-btr/***¡Error! Marcador no definido.**

Img 10 http://www.generalfittings.it/es/Productos/RACORES-PARA-TUBO-DE-POLIETILENO-Racores-de-compresi%C3%B3n-con-corte-de-anillo-4500..... **¡Error! Marcador no definido.**

Img 11 Manguito de conexión secundaria en PVC. Fuente https://www.construnario.com/catalogo/nueva-terrain-sl/productos 24

Img 12 http://www.tuberiassoler.cat/es/productos/insonorizado/tubos-insonorizados/tubo-insonorizado-union-encolada/ 24

Img 14 https://www.caravanas-cruz.com/tienda-1437-es-union-hermeto-8-a-10-mm.htm ..... **¡Error! Marcador no definido.**

*Img 15 http://www.rivelsa.com.pe/galvanizado/162-union-simple-magnum-mech.html***¡Error! Marcador no definido.**

RESUMEN

Este trabajo de investigación se realiza a partir de la observación de los fallos en las tuberías de aguas residuales y aguas pluviales, en cuanto al comportamiento cuando sufren una afectación por movimientos, asentamientos, taponamiento, fisuras, y rupturas entre otras. Esto puede causar diversas patologías en la tubería ocasionando problemáticas dentro de la edificación como son; humedades, filtraciones, malos olores, deterioro en las instalaciones.

El problema específicamente son las malas prácticas al solucionar este tipo de daños en las tuberías, ya que los materiales utilizados son alterados por calentamientos y uso de materiales inadecuados. También se generan problema en el momento de realizar este tipo de reparaciones por los espacios reducidos ocasionando dificultades para realizar el arreglo.

Para esta problemática se han implementado accesorios con diversas características como lo son; juntas expansivas, unión reparación, tuberías de unión en z, manguitos de dilatación, entre otras.

Como alternativa se implementara una unión de transición flexible sanitaria, elaborada en poli cloruro de vinilo (pvc) y polipropileno (pp), con diámetros especificados de 3”- 4”- 6”. Con la cual se buscara generar flexibilidad en el momento de realizar un arreglo y que nos permita la manipulación entre las tuberías rígidas.

PALABRAS CLAVES

Tubería flexible, unión de transición, asentamiento en edificación, aguas residuales, polipropileno (pp), accesorio sanitario.

ABSTRACT

This research work is made from the observation of failures in sewage and storm water pipes, in terms of behavior when they suffer an impact due to movements, settlements, clogging, cracks, and ruptures, among others. This can cause various pathologies in the pipeline causing problems within the building as they are; humidity, leaks, bad odors, deterioration in the facilities.

The problem specifically is the bad practices when solving this type of damage in the pipes, since the materials used are altered by heating and use of inadequate materials. Problems are also generated at the time of making this type of repairs for small spaces causing difficulties to make the arrangement.

For this problem have been implemented accessories with various features as they are; Expansive joints, repair union, z union pipes, expansion sleeves, among others.

As an alternative, a flexible sanitary transition joint, made of polyvinyl chloride (pvc) and polypropylene (pp), with specified diameters of 3 "- 4" - 6 "will be implemented. With which will seek to generate flexibility at the time of making an arrangement and allowing us to manipulate between rigid pipes.

KEYWORDS

Flexible piping, transition junction, settlement in building, wastewater, polypropylene (pp), sanitary fittings.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen diferentes tipos de unión rígidas, las cuales brindan una solución de aplicación en las reparaciones entre dos tramos de tubería sanitaria, al ser sus componentes en poli cloruró de vinilo (pvc), hace que al momento de su instalación se dificulte su manipulación por su rigidez en diámetros de 3”- 4”- 6”.

Estas uniones se utilizan para realizar reparaciones y permite dar una tolerancia a la tubería en el momento de su instalación, aunque se requiere de un espacio amplio de manipulación para poder trabajar con ella por su cuerpo rígido. Debido a su rigidez se requiere de una mayor exploración, ya que en el momento de una fractura o corte la tubería sufre una deformación, para volver el tubo a su estado natural se debe generar una fuerza y así poder instalar la unión.

En el proceso de investigación se plantea elaborar una unión con materiales de poli cloruro de vinilo (pvc) y polipropileno (pp), que brinde la flexibilidad al unir la tubería hidrosanitarias y facilite una reparación en espacios reducidos. Sus características serán de una medida aproximada de 28,8 cm de largo cerrada, 35 cm de largo abierta en el momento de su uso, con un espesor de 7mm, en cada extremo tendrá unas campanas de 5cm de largo que se requiere para la soldadura y empalme al tubo, en el extremo interior de las campanas tendrá un fuelle de 6 vertebras de 10 mm cada una, este fuelle será el que le dará flexibilidad a la unión y la parte central será de 15cm con material rígido.

Se realizaran pruebas de simulación o mecánicas; de estanqueidad, aire y agua, para comprobar su funcionabilidad, comportamiento y viabilidad del producto, al tiempo de compararla frente a las uniones hidrosanitarias existentes en el mercado.

1.1 JUSTIFICACIÓN

Se quiere llegar a contrarrestar los fallos que sufren las tuberías por movimientos o asentamientos, e intentar proponer una herramienta en el momento de una reparación por fisuras y roturas que se produce en los procesos de elaboración de obra, ya que en estos procesos constructivos se puede generar diferentes comportamientos (contrapendiente, fallos en los soportes y fallos en la soldadura) en la tubería en el momento de realizar su instalación, se podría afectar el caudal por fugas pero muchas veces no es posible determinar esto con exactitud (Avila & Gonzales Barreto, 2006). Ofreciendo como solución la unión de transición flexible sanitaria, para dar flexibilidad en algunos puntos de las instalaciones y de esta manera lograr proporcionar más movilidad y más resistencia a los movimientos y esfuerzos que las tuberías puede llegar a resistir como esfuerzos de compresión y tracción. También se puede evidenciar que las instalaciones tienen un deterioro por la intemperie y los rayos solares, produciendo deformación en sus componentes. Esta información es útil porque analizamos que las tuberías presentan deterioro y problemáticas en su estructura en cuanto la deformación que se produce, generando atrancamientos y humedades. (M., 1987)

A pesar de la creencia de que las tuberías de polipropileno y pvc son más resistentes y duraderas, también sufren efecto desgaste. El daño más habitual en este tipo de tuberías es la deformación debido a los asentamientos y al peso del terreno en el que se encuentran. Este proceso de desgaste se inicia con leves aplastamientos y aumenta cada vez más hasta llegar a romper la tubería de forma longitudinal llegando a provocar escape de gases, taponamientos y haciendo perder el caudal de fuga (Avila & Gonzales Barreto, 2006). Otros tipos de daños que

suelen suceder con bastante frecuencia es la rotura por causa de las piedras que perforan las tuberías, cruce de ramales con otras tuberías, y por el hundimiento de la cimentación, También se presentan fallas por malas soldaduras, y malos adhesivos causando fracturas (Rhys Lewis, Ingeniería Forense de polímeros , 2016, págs. 191-228)

1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

A menudo en el momento de realizar una rehabilitación o reparación en las tuberías hidrosanitarias de poli cloruro de vinilo (pvc) debido a la rigidez del material se dificulta las labores y se deben hacer grandes cortes a las tuberías y mayor exploración (perforar) en el espacio a intervenir, se debe generar un elemento que tenga una tolerancia de movimiento que pueda ayudar a evitar fisuras, agrietamiento y ruptura. Y así reducir humedades en el momento que las estructuras tengan un movimiento provocado por asentamientos diferencial, movimientos telúricos, cruce de ramales. Entre otros, en los cuales estas instalaciones suelen afectarse por estos factores.

Se propone desarrollar una unión que cumpla la función de dar flexibilidad a la instalación de la misma cuando la tubería a reparar presenta fractura y el tubo a intervenir no puede obtener el movimiento necesario para la instalación de un accesorio. Se utilizará dos clases de material: polipropileno (pp) ya que tiene propiedades de flexibilidad y permite garantizar el movimiento necesario al realizar una reparación; poli cloruro de vinilo (pvc) es rígido y no va a brindar la flexibilidad que necesita el elemento, dicho material se utilizara al momento de soldar por la adherencia que necesita la tubería sanitaria de pvc existente.

1.3 PREGUNTA PROBLEMA

¿Cómo desarrollar una unión que sea flexible y contrarreste la rigidez en los accesorios de poli cloruro de vinilo (pvc) para tubería hidrosanitarias, e implementarla en una rehabilitación y obra nueva?

1.4 OBJETIVO GENERAL

Elaborar una unión compuesta de poli cloruro de vinilo (PVC) y polipropileno (PP) que aporte flexibilidad a las tuberías en instalaciones hidrosanitarias de aguas residuales y aguas pluviales, para su implementación en la rehabilitación u obra nueva en las tuberías.

1.4.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Reconocer y caracterizar las diferentes uniones de expansión existentes en el mercado.

Identificar la viabilidad comercial del producto, mediante la realización de encuestas a grupos de profesionales interesados en el área.

Implementar la unión de dos materiales, que es el polipropileno (PP) y el poli cloruro de vinilo (PVC) aplicado a la unión, para observar el comportamiento al ser instalada.

Se realizan tres prototipos de diferentes características de flexibilidad, para observar su comportamiento al ser instalados en una tubería hidrosanitarias.

Se realizaran ensayos y experimentos en cuanto a la flexibilidad y acoplamiento, entre la tubería de transición flexible con la tubería de poli cloruro de vinilo.

1.5 MARCO CONCEPTUAL

Aguas Residuales

Este concepto es importante conocerlo ya que el elemento propuesto se va aplicar en las tuberías que llevan este tipo de residuos líquidos.

Aguas residuales: desechos líquidos provenientes de residencias, edificios, instituciones, fábricas, industrias. Con las cuales pueden estar o no mezcladas las aguas lluvias.

Red de evacuación

Conjunto de conducciones, accesorios y uniones utilizadas para recoger y evacuar las aguas residuales, de una edificación.

Mantenimiento correctivo

Tarea de reparación de tubería o de sus componentes averiados.

Mantenimiento preventivo

Tarea de inspección, control y conservación de la tubería, componente con la finalidad de prevenir, detectar o corregir defectos, tratando de evitar averías en la misma.

Aguas Pluviales

Este concepto es importante conocerlo ya que el elemento va hacer implementado en este tipo de tubería, la cual manejara recolección de aguas provenientes de las lluvias que se escurren superficialmente por techos, patios y jardines (Zuleta Bilbao , 1998, pág. 8)

Bajantes

Elemento que canaliza las aguas pluviales verticalmente y aguas residuales desde las redes pequeñas y puntos sanitarios, que llegan hasta el colector.

Coeficiente de rugosidad (n)

Es un coeficiente permitido que depende la rugosidad, del grado de suciedad y diámetro de la tubería.

Accesorios de tuberías sanitarias

Los accesorios son elementos que se colocan entre los tramos de los tubos para poderse unir entre sí, se pueden hacer derivaciones, cambio de secciones, cuando se requiera, cambio de dirección. Normalmente cada accesorio tiene una función específica y puede haber variantes de los fabricante a fabricante. Cada tipo de accesorio tiene un nombre genérico: unión, codo, curva, ramal, reducción. etc.

Se pueden encontrar por su material y acabado: latón o cobre conformado, bronce colorado, bronce estaño, acero galvanizado, acero inoxidable, plásticos, etc. Según el tipo de tubería con el que se utiliza (Haper , 2006, pág. 38)

Por el tipo de unión:

Generalmente está dado por el diámetro de las tuberías a unir, pudiendo ser distintos en cada boca.

Con esto podemos concluir que los accesorios son elementos necesarios para poder garantizar una buena instalación que cumpla con los estándares que nos exigen las construcciones, Pero para esto debemos reconocer los elementos que nos brindan los fabricantes y así realizar un óptimo servicio en las tuberías de aguas hidrosanitarias

Unión de tubería sanitaria

Es un elemento que puede unir dos tramos de una tubería puede generar empalmes.

Se han desarrollado las siguientes uniones dependiendo su utilidad y su función;

unión por brida, unión Giralt, unión basada en sistema Hermeto, unión por ajuste cónico, pestaña embutida y plana, uniones ranuradas, uniones soldadas, unión a presión (unión rápidas), unión (pex) (Nieto , 2010, pág. 70 hasta la 115) manguito de conexión de ventilación secundaria, unión doble, unión normal (Haper , 2006, pág. 40)

Con estas uniones podemos ver la diversidad de accesorios que hay en el mercado su gran mayoría provienen de España y cada una cumple unos requerimientos específicos para los cuales fueron creadas, todas tienen diferentes formas de instalación por lo cual podemos ver algunas soldadas con estaño, plata y plomo. Otras en la que se utilizan lubricantes especiales para ellas, otras con solventes de pvc, otras atornillados como son las bridas y otras a presión. Todas estas nos sirven para facilitar un buen desempeño a la hora de realizar empalmes de tubería.

UNIÓN DE TRANSICIÓN FLEXIBLE SANITARIA

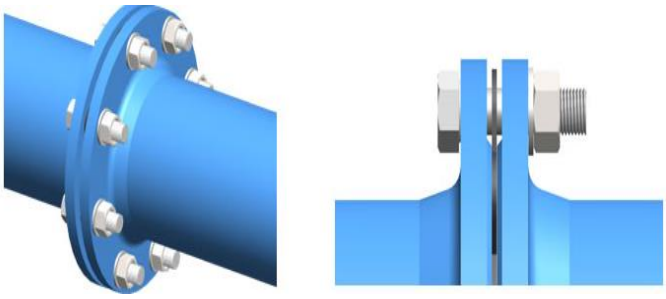


Ilustración 1Unión fija

Recuperada *http://www.utebagua.com/Productos.asp?Familia=D*

Ilustración 2 Unión fija en corte

Recuperada *http://cemat.es/wp-content/uploads/2015/02/bridas-de-union-para-tubos-pe-autoblocantes-croquis1-1024x908.jpg*

Brida fija: Brida de anillo de cierre. Fundición dúctil, revestido en epoxi, retén labial elastómero apto para agua potable (lubricado), junta plana, Elastómero.

Tornillos A-2 de acero inoxidable.

Uniones ranuradas

Este sistema nos permite solucionar necesidades de presión, vacío, fuerzas externas y evitar el uso de juntas expansivas y soportes especiales. Entre sus características es flexible o rígida, tiene capacidad para reducir vibración y ruido, facilidad al montar y desmontar en el momento

de la reparación. Se usa en tubería de espesor diverso para instalaciones verticales, de bombeo y redes contra incendio.

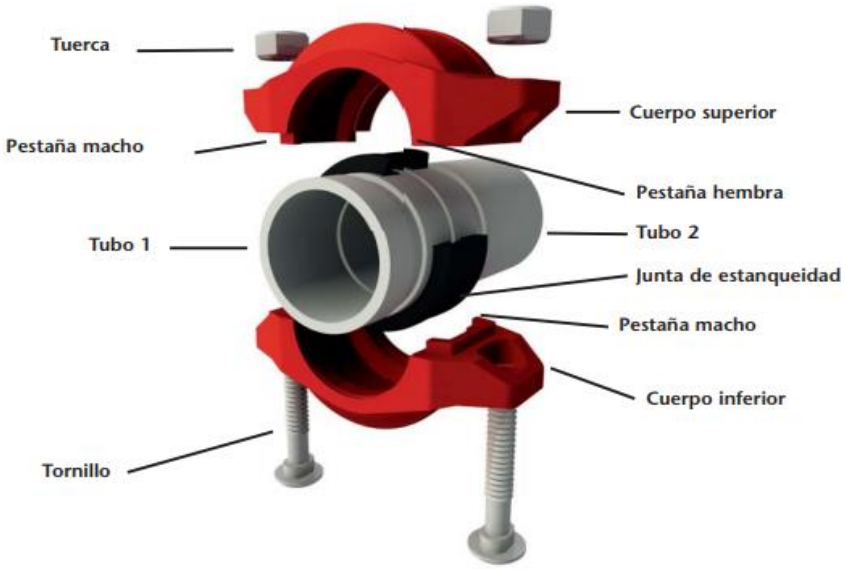


Ilustración 3Acoplamiento rígido

Recuperada *Polígono Industrial ATUSA - Agurain E 01200 SALVATIERRA (Álava) ESPAÑA*

Este trabaja bajo el sistema “machi (pestaña) ahembrado (alojamiento)”. Tras el apriete, la pestaña y el alojamiento de cada cuerpo se solapan con sus homologaciones del otro cuerpo. Los “dientes” disponibles en los “escalones” de cada cuerpo, “muerden” simétricamente a ambos tubos, provocando su inmovilidad.

Ilustración 4Acoplamiento flexible

Recuperada *de Polígono Industrial ATUSA - Agurain E 01200 SALVATIERRA (Álava) ESPAÑA*

UNIÓN DE TRANSICIÓN FLEXIBLE SANITARIA

El diseño de los cuerpos permite a la unión flexible lineal y angular, tras el apriete entre los cuerpos es superficial y los escalones de ambos cuerpos no disponen de dientes permitiendo así la movilidad de esta unión (Atusa , 2015, págs. 3-4)

MATERIAL POLI CLORURO DE VINILO (PVC)		
	Poli cloruro de vinilo no plastificado (pvc-u): Procede de la polimerización del monómero cloruro de vinilo, subproducto del petróleo 43% y del cloro obtenido de la sal común 57%. (Nieto Palomo, 2010, pág.109).	
	USO	Tubería agua residual. Tubería agua lluvias. Tubería de ventilación. Accesorios.
	Material	Pvc
	Marca	Pavco
	Fabricada con norma	NTC 1087 y 1341

Tabla 1Material poli cloruro de vinilo ***Recuperada https://pavco.com.co/2/construccion/4-18-180/i/180***

MATERIAL POLIPROPILENO (PP)		
	Polipropileno (pp) Es un polímero que se obtiene por polimerización del monómero propileo, y productos derivados del petróleo. El polipropileno se le agrega ciertas sustancias para mejorar sus características básicas, resultando un plástico más flexible y liviano que el pvc. Puede soportar temperaturas hasta 80º C.	
	USO	Tubería plástica de agua caliente y fría.
		Para la conducción de agua destinada o no a consumo humano.
		Instalaciones de calefacción.
	Material	Polipropileno

UNIÓN DE TRANSICIÓN FLEXIBLE SANITARIA

	Fabricada con norma	NTC 4897 Parte 2: Tubos Parte 3: Accesorios

Tabla 2 Material polipropileno ***Recuperada http://www.tuberiasmexico.com.mx/venta-de-tuberias.htmAccesorios***

UNIÓN SANITARIA		
	Unión Sanitaria Las uniones sanitarias en pvc son de alta calidad, están diseñadas especialmente para unir 2 conexiones de pvc, su alta calidad y resistencia garantizan un trabajo óptimo.	
	Certificados con sello	NTC 1341
	Diámetro en pulgadas:	2” - 3 - ” 4” -6”
	Material	PVC
	Nombre funcional	Unión sanitaria
	Color	Amarillo
	Peso Bruto	0.112 Kilogramos
	Ean producto	7707153705013
	Alto producto	89.55 Milímetros
	Ancho producto	89.55 Milímetros
	Profundo producto	82.54 Milímetros
	Cap. Presión de Prueba:	0.35 MPa - 50 PSI

Tabla 3Unión sanitaria Recuperada http://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/04610/Union-3-Pg-Sanitaria/04610

UNIÓN DE TRANSICIÓN FLEXIBLE SANITARIA

JUNTA DE EXPANSIÓN SANITARIA		
	Descripción: Componentes de acompañamiento para la tubería sanitaria, que permite reparar secciones de tuberías rotas para evitar el tener que reemplazar el tubo completo. La junta sanitaria de expansión está diseñada para realizar conexiones de tubería sanitaria mediante un sistema que permite el movimiento sin desacoplar las piezas. Cuenta con un amplio empaque interno que sella a la perfección el ensamblaje para evitar goteos y filtraciones.	
	Diámetro en pulgadas	3” – 4” – 6”
	Características:	Práctico y fácil de usar.
		Resistente a la corrosión
		Resistente a alta presión
	Certificados con sello	NTC 1341
	Diámetro en pulgadas:	4"
	Marca	Pavco
	Material	PVC
	Origen	Colombia
	Nombre funcional	Unión pvc
	Alto producto	135.80 Milímetros
	Ancho producto	198.32 Milímetros
	Profundo producto	135.80 Milímetros

Tabla 4Junta de expansión sanitaria Recuperada https://pavco.com.co/2/tuberia-sanitaria/26/i/180Recuperada http://www.easy.com.co/p/union-sanitaria-4%22-expansion-pvc/

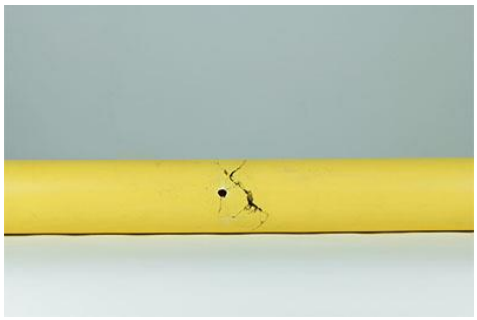
MANUAL DE INSTALACIÓN

Unión reparación de 3”

Ilustración 5Manual instalación unión reparación

1. Identifique el tramo del tubo a reparar

2. Despeje y limpie el tubo dañado en una longitud De 19cm.



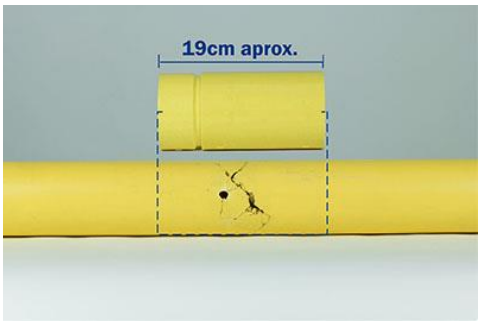


Ilustración 6 Rotura del tubo

3. Haga un corte de 19 cm para ubicar la unión

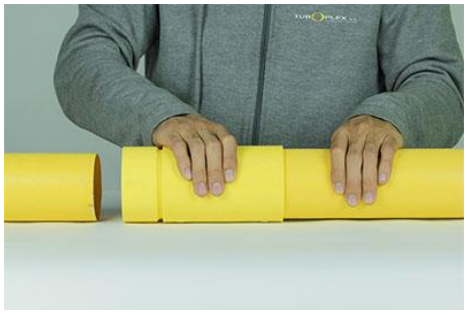
4. Aplique soldadura pvc en la parte fija de la UR

UNIÓN DE TRANSICIÓN FLEXIBLE SANITARIA

Ilustración 7 Corte de la tubería

5. Cierre la unión al mínimo y fíjela en el tubo

6. Aplique soldadura en el tubo donde va la parte Expandible.



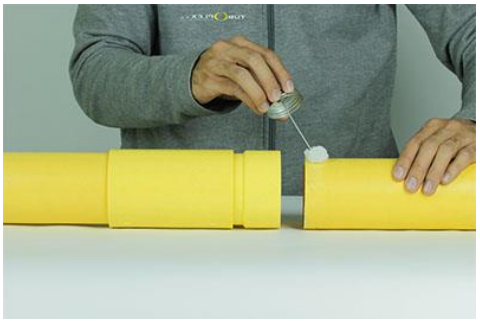


Ilustración 8 Soldadura

7. Expanda la unión hasta unir los Dos extremos del tubo.

8. Deje un tiempo prudente de secado de la Soldadura.

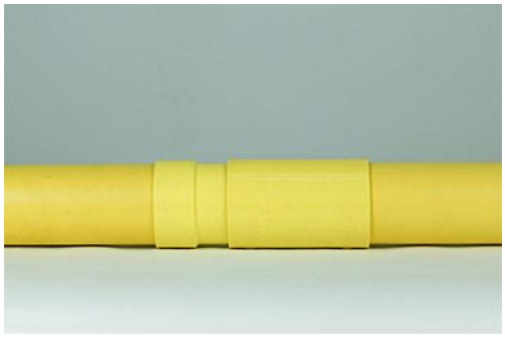


Ilustración 9 Empalme

9. Cerciórese que el flujo del agua debe ir de la parte expandible a la parte fija de UR.

UNIÓN DE TRANSICIÓN FLEXIBLE SANITARIA

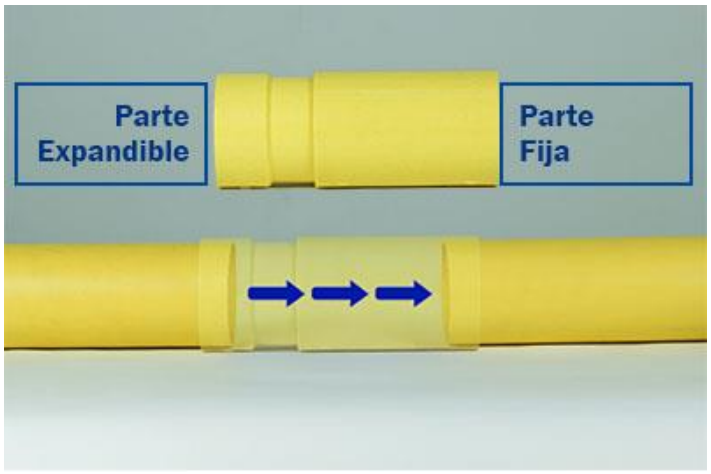


Ilustración 10 Unión instalada

Imágenes tomadas de catálogo TUBOPLEX S.A el cual nos muestra paso a paso la instalación de una unión de reparación. http://www.tuboplex.com/union-reparacion/

Ilustración 11Manguito de conexión secundaria en pvc Recuperada
https://www.construnario.com/catalogo/nueva-terrain-sl/productos

Con este elemento se quiere dar conexión a bajantes sanitarias con bajantes de ventilación que va implementado según el proyecto piso intercalado, dependiendo de las especificaciones requeridas los diámetros de estos manguitos varían según el diámetro de la bajante del número de unidades. (Nieto , 2010, pág. 70)

Unión Encolada

La unión encolada consiste en la inducción del extremo liso de un tubo o accesorio en el extremo abocardado de otra, (previa aplicación de un adhesivo especial), en la totalidad de la

superficie a encolar. Normalmente la unión debe ser preparada antes de aplicar el adhesivo, limpiando la superficie a unir mediante la aplicación de disolventes especiales para pvc (Soriano Rull , Evacuación de aguas residuales en edificaciones , 2007, págs. 64-65)

Ilustración 12 Unión encolada Recuperada http://www.tuberiassoler.cat/es/productos/insonorizado/tubos-insonorizados/tubo-insonorizado-union-encolada/

Unión de Junta Elástica Sanitaria

Consiste básicamente en el anclaje a presión entre el extremo macho de un tubo o accesorio y el extremo hembra (copa) de otro. Esta presión y estanqueidad la proporciona una junta elástica pre montada en la pared interna del extremo hembra (copa) del tubo o accesorio (Soriano Rull, Evacuación de aguas residuales , 2007, págs. 65-66).

Ilustración 13Unión de junta elástica sanitaria Recuperada http://www.mexichem.cr/alcantarillado-sanitario-y-pluvial/

TIPOS DE SOLDADURA

(…)Soldar es unir sólidamente dos elementos en los extremos de sus bordes, o alguna sustancia igual o semejante a la que se quiere unir (Nuñez , 2011)

FICHA TECNICA DE SOLDADURA	

UNIÓN DE TRANSICIÓN FLEXIBLE SANITARIA

Atributos	Detalles	
Tipo	Accesorio	
Función	Tubería de PVC y soldadura líquida Pavco CPVC	
Certificación	NTC 576 para la soldadura	
Beneficio	Ideal para hacer transiciones de PVC a otros materiales. Unión residente a la tensión. Ajustable para fijar el enfrentamiento de las bridas a empatar presión de trabajo 150 psi a 23°c unión sol dante.	

Tabla 5Ficha técnica Soldadura Recuperada http://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/22764/Soldadura-PVC-1-4Gl-946ml/22764

Soldadura de tubos de polipropileno:

Este método de unión permanente de tubos de polipropileno, denominado polisystem, puede perfectamente encuadrarse dentro de la soldadura eléctrica, por cuanto se trata de un sistema especial en el que la soldadura se produce por calentamiento eléctrico, empleando unos accesorios y unos aparatos diseñados especialmente para ellos. De este sistema existen dos variantes.

Soldadura con poli fusor.

Soldadura por manguito eléctrico (S.A Ediciones , 2003)

1.6 MARCO TEORICO

Es importante tener en cuenta los aspectos fundamentales en la planeación de un proyecto no solo aspectos que a simple vista se podrían solucionar, se recomienda tener en cuenta futuros problemas en las instalaciones para no afectar los diseños ni a los futuros habitantes del área. (Padra , 2016, págs. 52-53). Se utilizan polímeros en tuberías y accesorios debido a una gran resistencia a la corrosión, pero se han producido fallos en las tuberías de agua de poli cloruro de vinilo (pvc). Puede ser causado por cruce de ramales con otras tuberías, y por el hundimiento de la cimentación. Se generan fallas por malas soldaduras, y malos adhesivos causando fracturas. (Rhys Lewis , Ingeniería forense de polímeros , 2016, págs. 191-228 cap.6) . También se generan datos de medidas de flujos según las tuberías que se usen en los ramales, establece parámetros claros para tubería de aguas residuales y pluviales, las afectaciones que puede sufrir una tubería si su pendiente no se realiza con las características

q exige la norma. (Pérez carmona , 2013, págs. 30-32-35), se establece componentes de los materiales de tuberías, como lo son las de poli cloruro de vinilo (pvc), polipropileno (pp), su uso y deterioro. Según la exposición al clima, los rayos solares el deterioro del material puede ser más rápido cuando el elemento está expuesto a los factores climáticos. (Muterman , 1987).

Para la elaboración de una conexión de un accesorio hidrosanitarias y sus diversas características de su componente, distancias determinadas para el uso de manguito deslizable, manguitos de dilatación y manguitos corta fuego, dando a conocer elementos de uso para la adecuación de redes pluviales.

Se hace mención de las características de los materiales

Termo plástico, las reacciones en el momento de su uso como son las dilataciones.

(Soriano Rull, Evacuación de aguas residuales , 2007, págs. 41-47)

1.7 MARCO NORMATIVO

Norma de poli cloruro de vinilo (pvc)

Norma Técnica Colombiana NTC 1087 para tubería de poli cloruro de vinilo (pvc) rígido para uso sanitario – aguas lluvias y ventilación. ``Dice el autor Esta norma establece los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben someterse los tubos de poli cloruro de vinilo (PVC) rígido utilizados en edificaciones en cada una o cualquiera de las siguientes aplicaciones: - desagüe sanitario y aguas lluvias. - ventilación. `` (icontec, 2004)

Norma Técnica Colombiana NTC 1341 norma para accesorios de poli cloruro (pvc) rígido para tubería sanitaria de aguas lluvias y ventilación. Afirma el autor: Esta norma establece los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben someterse los accesorios de poli cloruro de vinilo (PVC) rígido, para tubería sanitaria-aguas lluvia y de ventilación producidos

por el sistema de moldeo por inyección y que pueden ser empleados para juntas con unión mecánica, cementos solventes, roscas o combinación de las anteriores. (Icontec, 2014)

Norma Técnica Colombiana NTC 576 norma para soldadura de tubería en pvc. (Icontec, 2014)

Normativa de ensayos NTC 1500 8.12.1 ensayos y pruebas de estanqueidad.

Norma de tubería en polipropileno

Esta Norma para la evaluación de la conformidad, proporciona elementos para que la serie de normas NTC 4897 pueda incluirse en el plan de calidad del fabricante como parte de su sistema de calidad. Esta norma técnica incluye requisitos para:

a) Los materiales, componentes, juntas y uniones universales especificadas en la(s) parte(s) aplicable(s) de la serie de normas NTC 4897;

b) El sistema de calidad del fabricante. (Icontec, 2014)

c) Aplicar definiciones y los procedimientos en caso que se desee la certificación por una tercera parte.

Junto con las otras partes de la NTC 4897, esta norma es aplicable a los sistemas de tubería de polipropileno (PP) que se van a utilizar en instalaciones de agua caliente y fría dentro de los edificios, para la conducción de agua destinada o no a consumo humano (sistemas domésticos) y para instalaciones de calefacción, a las presiones y temperaturas de diseño apropiadas para la clase de aplicación correspondiente. (Icontec, 2014)

Esta serie bajo el titulo general de: Sistemas de tuberías plásticas para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP), comprende las siguientes:

- Parte 1: Generalidades.

- Parte 2: Tubos.

- Parte 3: Accesorios.

- Parte 5: Desempeño del sistema.

- Parte 7: Evaluación de la conformidad (Icontec, 2014)

1.8 METODOLOGÍA

La metodología es de tipo exploratoria;

Fase 1: Relacionar evidencias reales que se han podido observar en proyectos u obras en curso, en donde se puede evidenciar la problemática planteada en este proyecto aportando evidencias fotográficas.

Fase 2: Se realiza propuesta partiendo de las evidencias fotográficas, y generando una investigación previa de proyectos relacionados con el tema.

Fase 3: Se propone elaborar un producto que presente unas características diferentes los accesorios existentes, para tubería hidrosanitarias.

Fase 4: Investigar las características de los materiales con los que se propone elaborar la unión para instalaciones hidrosanitarias.

Fase 5: Se desarrollaron los primeros bocetos para moldes de la unión flexible sanitaria, realizando el estudio de materiales y aleaciones entre otras, todo esto por un equipo interdisciplinar como la Ing. industrial, Ing. mecánica, tecnología en construcciones arquitectónicas. Los materiales en esta propuesta ya existen como lo es el poli-cloruro de vinilo (pvc), y se implementará una fusión entre polipropileno (pp) y poli cloruro de vinilo (pvc).

Fase 6: Según las características de la máquina inyectora se planteó una segunda propuesta de moldes para poder ejecutar la realización de la unión, y generar tres prototipos de unión para observar la flexibilidad en cada uno.

Fase 7: Se realizaran ensayos de prueba de estanqueidad y nivel de llenado.

Fase 8: Según los resultados se llegara a una conclusión del proyecto planteado.

2. ENSAYOS: MÉTODOS DE PRUEBA

Se realizara los ensayos correspondientes al elemento (unión de transición flexible sanitaria) en cuanto su uso y adaptabilidad a la tubería en el momento de la instalación. Este tipo de ensayos se debe realizar a todas las tuberías de desagüe y ventilación, entre las pruebas que menciona la norma esta; la prueba de estanqueidad y prueba de flujo.

Prueba de Estanqueidad

Esta prueba se le hará para garantizar la presión que va a resistir el elemento en el momento del uso. Se aplica a toda la red tapando provisionalmente todos los puntos de salida excepto el

punto más alto. Se debe llenar la tubería a una presión mínima de tres metros de columna de agua, se debe mantener el agua en la tubería no menos de 15 minutos.

Prueba de Flujo

Esta prueba se realizara para garantizar la fluidez al momento del uso del elemento en el ramal en general. Esta prueba se realiza individualmente a cada bajante del sistema de desagüe, desde la parte más alta hasta la primera caja de inspección. Verificando la continuidad del desagüe en la caja de inspección (Icontec, 2014, pág. 55)

Nivel de llenado

Relación entre la altura del agua y el diámetro interior de la tubería.

2.1 DESARROLLO METODOLOGICO

Con nuestra propuesta se quiere elaborar un elemento constructivo para instalaciones hidrosanitarias compuesto por poli cloruro de vinilo (pvc) y polipropileno (pp), teniendo en cuenta que estos materiales son utilizados actualmente en las tuberías.

Se quiere presentar un accesorio sanitario flexible que nos permita una transición en instalaciones antiguas y poder hacer un empalmé a instalaciones nuevas, con este elemento se quiere dar una flexibilidad o tolerancia de movimiento que otros elementos ya existentes no lo hacen por su diseño rígido. Buscando mejorar un proceso en las instalaciones hidrosanitarias al momento de instalar un accesorio como son las uniones de reparación o junta expansiva.

UNIÓN DE TRANSICIÓN FLEXIBLE SANITARIA

Al emplear la unión propuesta se quiere llegar a mejorar;

Instalaciones en espacios reducidos.

Reducción de daños en la estructura y mampostería en el momento de instalar una unión.

Reducción en espacios de lugar a intervenir.

Brindar una flexibilidad, para mejorar su proceso de empalme a la tubería en el momento de su instalación.

Emplearla de forma preventiva y correctiva.

De forma preventiva en el momento de generarse un asentamiento diferencial en la estructura.

De forma correctiva por el hundimiento en la cimentación, cruce de ramales con otras tuberías, piedras y malas soldaduras, que causan fracturas en las tuberías.

Al emplear esta unión se evitarían algunos arreglos empíricos como son; calentamiento en la tubería, soldadura con resinas, arreglos con fibra de vidrios, y el llamado encamisado entre otros, que podrían generar cristalización a la tubería y daños futuros en las instalaciones hidrosanitarias.

Rápida ejecución en obra por sus componentes flexibles.

Realizar pruebas técnicas para observar el comportamiento de la unión, (la instalación de la unión en obra en un tubo fisurado).

Molde:

Se diseñó un molde para la elaboración de la unión con las siguientes características:

UNIÓN DE TRANSICIÓN FLEXIBLE SANITARIA

Material aluminio de alta densidad para soportar temperaturas de 270ºc.

Molde tipo plancha para empalmarlo a la estructura de la maquina inyectora.

Cilindro independiente en aluminio liso de alta densidad que soporte temperatura.

Cilindro liso en aluminio con demarcaciones para el fuelle.

Boquillas para la inyección del material.

Recamaras o glándulas de aire para optimizar la inyección del material y evitar burbuja.

2.2 RESULTADOS DE ENSAYOS

2.3 Prototipo 1	
Foto prototipo	Descripción: se sometió el prototipo a prueba de estanqueidad se realizó con agua y aire tapando provisionalmente la unión en cada extremo, esta prueba se realiza con una maquina presurizadora la cual cuenta con un manómetro certificado de 200 psi en el cual nos arroja los resultados.

<table>
<tr><td colspan="2">2.4 Desarrollo de pruebas de estanqueidad</td></tr>
<tr><td>2.5 Prueba de Agua y aire</td><td>2.6 Resultados</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Duración de la prueba 40 minutos.
Inicia a las 8:40 pm y finaliza a las 9:20 pm, el día 6/12/2017</td><td> </td></tr>
<tr><td>Al iniciar la prueba durante los primeros 32 minutos la unión empezó a surgir una deformación en la parte central, se dejó los siguientes 8 minutos para observar la reacción con lo cual daba por terminada la primera prueba.
Conclusión; Se dio una deformación en el material por la presión, a causa del espesor delgado de 4mm en las paredes de la unión.</td></tr>
<tr><td>Resultados</td></tr>
<tr><td>Resistió 12 psi</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tabla 6 prototipo 1</td></tr>
<tr><td colspan="2">2.7 Prototipo 2</td></tr>
<tr><td> </td><td>Descripción: se sometió el prototipo a prueba de estanqueidad se realizó con agua y aire tapando provisionalmente la unión en cada extremo, esta prueba se realiza con una maquina presurizadora la cual cuenta con un manómetro certificado de 200 psi en el cual nos arroja los resultados.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Desarrollo de pruebas de estanqueidad</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>2.8 Prueba de Agua y aire</td><td>2.9 Resultados</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Duración de la prueba 60 minutos.
Inicia a las 9:50 pm y finaliza a las 10:50 pm, el día 6/12/2017</td><td> </td></tr>
<tr><td>Al iniciar la prueba durante los primeros 45 minutos la unión se cargó con 35 psi en este tiempo la unión presento un comportamiento normal, a los 46 minutos se le inyecto 40 psi con esta presión la unión empezó a surgir desprendimiento de soldadura en las juntas de la unión con el tubo.
Conclusión; la unión no se afectó, pero si presento desprendimiento de la soldadura en las juntas de la campana de la unión con el tubo. El espesor en las paredes de la unión es de 7mm.</td></tr>
<tr><td>Resultados</td></tr>
<tr><td>Resistió 35 psi</td></tr>
<tr><td colspan="2">Las pruebas se realizan teniendo en cuenta la NTC 1500 8.12.1</td></tr>
</table>

Tabla 7Prototipo 2 Archivo propio Castro, Martínez, Restrepo

2.9.1 Prototipo 3

<table>
<tr><td> </td><td>Descripción: se sometió el prototipo a prueba de estanqueidad se realizó con agua y aire tapando provisionalmente la unión en cada extremo, esta prueba se realiza con una maquina presurizadora la cual cuenta con un manómetro certificado de 200 psi en el cual nos arroja los resultados.</td></tr>
<tr><td colspan="2">2.9.2 Desarrollo de pruebas de estanqueidad</td></tr>
<tr><td>2.9.3Prueba de Agua y aire</td><td>3. Resultados</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Duración de la prueba 90 minutos.
Inicia a las 6:43 pm y finaliza a las 8:13 pm, el día 9/12/2017</td><td> </td></tr>
<tr><td>Esta prueba fue cargada con 45 psi la unión se dejó cargada durante una hora y media la cual se revisó después de este tiempo y no presentó ninguna anomalía.
Conclusión, esta unión fue optima por el espesor de 7 mm en sus paredes.</td></tr>
<tr><td>Resultados</td></tr>
<tr><td>Resistió 45 psi</td></tr>
<tr><td colspan="2">Las pruebas se realizan teniendo en cuenta la NTC 1500 8.12.1</td></tr>
</table>

Tabla 8 Prototipo 3 Archivo propio Castro, Martínez, Restrepo

PROCESO DE INSTALACIÓN

Unión de transición flexible sanitaria

UNIÓN DE TRANSICIÓN FLEXIBLE SANITARIA

Ilustración 14 unión de transición flexible sanitaria Archivo propio Castro, Martínez, Restrepo

Identificar el daño en la tubería, en una longitud de 20,05cm aprox.

Ilustración 15 Daño en la tubería Archivo propio Castro, Martínez, Restrepo

Realizar el corte aproximadamente de 20,05cm donde se ubicara la unión flexible.

Ilustración 16 corte tubo Archivo propio Castro, Martínez, Restrepo

Limpiar los extremos de la unión y el tubo, donde se va aplicar la soldadura.

Ilustración 17 Medida de empalme Archivo propio Castro, Martínez, Restrepo

Aplicar la soldadura en el tubo y en la unión para hacer el primer pegue, en uno de los extremos de la unión.

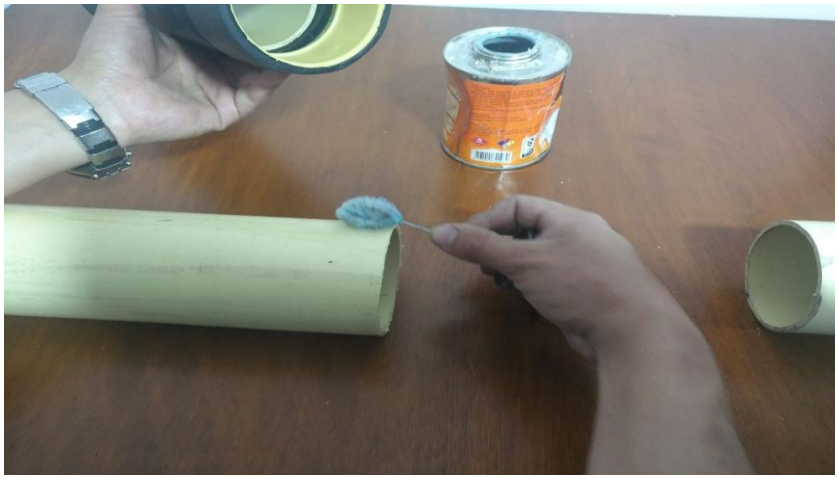


Ilustración 18 Soldadura Archivo propio Castro, Martínez, Restrepo

Cierre la unión para poder llevar a cabo el empalme del otro extremo de la unión.

Ilustración 19 Soldadura en la Unión Archivo propio Castro, Martínez, Restrepo

Deje un tiempo prudente de secado de la soldadura.

Ilustración 20 Unión soldada al tubo Archivo propio Castro, Martínez, Restrepo

Movimientos que puede ofrecer esta unión en el momento de empalmar con el tubo.

Ilustración 21 Movimiento de Unión Archivo propio Castro, Martínez, Restrepo

3.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base al proyecto realizado se puede identificar las características que se deben tener en cuenta para desarrollar un accesorio que cumpla con la necesidad de adquirir flexibilidad, y pueda ser útil para mejorar las instalaciones hidrosanitarias de aguas residuales y aguas pluviales.

Por medio del proceso de investigación se verifico la transición entre dos materiales como son; el poli cloruro de vinilo (PVC) y el polipropileno (PP).

Al materializar el proyecto por medio de prototipos y realizando ensayos se pudo identificar que el elemento propuesto tiene características favorables de resistencia y empalme a la tubería, aunque se podría generar con una mejorar calidad industrializándolo.

Los prototipos se proponen como parte de un proceso de investigación para comprobar si el elemento puede ser útil en una instalación hidrosanitarias, los cuales se sometieron a ensayos de prueba de estanqueidad, de presión y de instalación, para comprobar la viabilidad del producto. Con estos se pudo evidenciar que la unión expuesta dio unos resultados de 10, 12,35 y 45 psi siendo el último prototipo más viable por su resultado obtenido de 45 psi, con lo cual se llega a la conclusión que el espesor de las paredes de la unión determinan la resistencia del accesorio en el momento de su uso ya que este espesor de 7 mm nos dio mejor resultado que el espesor de 4mm en el momento de realizar las pruebas de presión, esta unión puede presentar un servicio similar a lo que se encuentra actualmente en el mercado.

Cabe aclarar que los ensayos se realizaron por el grupo investigador con una maquina presurizadora con un manómetro certificado de 200psi con glicerina, el cual nos arrojó los resultados planteados, como recomendación se puede indagar con más amplitud;

3.3 RECOMENDACIONES

- Contar con una empresa que tenga la maquinaria especializada para diseñar este tipo de accesorios con una excelente calidad.
- Mejorar la transición entre el poli cloruro de vinilo (PVC) y el polipropileno (PP).
- Implementar otro tipo de material para observar sus diferentes comportamientos, al cambio de material.
- Realizar pruebas en un laboratorio con equipos de precisión.

3.4 BIBLIOGRAFÍA

Rhys Lewis , P. (2016). *Ingeniería forense de polímeros* . Elsevier Ltd .

Atusa . (2015). *Acoplamiento y accesorios ranurados* . España : 01200 Salvatierra .

Avila, H., & Gonzales Barreto, C. (2006). Determinaciòn de paràmetros de fuga para fallas longitudinales en conexiones domiciliarias y en uniones de tuberìas pvc. *Revista de ingenieria universidad de los andes* , 18.

Haper , G. E. (2006). *Cálculo de instalaciones hidraulícas y sanitarias residenciales y comerciales* . Limusa S.A .

icontec. (2004). norma tecnica colombiana codigo tecnico de fontaneria. En C. Tecnico161, *codigo colombiano de fontaneria NTC1500* (págs. 15-51). Bogotà: Instituto Colombiano de Normas Tècnicas y Certificaciones.

Icontec, I. C. (2014). *Codigo colombiano de fontanería* . Bogotá Colombia : Instituto colombiano de normas técnicas (ICONTEC).

Ing Humberto Avila, I. C. (2006). determinacion de parametros de fuga para fallas longitudinales,en conexiones domiciliaria y en uniones de tuberias pvc. *revista de ingenieria universidad de los Anders*, 16-18-22.

M., P. (1987). *Actas de la IV conferencia internacional sobre la durabilidad de mateiales y componentes* . Elservier - Pergamo Books LTD.

Muterman , M. (1987). Encendido natural y aceleración de las tuberías de pvc y polipropileno . *Acta de la IV conferencia internacional sobre la durabilidad de materiales y componentes de construcción* . Pergamon Books LTD.

Nieto , P. J. (2010). *Instalaciones fontanería teoría y orientación práctica.* España : Ediciones paraninfo.

Nuñez , N. (2011). *Concurrencia en las tecnologías de soldadura en las construcciones soldadas* . Bogotá .

Padra , J. (2016). Recomendaciones para disminuir costos . *Construdata* , 52-53.

Pérez carmona , R. (2013). *Instalaciones eficientes de suministro de agua y saneamiento en edificaciones* . Colombia : Ediciones .

Prada , J. (2016). *Recomendaciones para disminuir costos* -. Colombia: Ediciones 181 Revista construdata .

Rhys Lewis, P. (2016). *Ingeniería Forense de polímeros* . Elsevier Ltd .

S.A Ediciones . (2003). *Cálculo trabajo y reparación de avérias enciclopedia de fontanería* . España : Ediciones CEAC.

Soriano Rull , A. (2007). *Evacuación de aguas residuales en edificaciones* . Barcelona/España - Mexico D.F : Marcombo S.A /Alfaomega grupo editorial .

Soriano Rull, A. (2007). *Evacuación de aguas residuales* . España : Ediciones técnicas Marcombo S.A .

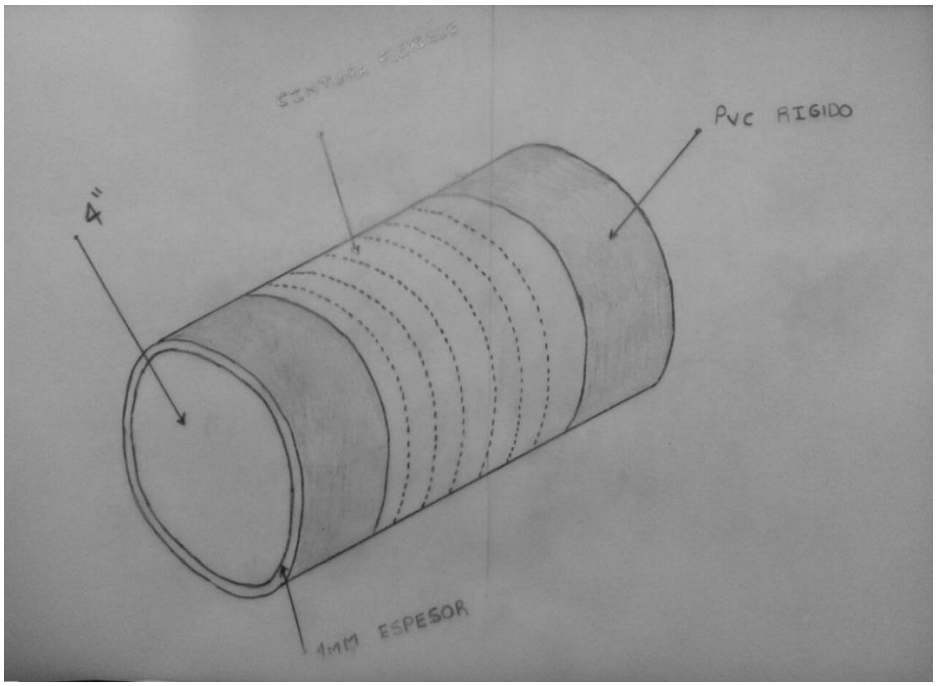
Zuleta Bilbao , H. (1998). *Diccionario de la construcción* . Colombia : Printer Colombia Ltda .

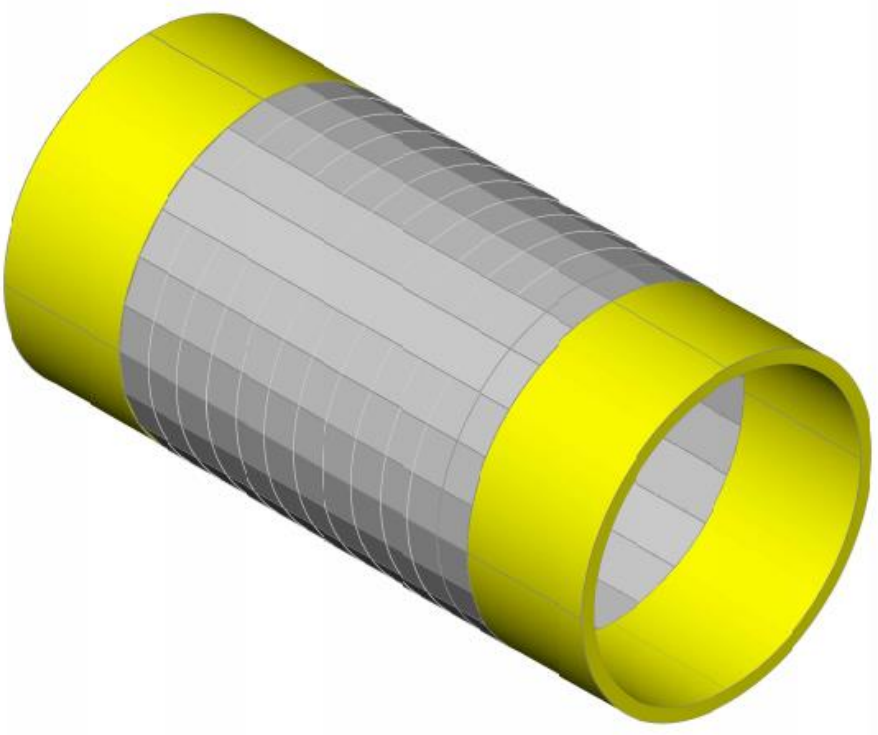
https://ojsrevistaing.uniandes.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/346/466

ANEXOS

PRIMEROS DISEÑOS DE UNIÓN DE TRANSICIÓN FLEXIBLE SANITARIA

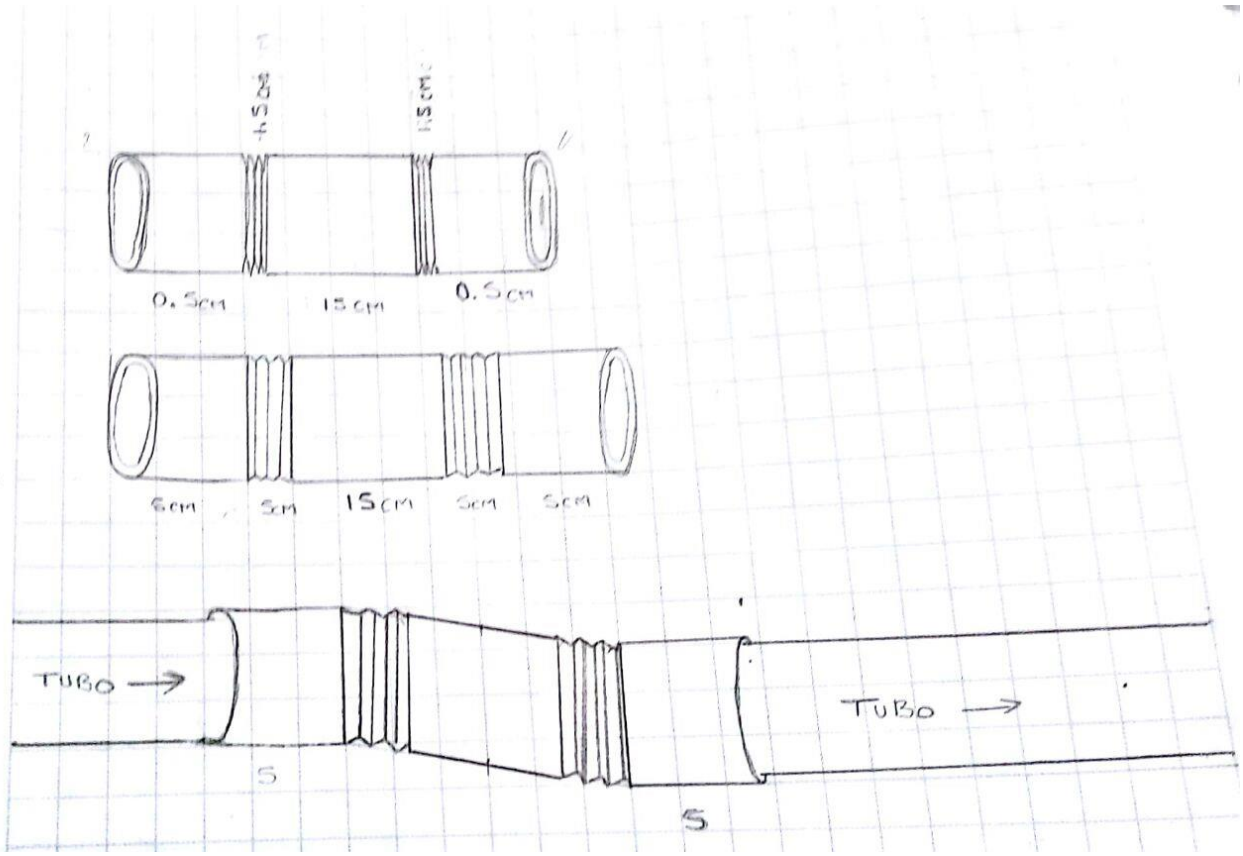
UNIÓN DE TRANSICIÓN FLEXIBLE SANITARIA



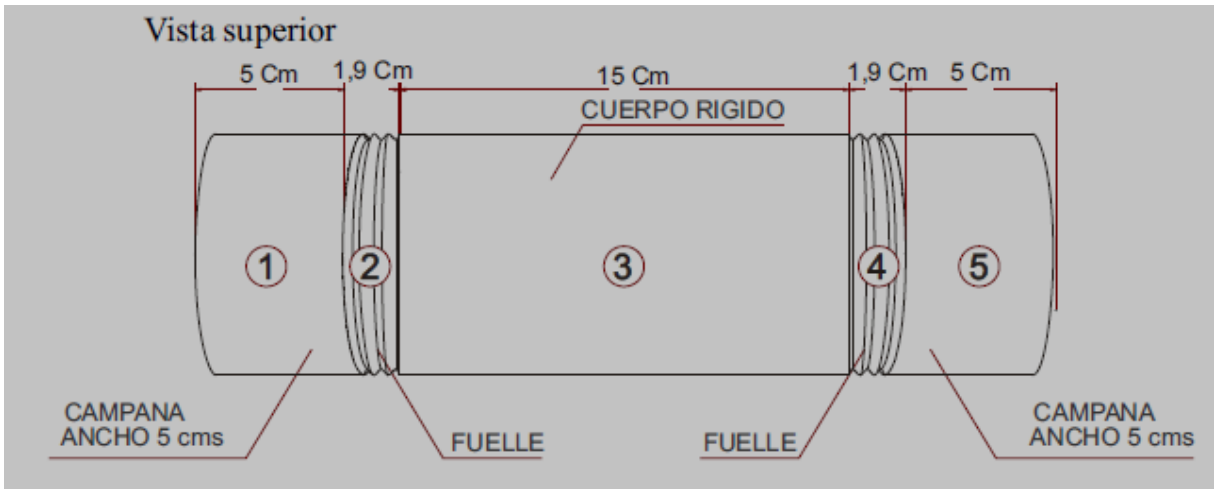


SEGUNDOS DISEÑOS DE UNIÓN DE TRANSICIÓN FLEXIBLE SANITARIA

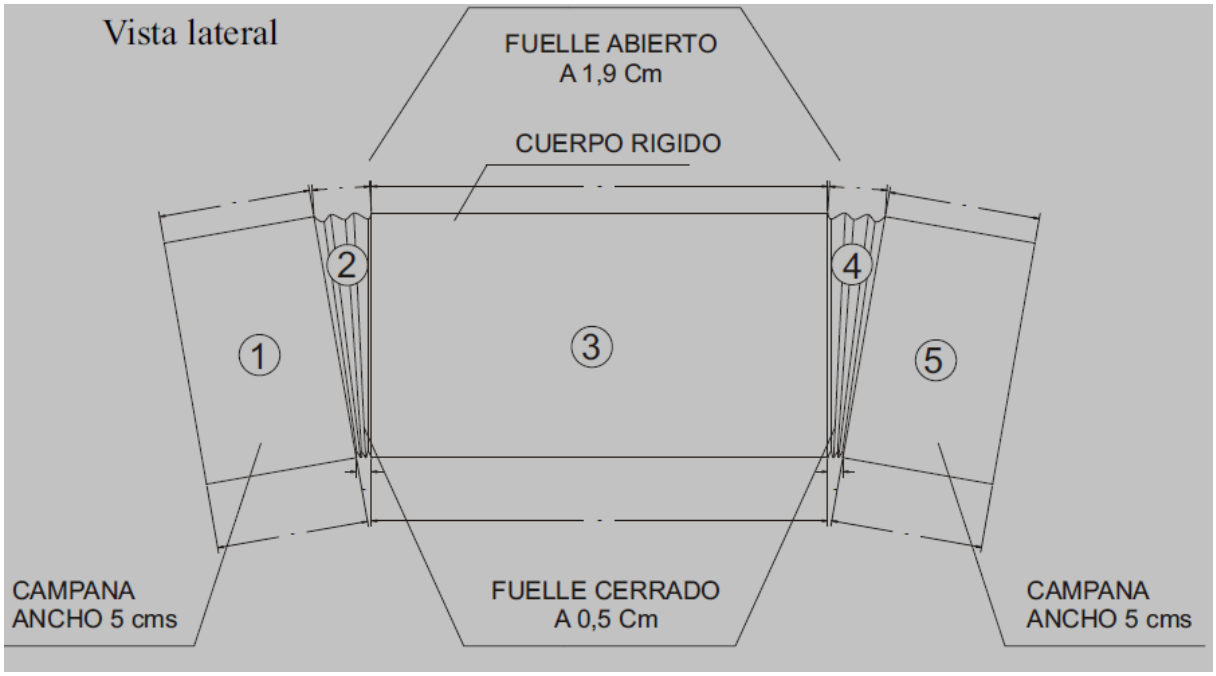
UNIÓN DE TRANSICIÓN FLEXIBLE SANITARIA

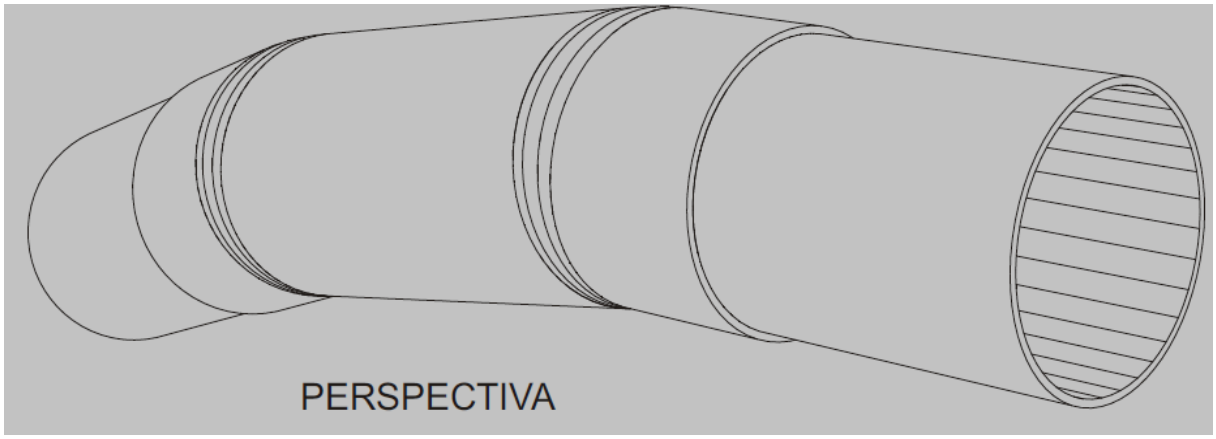


PLANIMETRÍA DISEÑO FINAL

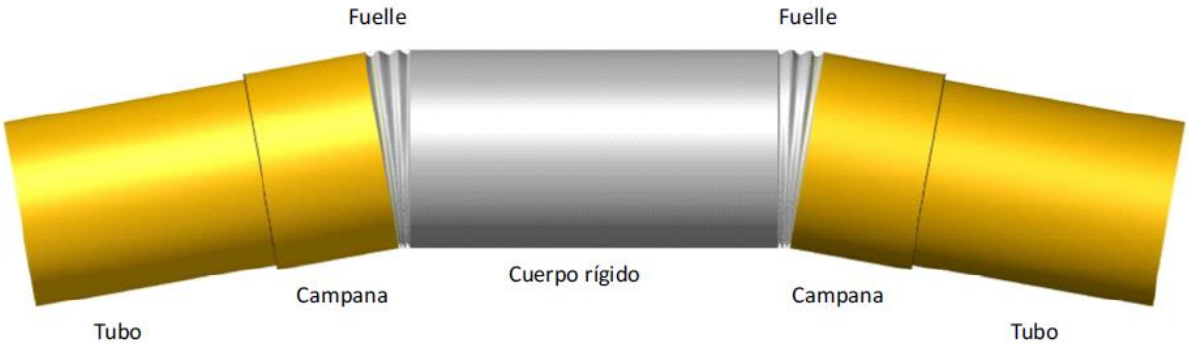


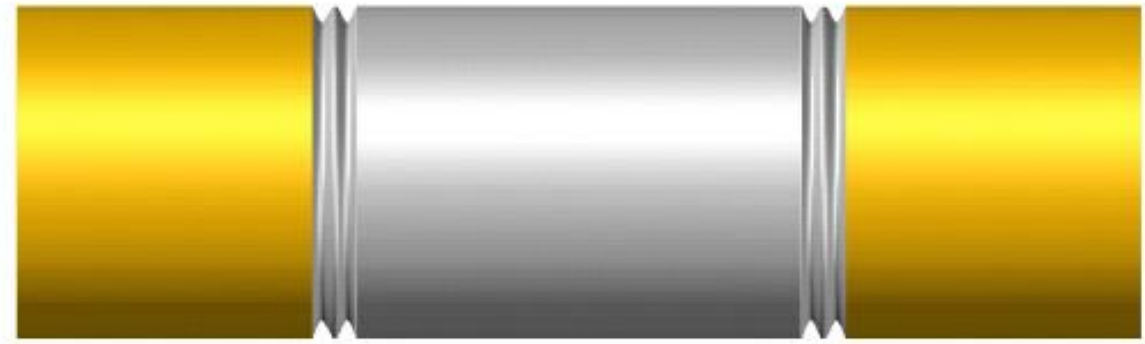
UNIÓN DE TRANSICIÓN FLEXIBLE SANITARIA



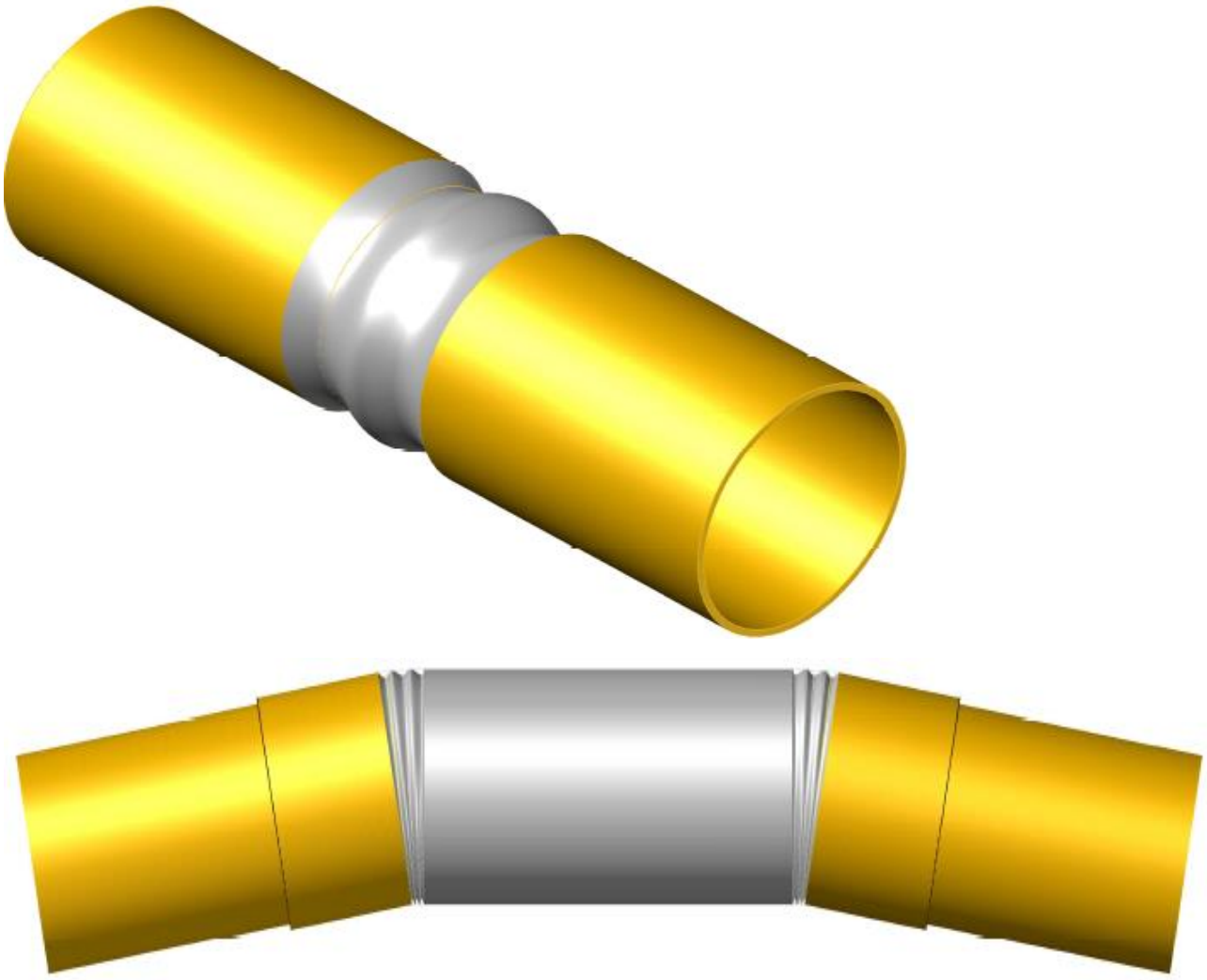


UNIÓN DE TRANSICIÓN FLEXIBLE SANITARIA

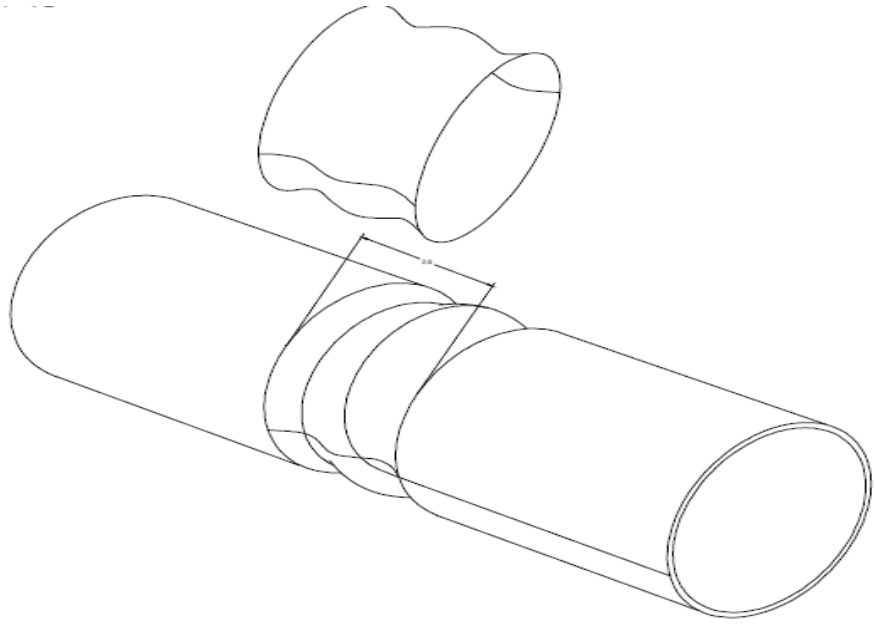




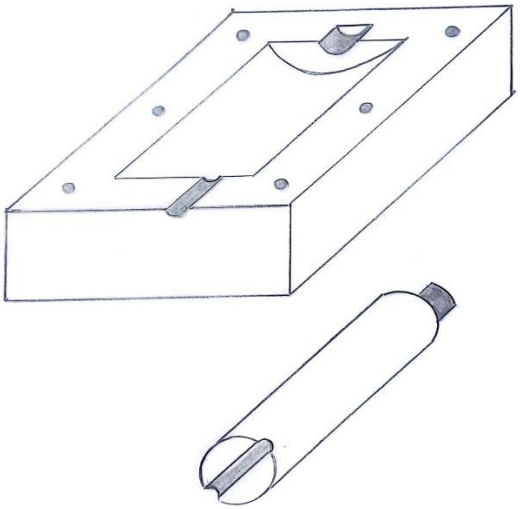
UNIÓN DE TRANSICIÓN FLEXIBLE SANITARIA

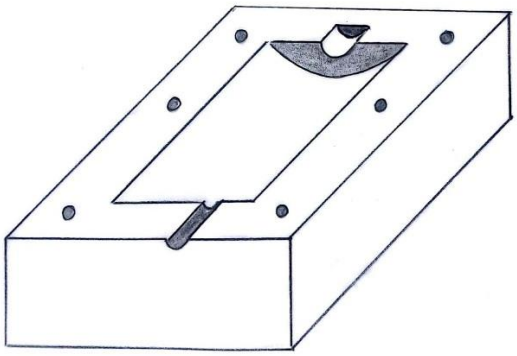


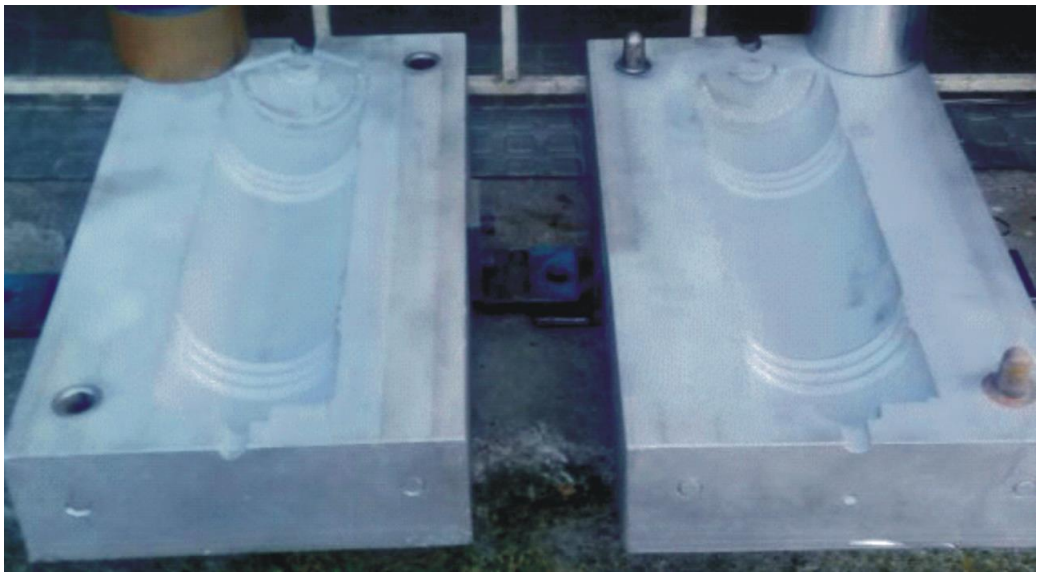
DETALLE CONSTRUCTIVO DE FUELLE CON CAMPANAS, APERTURA MAXIMA 5CM.



DISEÑO DE MOLDE



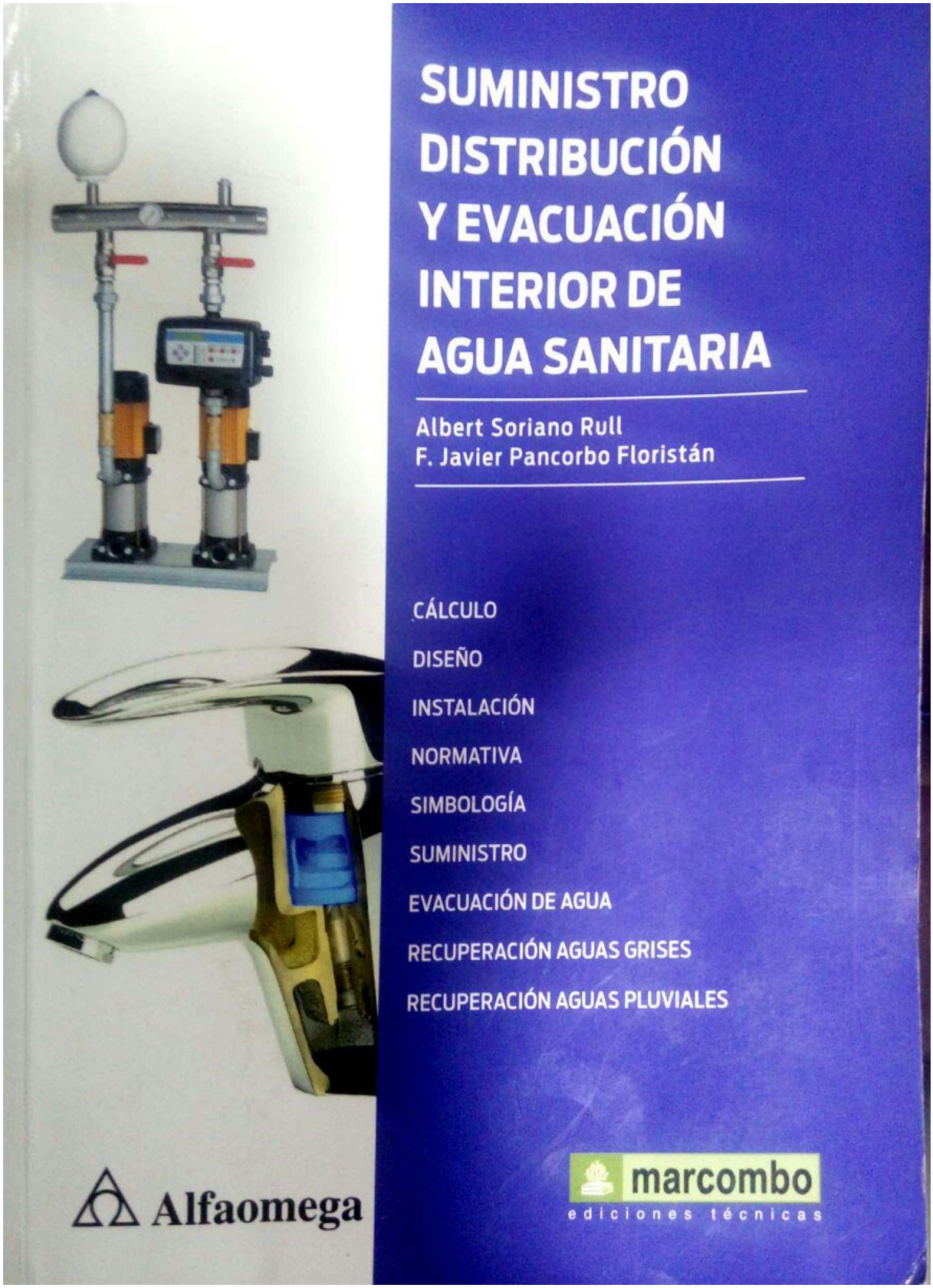




MAQUINA INYECTORA

PROTOTIPOS DE UNIÓN

LIBRO DE INVESTIGACIÓN



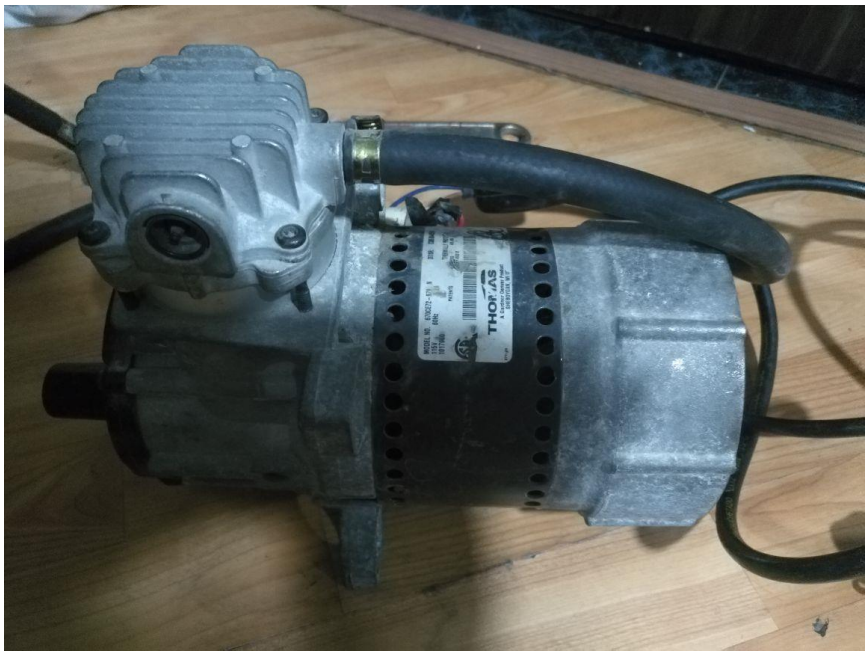
CATALOGOS

TUBOPLEX S.A.
TECNOLOGIA EN P.V.C.
FABRICAMOS Y COMERCIALIZAMOS
tuberia y accesorios en
PVC
PRODUCTO 100%
COLOMBIANO
www.tuboplex.com
TUBOPLEX S.A.
unión
reparación
MANUAL DE INSTALACIÓN
www.tuboplex.com

FOTOS DE ENSAYOS

UNIÓN DE TRANSICIÓN FLEXIBLE SANITARIA

MAQUINA PRESURIZADORA PARA REALIZAR LAS PRUEBAS



Archivo propio Castro, Martínez, Restrepo

PROCESO DE INSTALACIÓN

Unión de transición flexible sanitaria.

1. Identificar el daño en la tubería, en una longitud de 20,05cm aprox.

2. Realizar el corte aproximadamente de 20,05cm donde se ubicara la unión flexible.

3. Limpiar los extremos de la unión y el tubo, donde se va aplicar la soldadura.

4. Aplicar la soldadura en el tubo y en la unión para hacer el primer pegue, en uno de los extremos de la unión.

5. Cierre la unión para poder llevar a cabo el empalme del otro extremo de la unión.

6. Deje un tiempo prudente de secado de la soldadura.

7. Movimientos que puede ofrecer esta unión en el momento de empalmar con el tubo.

Archivo propio Castro, Martínez, Restrepo

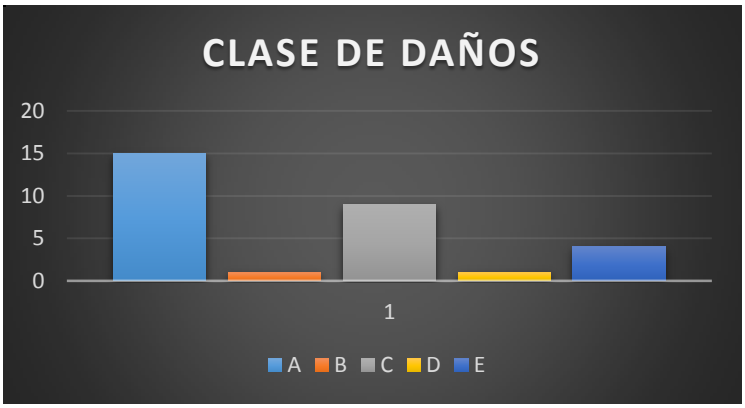
ENCUESTAS DE VIABILIDAD COMERCIAL DEL PRODUCTO

1)

DATOS

Preguntas	A	B	C	D	E
Respuestas	15	1	9	1	4

A= Ruptura en los accesorios
B= Humedades por causa de las tuberías
C= Taponamientos en las instalaciones hidrosanitarias
D= Todas las anteriores
E= Ninguna de las anteriores

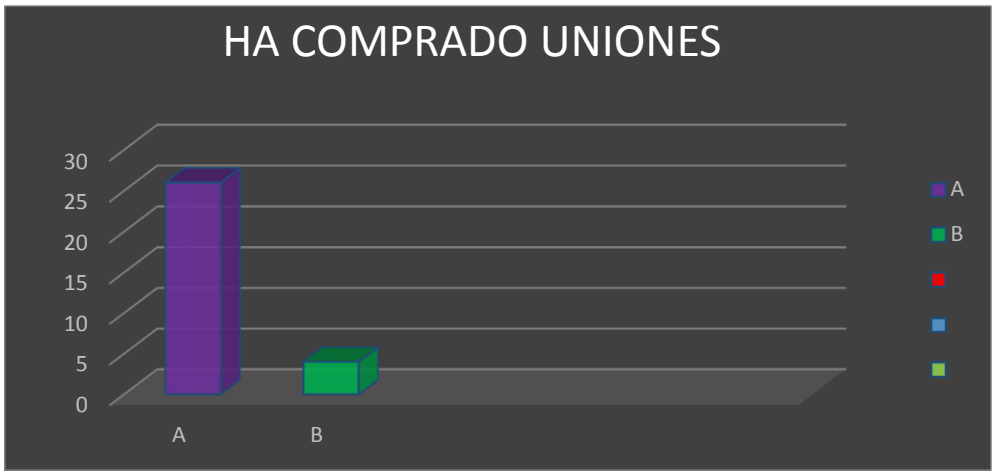


2)

DATOS

Preguntas	A	B
Respuestas	26	4

A=Si
B=No



3)

DATOS

A	B	C	D	E
17	12	1	0	0

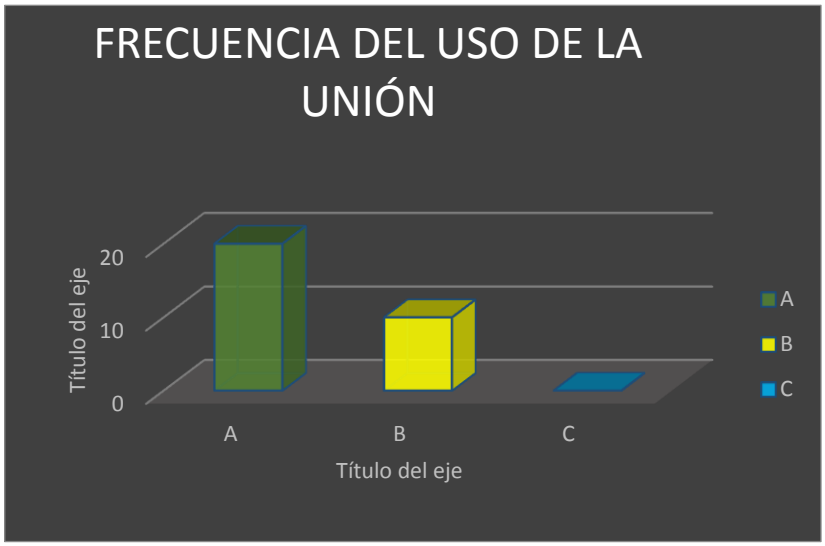
A= Unión reparación antigua
B= Unión sanitara junta de expansi
C= Unión Rígida
D= Ninguna de las anteriores

4)

DATOS

A	B	C
20	10	0

A=Frecuente
B=Algunas veces
C=Nunca



5)

DATOS

A	B	C
4	10	16

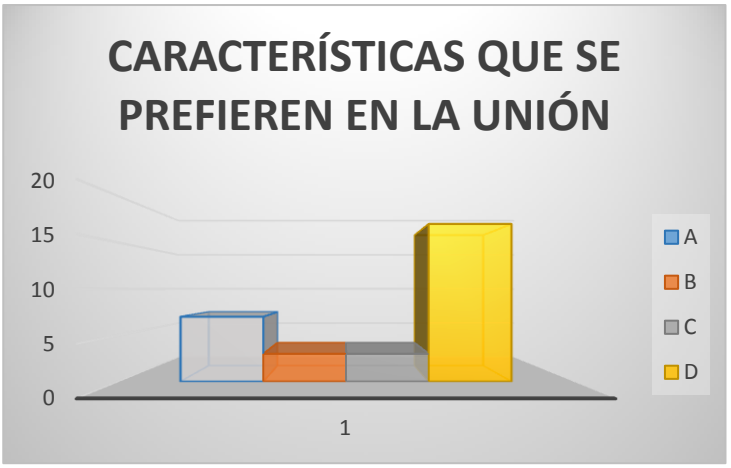
A= Menos de un año
B= Mas de un año
C= Mas de 10 años

6)

DATOS

Preguntas	A	B	C	D
Respuestas	7	3	3	17

A=Flexibilidad
B=Sin lubricantes
C=Fácil instalación
D=Todas las anteriores

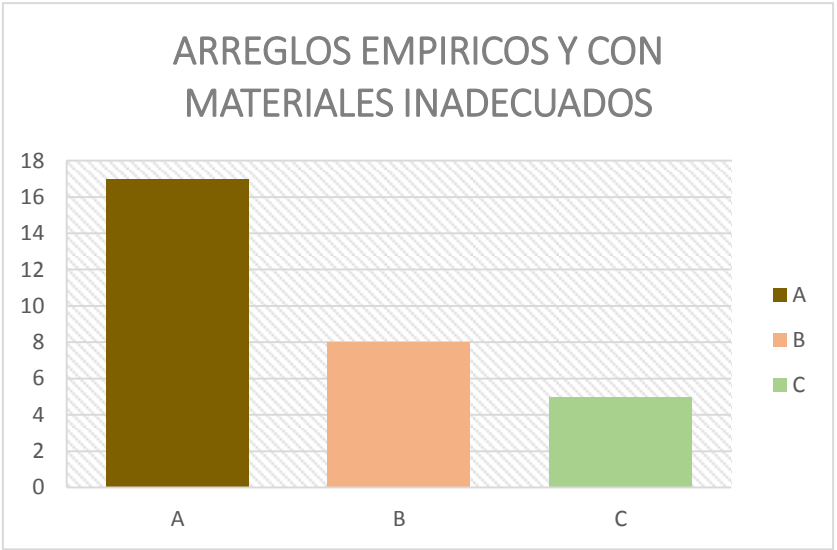


7)

DATOS

Preguntas	A	B	C
Respuestas	17	8	5

A= Frecuentemente
B= Algunas veces
C= Nunca

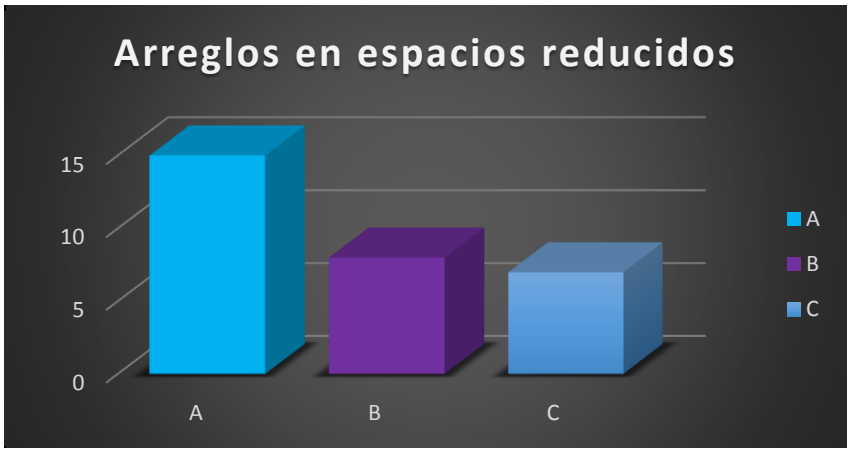


8)

DATOS

Preguntas	A	B	C
Respuestas	15	8	7

A= Frecuentemente
B= Algunas veces
C= Nunca



FOTOS DE PROBLEMÁTICAS EN OBRA

Problemática #1 Fisura en accesorio sanitario;

Este caso se observa en la Cra. 15 con calle 119 Residencias de Unicentro, se realizó una reparación inadecuada instalando un pedazo de caucho y una abrazadera de cremallera, para realizar la reparación que se presentó.

Registro fotográfico tomado en Febrero de 2017, Archivo propio Castro, Martínez, Restrepo

Problemática #2 Perforación de tubería;

Este caso se observa en Calle 95 con Cra. 17 Edificio Andorra Apto. 104, la tubería sufre una perforación en el momento de la reparación se realiza un arreglo empírico e inadecuado por falta de espacio, en el cual se aplican unas resinas inapropiadas.

Registro fotográfico tomado en Noviembre de 2017, Archivo propio Castro, Martínez, Restrepo

Problemática #3 Fractura en la campana del accesorio;

Este caso se observa en la Calle 63 con Cra. 26 Apto. 102, donde el accesorio se ha fisurado en sus empalmes causando una humedad que afecta gran parte de los muros, esto se dio por un asentamiento del edificio.

Registro fotográfico tomado en Noviembre de 2017, Archivo propio Castro, Martínez, Restrepo