

**ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE DE LAS REDES DE
ACUEDUCTO DE LA CIUDAD DE ARMENIA**

LEANDRO GUZMÁN CIFUENTES 60822.

JORGE HUMBERTO VELASCO GIRALDO 36862.

CAROLINA VALENCIA GRANDA 38967.

**UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN TOPOGRAFÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ARMENIA
2006**

**ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE DE LAS REDES DE
ACUEDUCTO DE LA CIUDAD DE ARMENIA**

LEANDRO GUZMÁN CIFUENTES	60822
JORGE HUMBERTO VELASCO GIRALDO	36862
CAROLINA VALENCIA GRANDA	38967

Pasantía para optar al Título de Tecnólogos en Topografía

DIRECTOR:

JOSÉ JESÚS HERRERA CORREA
Topógrafo Universidad del Quindío

UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN TOPOGRAFÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ARMENIA
2006

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Armenia, 09 de Marzo de 2006

DEDICATORIA

Cuando pensamos en nuestras metas, también pensamos con quien compartirlas. Hoy que hemos realizado con éxito este sueño queremos dar gracias a Dios, por habernos dado vida para llegar hasta este punto y por habernos guiado por el camino correcto.

De igual forma, queremos agradecerles a nuestros padres, por su amor y constante apoyo y a todas aquellas personas que estuvieron siempre a nuestro lado.

AGRADECIMIENTOS

Los pasantes expresan sus agradecimientos a:

Las Empresas Públicas de Armenia, porque, fue valuarde fundamental de este trabajo, con su aporte, información, colaboración y apoyo, permitió el éxito de nuestro desempeño.

Las personas que nos aportaron sus conocimientos, experiencias, orientaciones y su invaluable amistad.

Nuestras familias, amigos, compañeros, que en todo momento nos brindaron su afecto, apoyo y comprensión.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION.....	15
1. TEMA.....	16
2. PROBLEMA.....	17
3. JUSTIFICACION.....	18
4. OBJETIVOS.....	19
4.1 Objetivo General.....	19
4.2 Objetivos Específicos.....	19
5. MARCO TEÓRICO.....	20
5.1 Especificaciones Técnicas.....	21
6. METODOLOGÍA.....	22
7. ACTUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN DE LAS REDES DE ACUEDUCTO DE LA CIUDAD DE ARMENIA.....	24

	Pág.
7.1 Recolección de Datos.....	24
7.2 Diligenciamiento del Formato.....	24
7.3 Dibujo Plano Base.....	25
7.4 Despiece o inventario.....	26
7.5 Levantamiento.....	26
7.6 Entrega de Datos.....	27
8. RESUMEN DE ACTIVIDADES.....	28
8.1 Consolidado Tubería.....	29
8.2 Consolidado Accesorios.....	30
9. CONCLUSIONES.....	31
BIBLIOGRAFÍA.....	35
ANEXOS.....	36

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Especificaciones técnicas de la Estación Pentax R-100.....	21

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Consolidado de tubería.....	29
Tabla 2. Consolidado de accesorios.....	30

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Formato de inspección.....	37
Anexo B. Formato de despiece.....	38
Anexo C. Formato de cartera.....	39
Anexo D. Cartas.....	40
Anexo E. Planos	41

GLOSARIO

AC: Asbesto cemento.

ACCESORIO: Utensilio auxiliar, pieza de un mecanismo.

ACUEDUCTO: Sistema de abastecimiento de agua para una población.

AGUA POTABLE: Agua que por reunir los requisitos organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos, en las condiciones señaladas en el Decreto 475 de 1998, puede ser consumida por la población humana sin producir efectos adversos a la salud.

APIQUES: Excavación realizada para localizar físicamente la tubería y accesorios de esta.

CARTOGRAFÍA: Ciencia y técnica de trazar cartas o mapas geográficos.

CATASTRO DE REDES: Inventario de las tuberías y accesorios existentes incluidas su localización, diámetro, profundidad, material y año de instalación.

DESPIECE: Acción de descuartizar.

DIÁMETRO: Diámetro real interno de conductos circulares.

E.P.A.: Empresas Públicas de Armenia.

EXPLORACIÓN: Reconocimiento o averiguación.

FUGAS: Escaparse, huir.

HF: Hierro fundido.

HIDRANTE: Elemento conectado a la red de distribución que permite la conexión de mangueras especiales utilizadas en la extinción de incendios.

IMPACTO AMBIENTAL: Afectación del entorno ocasionada por la realización de una obra.

LEVANTAR: Acción de realizar un levantamiento.

LOCALIZAR: Hallar el lugar preciso en que se encuentra alguien o algo.

MANTENIMIENTO: Conjunto de acciones que se ejecutan en las instalaciones y/o equipos para prevenir daños o para la reparación de los mismos cuando se producen.

MEDICIÓN: Determinar la extensión, volumen o capacidad de algo.

NUDO: Punto principal.

PARAMENTO: Arista de una edificación.

PEAD: Polietileno.

PLANO MAESTRO: Plano base que contiene la representación geográfica y urbana de la ciudad.

PROCESAR: Ejecutar acciones con la información obtenida.

PVC: Policloruro de vinilo.

RECOPILAR: Hacer compendio de información.

RED DE ACUEDUCTO: Conjunto de tuberías y accesorios que transportan el agua potable desde plantas de tratamiento hasta cada uno de los hogares.

REFERENCIA: Acción y efecto de establecer relación entre una cosa y otra, o de aludir a algo.

VÁLVULAS MACRO-MEDIDORAS: Instrumento que mide el consumo de agua potable de todo un sector.

INTRODUCCIÓN

Se realizó este proyecto, para la actualización de la red de acueducto de algunos sectores de la ciudad de Armenia, en la cual se conocieron los elementos que la componen, su localización y sus características físicas. Para esto fue necesario la realización de ciertas tareas propuestas por la empresa (recopilación de datos, dibujo, inventario y levantamiento).

Tradicionalmente, las empresas Públicas de Armenia, mantienen en fichas o libros de registro de la información de las características de los elementos de la red, realizando una cartografía manualmente de la red de acueducto en la que contiene la información del material, diámetro de la tuberías, y sus respectivos accesorios tales como Tees, codos, válvulas, reducciones, hidrantes, cruces.

Para llevar a cabo este proyecto, se contó con un tiempo de cuatro (4) meses iniciando en el mes de agosto de 2005. Por otra parte la EPA proporcionó todo el recurso humano y material para cumplir con las diferentes labores de búsqueda de información, dibujo, levantamiento, etc.

1. TEMA

Para la actualización de una red de acueducto se requiere conocer los elementos que la componen, su localización, sus características físicas y el estado en que se encuentran. Las Empresas Públicas de Armenia, tienen libros de registro de la información de las características de la red de cada barrio, y también una cartografía, que muestra la información de las tuberías.

Las Empresas Publicas de Armenia, tienen la necesidad de complementar la información para hacer la actualización de la red de acueducto de la ciudad; ya que se encuentra una información variada e inconsistente, por este motivo desarrolló un sistema de recopilación de información de actualización de la red de acueducto, utilizando un recurso humano capacitado de topografía de la Universidad del Quindío, ayudando a las Empresas Públicas de Armenia llevar un control de la información de la Red de Acueducto clara y concisa que beneficia al desarrollo de la comunidad y a la misma entidad.

2. PROBLEMA

Debido a la falta de información de la red de acueducto de los barrios propuestos por la Empresas Públicas de Armenia designados en el transcurso de la pasantía, se vio un punto importante para el desarrollo de la actualización de la red de acueducto realizado por la Empresas Públicas de Armenia. No se encontraba ningún registro o cartografía de dicha red, ya sea para la rehabilitación, mejoramiento, reparación de daños, control de pérdida de agua potable y para nuevos proyectos de desarrollo urbano o para alguna solución inmediata de los barrios inspeccionados, ya que pueda ser esta información de ayuda o para complementar, para conocer la ubicación de esta red de acueducto.

3. JUSTIFICACIÓN

Debido a la gran expansión demográfica que ha presentado la ciudad en los últimos años y al aumento en la demanda de agua potable, las Empresas Públicas de Armenia optó por realizar el PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO, con el fin de implementarlo como una herramienta eficaz para la actualización de todas las redes de acueducto de la ciudad.

Para la realización de dicho plan, la Empresas Públicas de Armenia requirió la ayuda de los pasantes de topografía de la Universidad del Quindío, para realizar la inspección y recolección de los datos de la red de acueducto del barrio siendo esta clara y detallada. Esta información debía ir soportada con un registro de la tubería y a la vez, con levantamientos topográficos que fueron empleados para realizar una digitalización de dicha información.

Todo este trabajo, da a la empresa la posibilidad solucionar todos los problemas físicos que afectan a la red; dando esto como resultado, un servicio de buena calidad, que satisfaga todas las necesidades de los consumidores de la ciudad; otorgando así la posibilidad de ponerse a la par con las principales empresas del país.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Actualizar la información existente de redes de acueducto de algunos sectores específicos de la ciudad de Armenia.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Recolectar la información existente de la red de acueducto de los barrios: Villa de las Américas, San José, Plazuela de las Américas, La Divisa, 1^{ra} de Mayo, Calle 21 hasta Calle 13 entre carrera 19 y carrera 22 que se van inspeccionar.
- ✓ Realizar una cartografía base, con la información tomada y recopilada en los formatos que componen la red de acueducto de cada uno de los barrios asignados.
- ✓ Levantar la información existente de cada uno de los barrios estudiados.
- ✓ Entregar los datos, despiece, formatos y cartografía base a la sección de acueducto para la actualización de las redes de acueducto de todos los barrios estudiados.

5. MARCO TEÓRICO

Uno de los más grandes inconvenientes siempre ha sido el abastecimiento de agua potable y más con el constante crecimiento de las ciudades. Por esta razón, es necesario mantener una información clara y actualizada de las redes de acueducto, creándose así el catastro de redes.

“El catastro de redes de distribución de agua potable y alcantarillado, es un sistema de registro y archivo de información técnica estandarizada (fichas, planos, etc.) y relacionada con todos los detalles técnicos de ubicación de tuberías, diámetros y detalles de los accesorios que conforman una red.”¹

La actualización de la red es muy importante, porque ayuda y facilita a la empresa la operatividad del servicio, tanto de la red de distribución de agua potable, y los sistemas básicos en cualquier comunidad, sea urbana o rural.²

Una vez realizada la actualización, la EPA podrá contar con la capacidad de detectar las causas que motivan la rehabilitación de las redes, como: ocurrencia de daños, edad de las tuberías, daños en los accesorios y adecuación de las redes o proyectos de ampliación.³

También se debe tener en cuenta, que al estudiar la red de distribución se pueden detectar fugas y anomalías que elevan los índices de agua no contabilizada en el sistema de acueducto.⁴

¹ Catastro de redes – municipios menores y zonas rurales. Ministerio de Desarrollo. 11 p

² Findeter. Manual para el catastro de la red de distribución de agua potable y de la red de alcantarillado. Santa fe de Bogotá: 1993.

³ Rehabilitación de redes , www.accingenieria.com.co

⁴ Formulario de un programa para el control de pérdidas para un sector típico del municipio de Armenia

5.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El equipo utilizado en los levantamientos topográficos en los distintos barrios de la ciudad de Armenia es la Estación Pentax R-100; para la localización de los diferentes accesorios

Figura 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA ESTACION PENTAX R-100.

R-100 SERIES Specifications		Display	
Telescope Section		Type	LCD, Single side
Image	Direct		20 caracteres x 8 lines
Magnification	30 X	Special Function Power TopoLite	
Resolving power	3sec.	Measurement/Calculation	
Effective aperture	45mm (EDM 45mm)	File	Memory . New. Select. Delete
Field of view	1°30' (2,6%)	Measure	Off set (radial, vertical, distance, tangential)
Minimum focus	1,0m	View	Graphical view, Text view & Edit
Auto-Focus (AF/Power Focus)		Free Stationing	Distance & angles, Angles (up to 20 points)
Detection method	Phase Differential Method	Stake out	Coordinate stake out, graphical view
Power source	6V Li Battery	Calculation	COGO (Inv., Point Coordinate, Line To Line), RDM, VPM, Traverse (Pending)
Auto Focus Operation		I/O	To PC, From PC, Communication setup
Auto focus	Approx. 4900 times	Preference	Coordinate System, Language, Character Input Method
Power focus	4 hrs. (cont.) * 5 sec. per sight, 3600 surveying points	Internal Memory	7,500 points (Measured and input coordinate data)
Distance Measurement Section		Sensitivity of Vials	
Light Source	Visible Semiconductor Laser (Laser Safety Stand. Class 2)	Plate Vial	R-115N/135N: 40sec./2mm R-125N: 30sec./2mm
Measurement range		Circular Vial	8min./2mm
Non Prism	1,5m - 50m	Tribrach	
Reflective Sheet	1,5m - 400m	Type	R-115N: Fixed R-125N: R-135N: Shift Detachable
Mini Prism	1,5m - 1000m	Environmental Standards	
	(At visibility of 20km) (At visibility of 40km)	Working temp.	20°C ~ +50°C / -4°F ~ +122°F
1 Prism	1,5m - 3000m 4000m	Water protection	IPX-4
3 Prism	200m - 4000m 5000m	Power Source	
Accuracy		Type	Ni-MH (Rechargeable) DC6V
Prism	±(5mm + 3ppmxD)mm	Operation Time	6 hrs. (contin. Angle & Dist.)
Non Prism/Reflective Sheet	±(5mm + 3ppmxD)mm	per charge	12 hrs. (Angle)
With Autom. Atmosphere	±(5mm + 10ppmxD)mm	Dimensions/Weight	
	* D: Distance in mm	Instrument	
Minimum Count		Dimensions	174(W)x341(H) x 158(L)mm
Normal mode	1mm	Weight	5,2 Kg. (including Battery)
Fast mode	1mm		
Tracking mode	1cm (10mm)		
Measurement Time			
Normal mode	2,0sec. (6 f or initial measurement)		
Fast mode	1,0 sec. (5 f or initial measurement)		
Tracking mode	0,3sec. (4,5 f or initial measurement)		
Angle Measurement			
Measuring Method	Absolute Rotary Encoder		
Minimum Count	1 sec./5sec.		
Accuracy	5 * Standar Deviation		
Compensator	Automatic Compensator		
Correction Range	±3min.		
Method	Dual Axis.		

Fuente: Folleto estación total Pentax, Bélgica 2006 p6.

6. METODOLOGÍA

La pasantía trató de un estudio de campo, cuya estrategia de trabajo es la descripción y evaluación del sistema de acueducto de la ciudad de Armenia específicamente los barrios Villa de las Américas, San José, Plazuela de las Américas, La Divisa, 1^{ro} de Mayo, calle 21 hasta calle 13 entre carrera 19 A y carrera 22.

El método de trabajo fue la inspección y evaluación de los accesorios con un posterior levantamiento, despiece, y elaboración de un plano teniendo como base un plano otorgado por la empresa.

Para el procesamiento de los datos fue necesario:

Realizar un reconocimiento de la zona estudiada, para este reconocimiento se diligenció un formato llamado Formato para la Recolección de Datos de Acueducto en el cual se consignan todas las características del elemento que se estudia tales como diámetro, profundidad, material y estado, también debe consignarse la ubicación y todos los detalles de la zona en donde está ubicado el accesorio (ancho de vía, ancho de casa, referencias etc.), todo esto debe ir apoyado por un bosquejo de la zona.

El siguiente paso es el dibujo de todo el sistema de acueducto de la zona estudiada con base en la recolección de datos, esto se hace sobre un plano borrador que es facilitado por la EPA, estos planos son en escalas que permitan observar todos los detalles de las zonas, dependiendo del tamaño del barrio, estas son 1:500 o 1:750, después de ubicados todos los accesorios en este borrador se procedió a llenar otro formulario llamado Despiece Red de Acueducto

en el cual se consignó a modo de inventario todos los accesorios clasificados por diámetro y la cantidad de tubería que compone la red del barrio estudiado.

Por ultimo se hizo el Levantamiento Topográfico del barrio estudiado (planimetría y altimetría) este levantamiento se realizó con la Estación Pentax R-100; en este proceso se tomaron todos los accesorios estudiados anteriormente utilizando el método de radiación y sus respectivas referencias, este proceso se consignó en carteras de campo según modelo de la empresa.

Todos los datos recogidos en este proceso se entregaron a la subgerencia de acueductos y serán procesados en Excel y digitalizados en Autocad, por la subgerencia. Todo ello basado en las normas contempladas en el manual de diseño y construcción de redes de acueducto capítulo 4 y capítulo 11.

7. ACTUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN DE LAS REDES DE ACUEDUCTO DE LA CIUDAD DE ARMENIA

7.1 RECOLECCIÓN DE DATOS

En algunos casos las Empresas Públicas de Armenia facilita planos antiguos que contiene información útil de la zona que se esta investigando.

Inicialmente el guía encargado del grupo de inspección revisa cierta zona del sector en compañía de obreros de la empresa, esta revisión se hace realizando apiques para ubicar la tubería y de esta forma, ya conociendo la dirección que toma el tubo y la profundidad del mismo, se hacen más apiques hasta encontrar el accesorio; después de ubicado el accesorio se hace una marca con pintura en el suelo para posteriormente ubicar de nuevo el accesorio.

7.2 DILIGENCIAMIENTO DEL FORMATO

El formato manejado por las Empresas Públicas de Armenia se divide en dos partes. La primera es la toma de los datos principales del accesorio encontrado tales como ubicación, estado, profundidad, diámetro, material, etc. La segunda parte es la realización de un dibujo claro, el cual debe mostrar detalles de la zona tales como andenes, construcciones, vías, etc. En este croquis debe ir una clara referenciación del accesorio, dicha referenciación debe ser tomada de un paramento cercano (véase formulario anexo A, Pág. 37).

También es muy importante tener en cuenta el estado de la tubería y de los accesorios a la hora de diligenciar el formulario; existen algunos parámetros que nos permiten calificar dichas tuberías y accesorios en términos de: Bueno, regular o malo. Estos parámetros son:

- Las partes móviles de los accesorios deben cumplir su función adecuadamente.
- Las tuberías y los accesorios no deben presentar filtraciones.
- La vida útil (teniendo en cuenta que esta varía de acuerdo al material de la tubería o del accesorio y las condiciones del terreno en el que se encuentra).

En nuestro caso la tubería estudiada, en su mayoría estaba en buen estado, sin embargo, se encontraron tramos que ameritaron un cambio inmediato, por esta razón el total de la tubería estudiada se considera en buen estado.

7.3 DIBUJO DEL PLANO BASE

Una vez finalizada la inspección del barrio se procede a realizar un dibujo de la red de acueducto sobre un plano a escala 1:500 ó 1: 750 otorgado por la empresa, este es un dibujo preliminar y es hecho a lápiz, contiene toda la información obtenida en el campo (Longitudes de tubería, diámetros, etc), y sirve como base para futuros cambios o ampliaciones de la red de acueducto.

7.4 DESPIECE O INVENTARIO

Con el plano base ya realizado se organiza un inventario del barrio, en el cual se totaliza la cantidad de tubería y de accesorios teniendo en cuenta los diámetros y en el caso de la tubería, también se tiene en cuenta los materiales (véase formulario anexo B, Pág. 38).

7.5 LEVANTAMIENTO

Por norma de la empresa, el levantamiento debe iniciar sobre una línea base, la cual se toma sobre placas debidamente colocadas por las EMPRESAS o por PLANEACIÓN METROPOLITANA O PLANEACIÓN DE CADA MUNICIPIO, cercanas al sitio donde se realiza el levantamiento, las coordenadas y cotas de puntos son entregadas por la empresa. También se debe registrar en la cartera de campo datos como: estación, punto visado, azimut, distancia horizontal, diferencia de nivel, altura instrumental, altura del prisma, observaciones, fecha, sector o barrio levantado y topógrafo responsable (comisión); de igual forma se debe realizar un croquis detallado del levantamiento (véase formulario anexo C, Pág. 39).

Una vez tomada la línea base, se trasladan las coordenadas al lugar establecido después de la inspección previamente realizada y se comienza con las radiaciones a los accesorios y a los paramentos donde se midieron las referencias; las radiaciones a los paramentos son empleadas por el digitalizador para comprobar la calidad del trabajo comparando las referencias de los formatos obtenidas en la investigación con las obtenidas en el levantamiento.

Para las labores de levantamiento la empresa pone a disposición de los pasantes un auxiliar o cadenero y un equipo básico (pintura, remaches, radios, estacas, maceta, puntillas), además de transporte y vigilancia cuando sea necesario.

7.6 ENTREGA DE DATOS

Con el levantamiento realizado, se procede a entregar todos los formularios diligenciados incluyendo el despiece, también se debe entregar el plano base y las carteras de campo, todo debidamente diligenciado; luego es revisado por el personal de las empresas en este caso por el guía encargado del grupo para comprobar que toda la información entregada es verídica y correcta para su posterior digitalización la cual es desarrollada por el personal de la empresa.

8. RESUMEN DE ACTIVIDADES.

Las labores de los pasantes iniciaron el 16 de agosto de 2005 y finalizaron el 16 de diciembre de 2005. En la inspección de la tubería de todos los barrios se encontró tubería en AC, PVC, PEAD y HF de 1", 2", 3", 4", 6", 8", 10" y 12"; con una longitud total de 13698.01m y un total de 376 accesorios, que se descomponen de la siguiente forma:

BARRIO	LONGITUD DE TUBERÍA (m)	MATERIALES	DIÁMETROS	NUMERO DE ACCESORIOS
VILLA DE LAS AMÉRICAS	852,44	PVC	2", 3" y 6"	31
SAN JOSÉ	4269,03	AC, PVC y PEAD	1½", 2", 3", 4", 6", 10", 12" y 90mm	99
1º DE MAYO	603,32	AC	3", 6" y 8"	15
LA DIVISA	1020,49	AC y PVC	3", 4" y 6"	40
CLL 21 HASTA CLL 12 COMPRENDIDO ENTRE CRA 19 HASTA CRA 23	6952,73	HF, AC y PVC	1", 2", 3", 4", 6", 8", 10", 12" y 90mm	191

Una vez finalizadas las labores de inspección de cada barrio se elaboraron los despieces, los planos y los levantamientos de cada uno de ellos; por ultimo se procedió a entregar toda la información recolectada para su posterior procesamiento por parte del personal de la EPA.

En algunos de los barrios hubo retrasos debido a problemas propios de la empresa ó a lo complicado de la red de acueducto. Tampoco se realizo la inspección de otros barrios, ya que la empresa asignó a otros grupos dicha inspección. (Véase cartas, anexo D, Pág. 40)

9. CONCLUSIONES

Se realizó la inspección de los datos existentes de los barrios Villa De las Américas, San José, Plazuela de las Américas, La Divisa, 1º de Mayo, Calle 21 hasta calle 13 entre carrera 19 y carrera 22.

Se diligenciaron 192 formatos con igual número de nudos que contienen la información existente de los accesorios y tubería (estado, material, longitud, profundidad, etc.) de la red de acueducto de los barrios mencionados.

Se realizó el dibujo manualmente de todo el sistema de acueducto de los barrios estudiados sobre un plano borrador a escala 1/500 ó 1/750 con la información obtenida en campo.

Se exploró la red de acueducto del barrio Villas de las Américas, que consta con 852.44m de tubería y 31 accesorios, lo cual fue diligenciado en 19 formatos con el mismo número de nudos. La totalidad de la red se encuentra en óptimas condiciones, ya que esta es nueva y en su totalidad es PVC, por lo tanto, no amerita ningún tipo de mantenimiento importante.

LONGITUD DE LA TUBERÍA	NUMERO DE FORMATOS	NUMERO DE NUDOS	NUMERO DE ACCESORIOS
852.44m	19	19	31

En la inspección del barrio San José, se diligenciaron 59 formatos, obteniendo un número igual de nudos. La red de éste barrio se compone por 99 accesorios y 4269.03m de tubería, la cual se divide en AC y PVC. Aunque el estado de la red es buena, es necesario mantenerla bajo supervisión constante, ya que el estado de algunas de las calles, no es óptimo, lo cual compromete la integridad de las tuberías, principalmente las de AC.

LONGITUD DE LA TUBERÍA	NUMERO DE FORMATOS	NÚMERO DE NUDOS	NÚMERO DE ACCESORIOS
4269.03m	59	59	99

En el barrio 1º de Mayo, se diligenciaron 8 formatos con igual número de nudos; dando como resultado una red de acueducto que se compone de 15 accesorios y 603.32m de tubería. La totalidad de esta red se compone en AC en su mayoría de 8". El estado actual de esta red es bueno, pero, debido a lo complicado de su diseño puede presentar problemas a la hora de una futura reparación de dicha red.

LONGITUD DE LA TUBERÍA	NUMERO DE FORMATOS	NÚMERO DE NUDOS	NÚMERO DE ACCESORIOS
603.32m	8	8	15

La red de acueducto del barrio La Divisa, cuenta con 40 accesorios y 1020.49m de tubería en su mayoría AC. Lo anterior fue recopilado en 23 formatos con el mismo número de nudos. La tubería se encuentra en buenas condiciones de uso, haciendo esto, innecesario un monitoreo constante de la misma.

LONGITUD DE LA TUBERÍA	NUMERO DE FORMATOS	NUMERO DE NUDOS	NUMERO DE ACCESORIOS
1020.49m	23	23	40

La última zona estudiada, esta comprendida entre la Cra. 19 y la Cra. 23 y Cll 12 hasta la Cll21 cuenta con una gran variedad de material en su red. Dicha zona se compone de una red de acueducto en la que fueron encontrados 191 accesorios y 6952.73m de tubería. Toda esta información fue recopilada en 83 formatos con igual número de nudos. Se encontraron pequeñas porciones de tubería en mal estado, pero de inmediato la EPA ordeno su reemplazo quedando así el total de la red en buen estado; pero es recomendable mantener una supervisión constante de la red ya que debido al mal estado de las calles y sumado a esto el paso de vehículos pesados, la tubería puede sufrir daños, principalmente AC y HF ya que son materiales muy poco flexibles.

LONGITUD DE LA TUBERÍA	NUMERO DE FORMATOS	NUMERO DE NUDOS	NUMERO DE ACCESORIOS
6952.73m	83	83	191

En general toda la investigación arrojo como resultados un total 13698.01m de tubería, 376 accesorios y 192 formatos con igual numero de nodos. El total de la tubería se encuentra en buenas condiciones pero se ha recomendado mantener bajo supervisión algunos tramos debido principalmente a hundimientos de las calles lo cual compromete la integridad de las tuberías, principalmente las de AC y HF.

LONGITUD TOTAL DE LA TUBERÍA	NUMERO TOTAL DE FORMATOS	NUMERO TOTAL DE NUDOS	NUMERO TOTAL DE ACCESORIOS
13698.01m	192	192	376

Se entregaron los formatos diligenciados, planos borrador de la red, despieces y carteras de campo a la subgerencia de acueducto para la posterior digitalización por parte del personal de la EPA.

Esto facilitó a la empresa llevar un inventario general y completo de la Red de Acueducto, este inventario permitió fácilmente actualizar el servicio de agua potable, ya que esto beneficia no solo a la comunidad, sino también a la empresa porque mejora la calidad del servicio.

BIBLIOGRAFÍA.

Catastro de redes – municipios menores y zonas rurales. Ministerio de Desarrollo.

Findeter. Manual para el catastro de la red de distribución de agua potable y de la red de alcantarillado. Santa fe de Bogotá: 1993.

Formulario de un programa para el control de pérdidas para un sector típico del municipio de Armenia.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Segunda actualización. Santa fe de Bogota D. C.: ICONTEC, 1996.

PAUL R. WOLF / RUSSELL C. BRINKER. TOPOGRAFÍA 9 edición. ALFAOMEGA grupo editorial. 1997.

Rehabilitación de redes, www.accingenieria.com.co

RESOLUCIÓN 1096 DEL 17 DE NOVIEMBRE DE 2.000 sobre el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS. 2000.

ANEXOS