

## RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL

N° 241 -2018-GG-EPS. EMAPICA S.A.

Ica, 10 de octubre del 2018

### VISTO:

El Informe N° 780-2018-GO-EPS EMAPICA S.A, de fecha 14/09/2018, emitido por el Gerente de Operaciones Ing. Manuel Emilio Espinoza Cabrera, solicitando la aprobación del **"MANUAL DE CATASTRO TÉCNICO DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO"** y el Informe N° 126-2018-CT-SGEO-GT-EPS EMAPICA S.A., de fecha 17/08/2018, emitido por el Jefe del Área de Catastro Técnico y;

### CONSIDERANDO:

Que, La E.P.S. EMAPICA S.A., una Empresa Pública de Derecho Privado, constituida en virtud de lo dispuesto por la Ley 26338, aprobada por Decreto Supremo N° 023-2005-VIVIENDA, derogados por el Decreto Supremo 019-2017-VIVIENDA., que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo 1280- Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de Servicios de Saneamiento;

Que, el artículo 31 del Reglamento establece que los prestadores de servicios, brindan los servicios de saneamiento a través de sistemas y procesos que comprenden:

**1. En el Servicio de Agua Potable:** Conjunto de instalaciones, infraestructura, equipos y actividades para el proceso de potabilización del agua, desde la captación hasta la entrega al usuario. Se consideran parte del sistema de distribución las conexiones domiciliarias y las piletas públicas, con sus respectivos medidores de consumo, y otros medios de abastecimiento y/o distribución que pudieran utilizarse en condiciones sanitarias.

**2. En el Servicio de Alcantarillado Sanitario:** Conjunto de instalaciones, infraestructura y equipos utilizados para el transporte de las aguas residuales mediante la recolección, impulsión y conducción desde la conexión domiciliar de alcantarillado hasta la planta de tratamiento de aguas residuales.

**3. En el Servicio de Tratamiento de Aguas Residuales para disposición final o reúso:** Conjunto de instalaciones, infraestructura, equipos y actividades que requiere una planta de tratamiento de aguas residuales para el desarrollo de los procesos físicos, químicos, biológicos u otros similares, hasta su disposición final o reúso;

Que, así mismo el numeral 44.1 del artículo 44 del Reglamento señala que, para el ejercicio de sus funciones, las empresas prestadoras elaboran, aprueban e implementan los instrumentos planes de gestión, que permitan una prestación eficiente y sostenible de los servicios de saneamiento, de conformidad con la normativa aplicable y en coordinación con las entidades competentes;

Que, a través del Informe N° 126-2018-CT-SGEO-GT-EPS EMAPICA S.A., de fecha 17/08/2018, emitido por el Jefe del Área de Catastro Técnico, remite a la Sub Gerencia Técnica el: **"MANUAL DE CATASTRO TÉCNICO DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO"** y mediante el Informe N° 780-2018-GO-EPS EMAPICA S.A, de fecha 14/09/2018, el Gerente de Operaciones, solicita la aprobación de dicho manual, por lo que resulta necesario su aprobación de forma tal que permite a la EPS disponer de información actualizada del sistema de distribución y alcantarillado dentro de la jurisdicción de la empresa, así mismo información primaria de las acciones de una mejor operación y mantenimiento de los sistemas, brinda información básica para el proceso comercial y programa inversiones, identifica partes críticas o débiles del sistema para acciones correctivas. El catastro técnico de redes constituye una de las herramientas fundamentales para realizar una eficiente operación y mantenimiento de las redes tanto de agua potable como de alcantarillado sanitario;

Que, la EPS EMAPICA S.A., como Empresa de Servicio Público, tiene como principal objetivo lograr un servicio de calidad; incorporando para ello herramientas de gestión, manuales y otros, que permitan cumplir con su misión de mejorar la calidad de vida de la población atendida por la empresa mediante el acceso al abastecimiento eficaz, sostenible y seguro del agua potable y la gestión adecuada de las aguas residuales, propiciando su reúso, preservando el medio ambiente, por lo que resulta necesario aprobar el Manual de Operación y Mantenimiento de Redes de Agua Potable;

Que, estando a lo expuesto y de conformidad con el Decreto Supremo 019-2017-VIVIENDA- Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo 1280- Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de Servicios de Saneamiento, con la visación



de la Gerencia de Operaciones, la Oficina de Asesoría Jurídica y con las atribuciones y facultades conferidas en sus estatutos a la Gerencia General:

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO:** APROBAR, el "MANUAL DE CATASTRO TECNICO DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO", que como anexos forman parte integrante de la presente resolución.

**ARTICULO SEGUNDO:** PONER, a disposición del público en general el "MANUAL DE CATASTRO TECNICO DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO", en la Página WEB, [www.emapica.com.pe](http://www.emapica.com.pe).

**ARTICULO TERCERO:** NOTIFICAR, la presente resolución, a la Gerencia de Operaciones, Oficina de Informática y Gestión de la Información y demás áreas de la EPS según corresponda.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHIVASE.**



*Econ. Juan Carlos Barandiaran Rojas*  
GERENTE GENERAL  
COORDINADOR OTASS RAT  
E.P.S. EMAPICA S.A.







# Manual de Catastro Técnico de redes de agua potable y alcantarillado

**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y OBRAS**

**AREA DE CATASTRO TECNICO**

Ica, Agosto 2018

---



MANUAL  
DE CATASTRO TÉCNICO DE REDES AGUA POTABLE Y  
ALCANTARILLADO

Contenido

1. INTRODUCCION .....	3
2. OBJETIVOS DEL CATASTRO TECNICO .....	5
3. IMPORTANCIA DEL CATASTRO TECNICO DE REDES .....	6
4. PROCEDIMIENTOS DE ACTUALIZACION CATASTRAL .....	7
4.1 Plano General .....	7
4.2 Identificación de Cruces .....	10
4.3 Levantamiento de Información .....	15
4.4 Trabajo de gabinete .....	22
Numeración de puntos fijos .....	22
Numeración de accesorios .....	23
Elaboración de los planos esquineros de agua .....	24
Elaboración de los planos esquineros de alcantarillado .....	26
Base de datos de Información Catastral .....	28
Digitalización de Planos y Croquis .....	28
Reglas Generales Para La Digitalización .....	28
Programa a usar y seguridad .....	29
Escala de dibujo e impresiones .....	29
Dibujo a escala o esquemático .....	29
Tamaño de Papel a Usar .....	30
Manejo de capas .....	30
Plano de apoyo .....	31
Elementos .....	31
Reglas de dibujo .....	32
Codificaciones .....	33
Codificación de Manzanas .....	33
Codificación de Cuadras .....	33





<b>Plano de Redes de Agua Potable</b> .....	33
Elementos .....	33
Reglas de Dibujo .....	35
Símbolos .....	35
Acotaciones .....	36
Tuberías (Tramos) .....	36
Accesorios .....	38
Codificaciones .....	38
Codificación de Cruces .....	38
Codificación de Tramos .....	38
Codificación de Válvulas de Compuerta .....	39
Codificación de Grifos Contra Incendios .....	39
Impresión de Planos Catastrales de Redes de Agua Potable .....	40
<b>Croquis Catastrales (Esquineros)</b> .....	40
Digitalización .....	40
Ejemplo de esquinero y formato de esquinero .....	41





## 1. INTRODUCCION

El manual de catastro técnico de redes se elabora con el fin de actualizar y analizar el estado situacional de la red de agua o alcantarillado, realizar planes de mejora, mantenimiento preventivo, optimización y ampliación del servicio. Permite conocer los parámetros de diseño de las redes (diámetro, material, tipo de accesorios, profundidad, etc) y tener asociado a un plano digital.

El inventario técnico, denominación con que se conoce también el catastro técnico (CÁTEC), debe tener en cuenta los siguientes componentes:

### Componente agua potable:

- Estado situacional de las tuberías.
- Ubicación, tipo y estado situacional de válvulas e hidrantes.
- Accesorios adicionales.

### Componente alcantarillado:

- Colectores principales y secundarios.
- Buzones de inspección.
- Interceptores.
- Estaciones de bombeo.
- Emisores.

En el presente manual se establece las siguientes acciones:

- Toma de información: se realiza inmediatamente después de la ejecución de obra, con zanja abierta.
- Informaciones recolectadas: del mismo personal antiguo de la empresa. Esta información entra en el sistema como verdadera hasta ser confirmada.
- Información del Area de mantenimiento de redes: recolectada por el personal de catastro técnico de informaciones disponibles.





- Levantamiento de campo específico, a través de aparatos de detección de tuberías y accesorios y/o calicatas en los cruces.

### **Informaciones básicas**

#### **Vías públicas**

Identificación de los puntos fijos y auxiliares; Trazado de las vías públicas; Denominación de las vías públicas; Alineación de las edificaciones; Accidentes geográficos y topográficos.

#### **Red de Agua**

Longitud y profundidad de las tuberías; Ubicación, tipo, diámetro y material de los accesorios de la tubería; Distancias de las referencias (entre los puntos fijos y los accesorios de la tubería).

#### **Red de Alcantarillado (Apoyo Topográfico)**

Longitud y profundidad de las tuberías; Tipo, diámetro y material. Distancias de las referencias. Ubicación y característica de los buzones.

#### **Flujograma de las acciones de gestión de CATEC**

Para la gestión permanente del catastro técnico, se requiere de un equipo permanente de personal técnico capacitado y en número necesario. Principalmente conformado por un responsable, un cadista y un topógrafo, debiendo cumplir en forma permanente las funciones bajo el siguiente flujograma de procedimientos, los cuales son detallados en la figura No. 01.





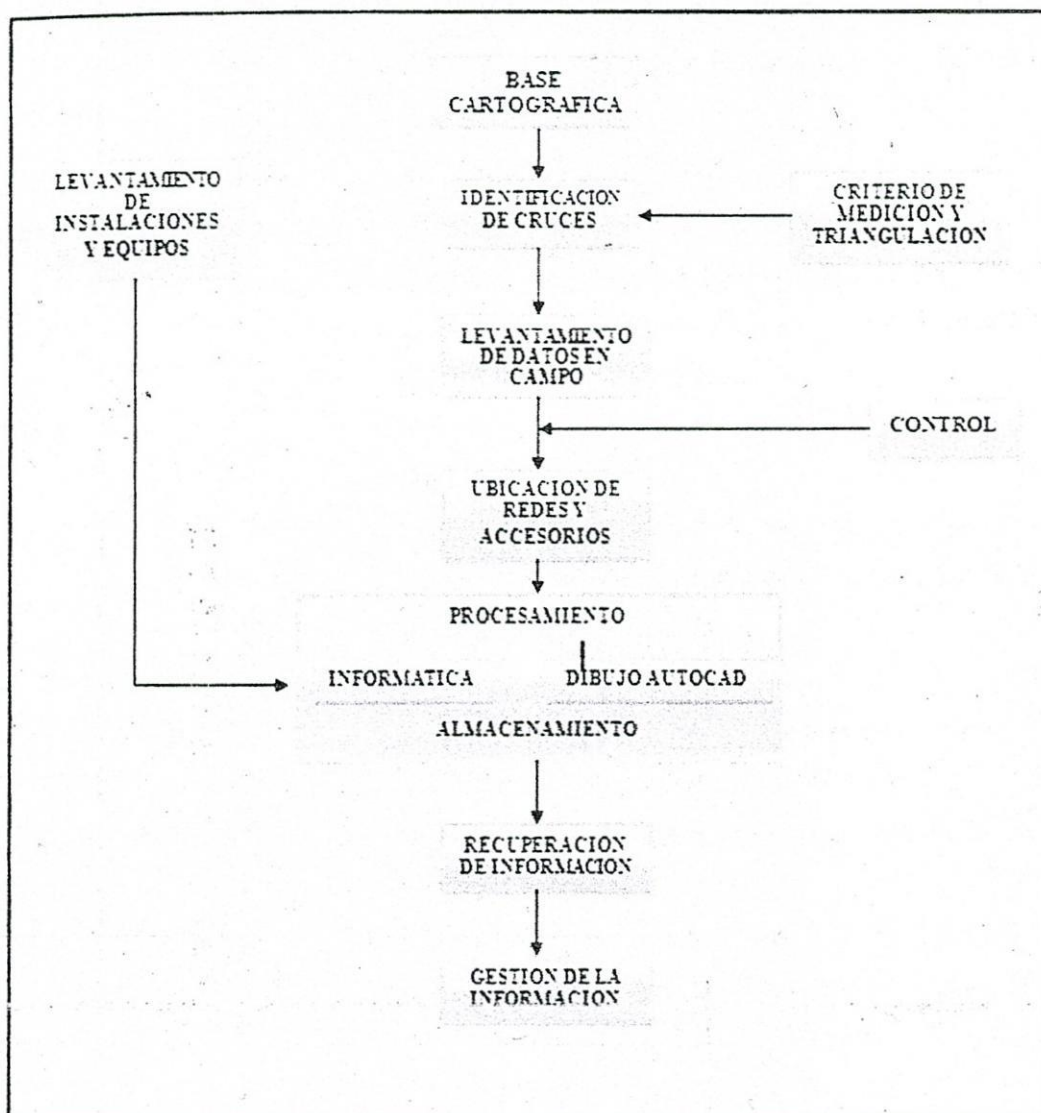


Figura 1: Flujo gramca catastro técnico

El presente manual es una versión inicial, que deberá ser actualizada permanentemente por el Responsable del Area de Catastro Técnico.

## 2. OBJETIVOS DEL CATASTRO TECNICO

- Disponer de información actualizada del sistema de distribución y alcantarillado dentro de la jurisdicción de EMAPICA S.A.





- Generar información primaria para las acciones de una mejor operación y mantenimiento de los sistemas
- Brindar Información básica para el proceso comercial y programa de inversiones
- Identificar partes críticas o débiles del sistema para acciones correctivas

### 3. IMPORTANCIA DEL CATASTRO TECNICO DE REDES

El catastro técnico de redes constituye uno de las herramientas fundamentales para realizar una eficiente operación y mantenimiento de las redes tanto de agua potable como de alcantarillado Sanitario. En esencia, el catastro técnico:

- a) Permite determinar la ubicación exacta y referenciada de cada uno de los elementos de los sistemas que abastecen y evacúan el agua en una ciudad.
- b) Hace posible contar con una radiografía integral y actualizada de su estado.
- c) Brinda las pautas para cualquier actividad de operación.
- d) Posibilita el proceso de diagnóstico de las pérdidas físicas en la distribución de Agua Potable y contaminación en el alcantarillado sanitario, debido a fugas en las juntas, o roturas en el cuerpo de las tuberías, o por el mal estado de las válvulas.

Un catastro técnico de redes es un sistema de registro y archivo de Planos y de Fichas técnicas que contiene información estandarizada, relacionada con todos los detalles técnicos de ubicación y especificaciones técnicas de los elementos de la red instalados.





#### 4. PROCEDIMIENTOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL

##### 4.1 Plano General

Para un sistema que refleje la ubicación de las redes de distribución de agua potable y alcantarillado, es esencial que se inicie de un plano que refleje la geografía urbana de forma actualizada, siendo conveniente que ese plano esté vinculado a un proceso permanente de actualización. Esta base cartográfica puede ser obtenida a partir de:

- Recolección de planos, fotografías aéreas, satelitales y otros, que pueden estar en la Municipalidad, o de empresas de energía eléctrica, u organizaciones no gubernamentales, o entidades especializadas en información cartográfica como los institutos geográficos nacionales.
- Realización de levantamiento topográfico con estación total, para ciudades con población comprendida entre 2,500 y 50,000 habitantes.

***El plano general base debe contener la configuración geográfica del área de servicio actual como mínimo.***

Este Plano general se constituye en el instrumento básico para el desarrollo del catastro de redes. Este plano permite disponer de una visión global del área urbana, destacando aspectos urbanos como calles, manzanas, parques, zonas de mercado, áreas residenciales, áreas comerciales y otros.

**Para preparar el plano general base de la red de distribución de Agua Potable, se siguen los pasos siguientes:**

- a. Se divide el plano antecedente o la base cartográfica en las zonas de servicio existentes de EMAPICA S.A. Si éstas no estuvieran delimitadas aún, la división puede ser definida por:
  - Zonas de presión
  - Zonas abastecidas por una misma fuente o tanque de almacenamiento





- Zonas que tienen definidas una sola entrada a su malla de distribución.
- b. Si no se cuenta con ninguno de los criterios de división mencionados, se cuadrícula el plano general en zonas, teniendo en cuenta que las cuadrículas tengan un tamaño uniforme, adecuado y de fácil manejo para llevar posteriormente cada zona a un plano zonal a escala **1:1.000**. Con un plano general base en 1:5.000, resultarían  $5 \times 5 = 25$  planos zonales de 1:1.000.
- c. Una vez dividido o cuadrículado el plano general base, se numera cada zona de izquierda a derecha de diversas formas como se indica más adelante.

*Nota: Es necesario que los criterios de zonificación sean compatibilizados con el Área Comercial.*

- d. La numeración de las zonas tiene varias opciones. Se mencionan las tres opciones más utilizadas:
  - Opción numeración alfanumérica: designación alfabética a las columnas (A, B, C...) y numeración de las filas (1, 2, 3, ...) tal como se muestra en la figura 2:

A1	B1	C1	D1	E1	F1
A2	B2	C2	D2	E2	F2
A3	B3	C3	D3	E3	F3
A4	B4	C4	D4	E4	F4

Figura 2: Opción alfanumérica





- Puede ser en numeración correlativa, como se muestra en la figura No. 03.

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24

Figura 3: Opción numeración de planos zonales

- También puede ser según la orientación cardinal (N, S, E y W), tomando como punto de origen la plaza de armas de la ciudad, por ejemplo, y numerando las zonas en forma numérica como se explica en la figura No. 04.





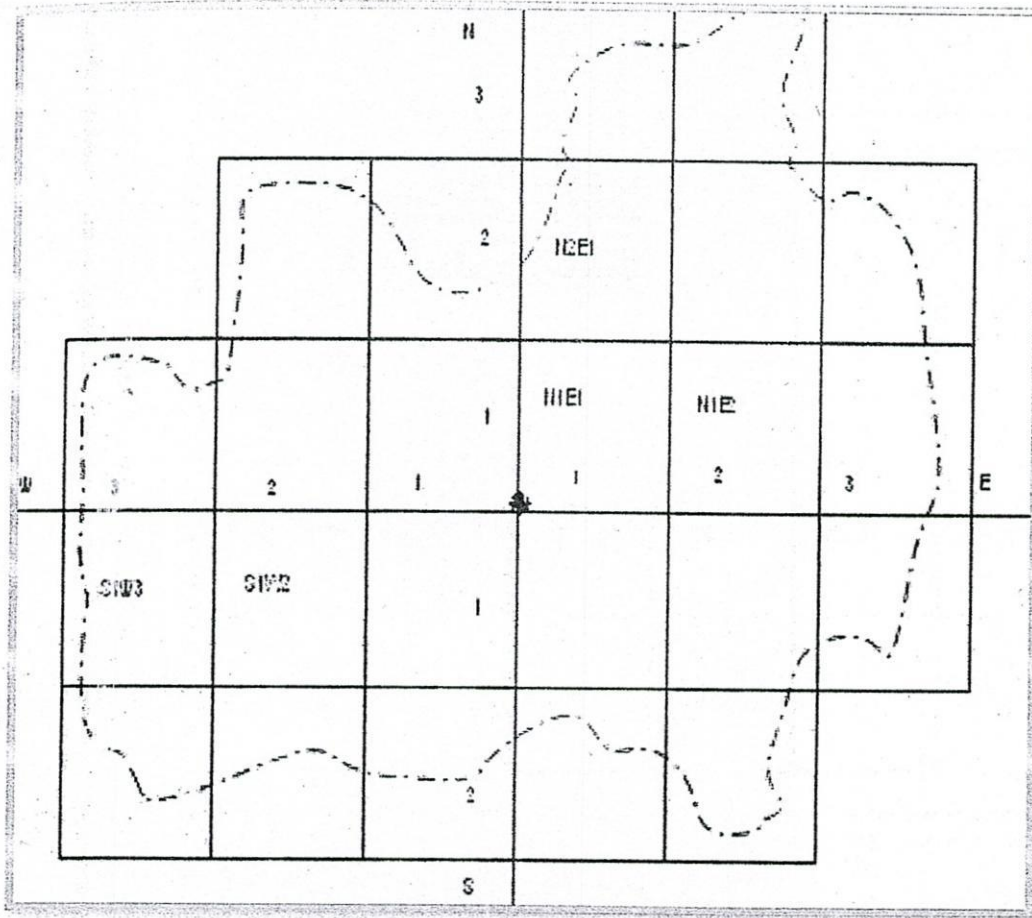


Figura 4: Codificación con Orientación Cardinal

#### 4.2 Identificación de Cruces

El sistema de información sobre las redes de agua potable y alcantarillado se hará en base a un archivo de croquis catastrales (esquineros) con detalles de las redes, indicando sus características y ubicación exacta.

Cada croquis catastral abarca el área alrededor de un cruce con dos o más vías públicas. La confección del croquis deberá posibilitar la representación de las redes (agua o alcantarillado) y accesorios contenida en cualquier área, sea una vía pública, una cuadra, etc.

La codificación de cruces es atribución del Jefe de Catastro Técnico o el que haga las veces del indicado funcionario.





### Identificación de Cruces

Determinar los cruces del sector. Se debe codificar donde existen redes de agua potable y alcantarillado construidas o proyectadas. Figura No. 05

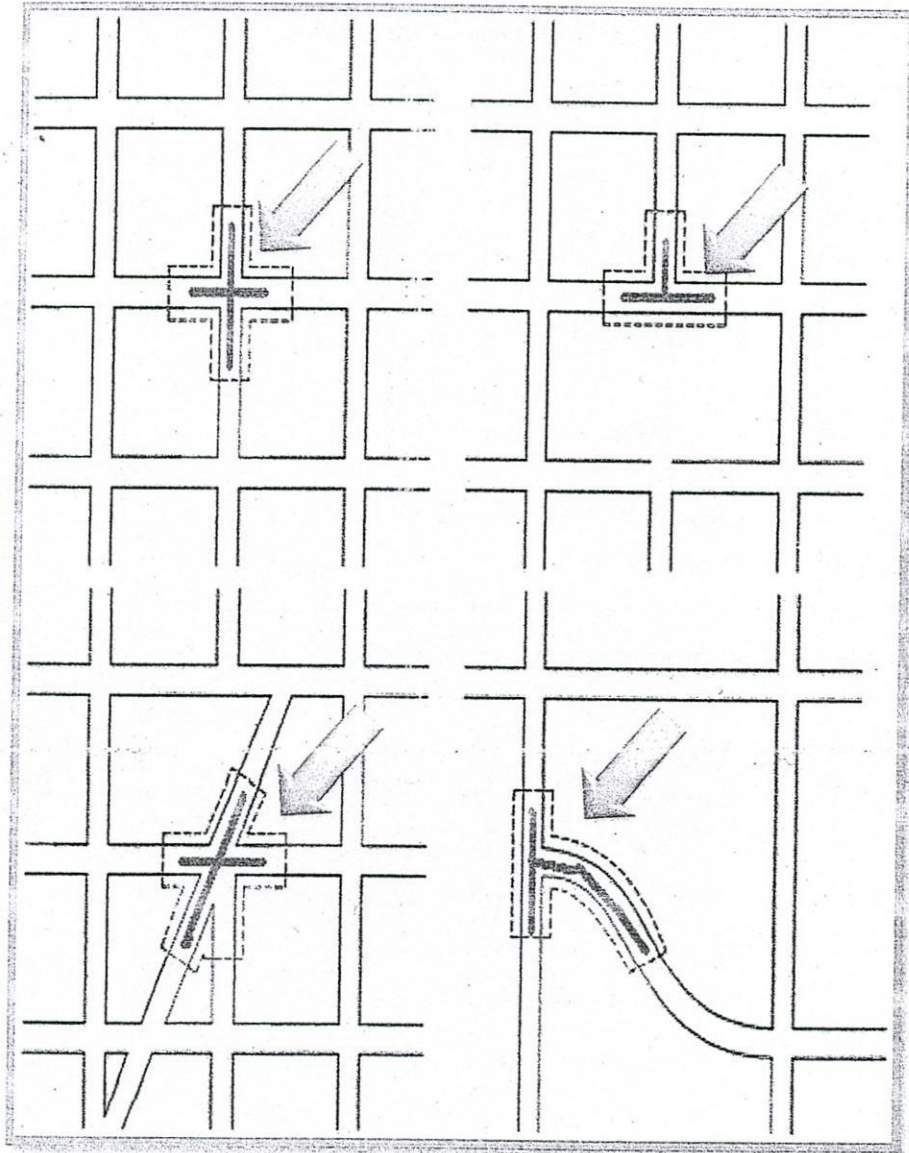


Figura 5: Identificación de cruces





**Área Cubierta por el Cruce formado por dos calles adyacentes en menos de 30 m**

Distancia del punto medio < a 30 m, como la distancia entre los puntos centrales definidos por las intersecciones de los ejes de las calles 2 y 3 y de ésta con la calle 1 es de 26 metros y, por lo tanto

Menor a 30 metros, se considera la existencia de sólo un cruce. Figura 6

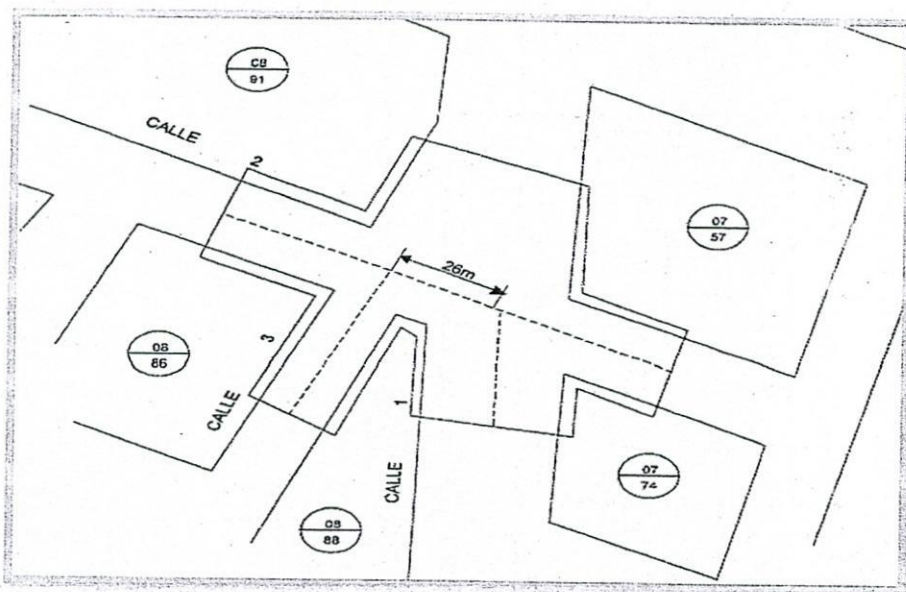


Figura 6: Definición de esquinas

**Cruce formado por más de dos vías públicas**

El cruce formado por más de dos vías públicas, cuyos ejes centrales se cruzan en un único punto, deberá ser identificado como un cruce aislado. Figura No. 07





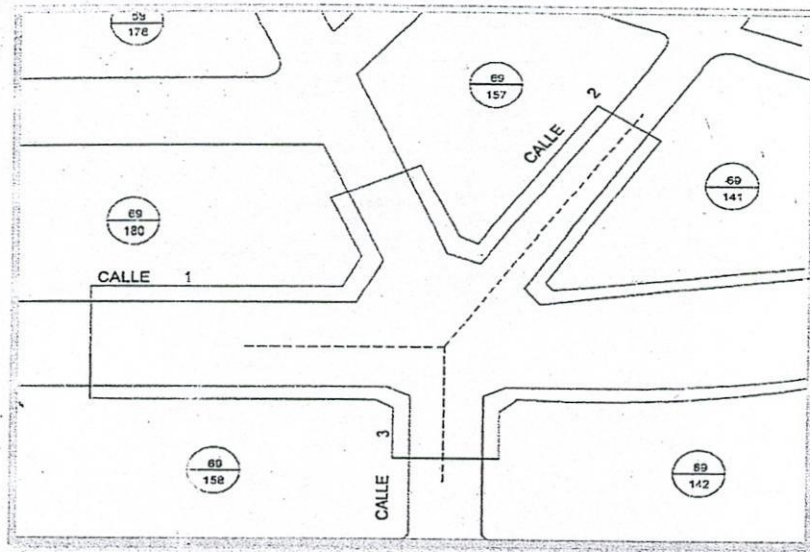


Figura 7: Cruce formado por más de dos vías

### Formados por calles paralelas entre sí

Los cruces formados por calles paralelas entre sí con una tercera perpendicular, deberán considerarse cruces distintos, aunque la distancia entre los puntos centrales, formados por la intersección de los ejes de las vías públicas, sea menor o igual a 30 metros. Figura No. 08

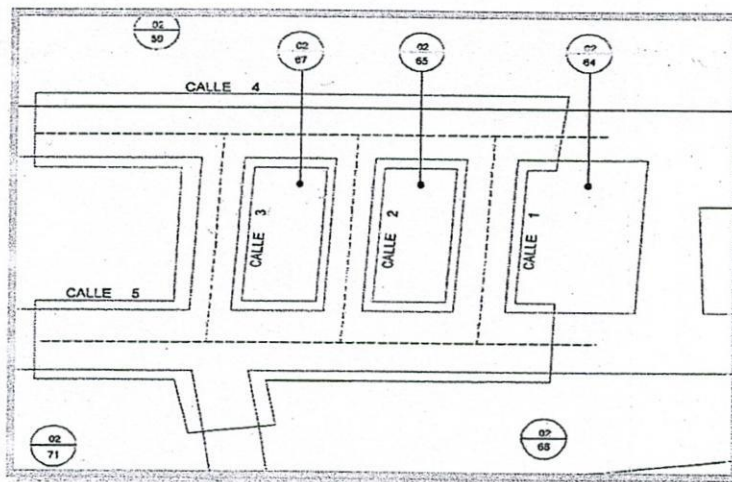


Figura 8: Calles paralelas entre sí





**Plazas o Parques con configuración circular, ovalada y semi-circular.**

La Plaza o parque de la figura tiene configuración circular y deberá definir un cruce aislado. Figura No. 09

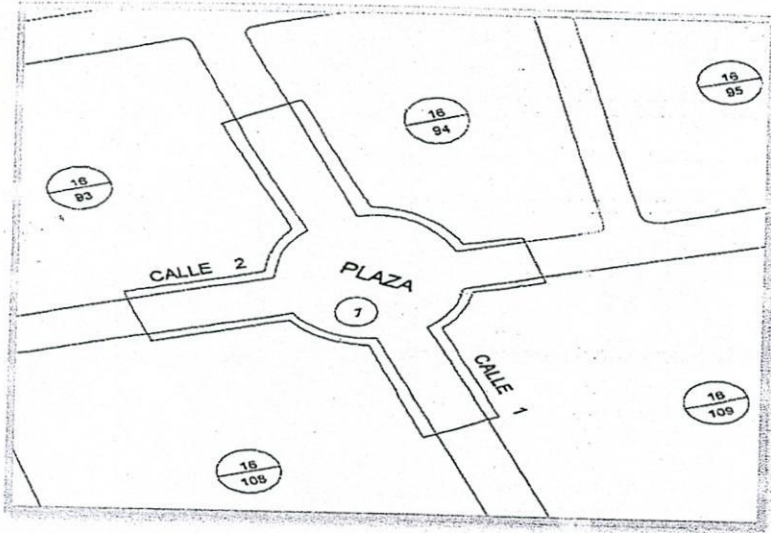


Figura 9: Configuración circular u ovalada

**Cruces formados por vías públicas continuas con denominaciones distintas.**

Vías públicas continuas que cambian de denominación deberán determinar cruces, siempre que exista alguna característica física o geográfica que indique sus inicios y términos. Figura No. 10

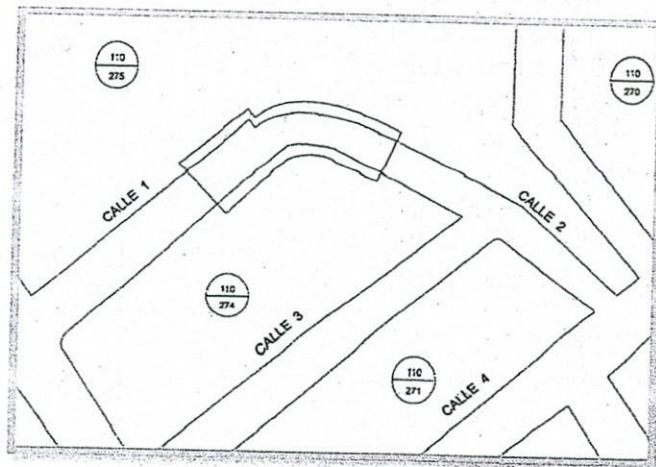


Figura 10: Cruces por vías continuas



### Cruce de vía pública con un pasaje

Los cruces de vías públicas con un pasaje (vía interna en cuadras) con acceso a un sólo lado de la cuadra, deberán identificarse aisladamente. Figura No 11

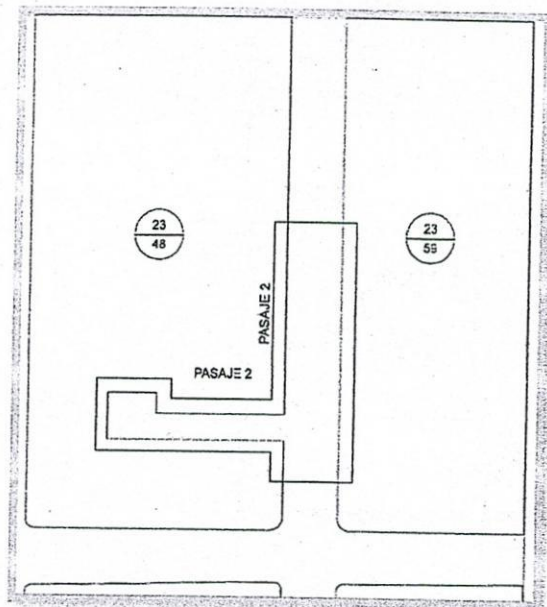


Figura 11: Cruce vía pública con un pasaje

#### 4.3 Levantamiento de información

##### Alineación de Edificaciones

En la alineación de las edificaciones existe un único punto fijo claramente definido que es el vértice de los lados de las cuadras. Los demás puntos existentes deben fijarse en función a esta esquina.

La figura siguiente presenta ejemplos de alineación con el vértice de edificaciones, o sea, ejemplos de puntos de intersección de la prolongación de dos lados de la cuadra. En el segundo ejemplo, el punto fijo se obtiene prolongando ambos lados de la cuadra con auxilio de cinta métrica. Figura No 12





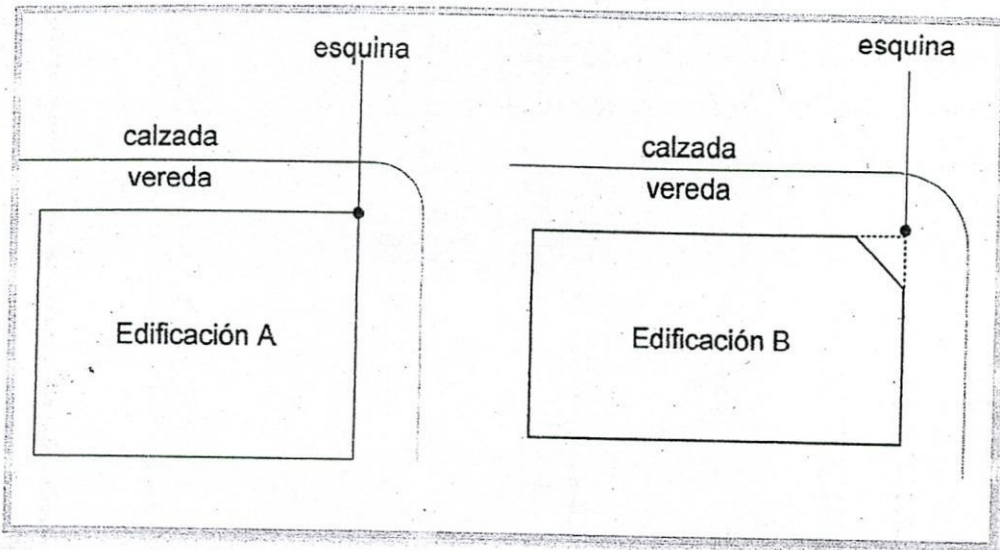


Figura 12: Alineamiento de edificaciones

### Información catastral

La figura siguiente presenta ejemplos de medición de vías, veredas, con la ayuda de la cinta métrica. Figura No. 13

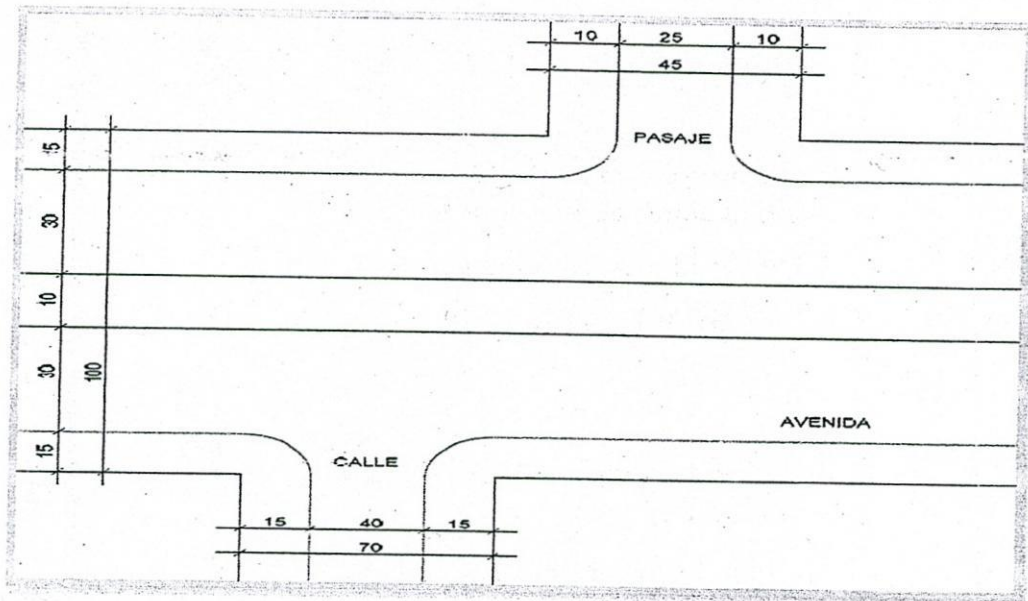


Figura 13: Medición e veredas



### Posicionamiento de Puntos Fijos - Triangulaciones

Los accesorios en redes de distribución o pozos de inspección de alcantarillado, construidos en el propio cruce o en inmediaciones de esos cruces deben unirse utilizando la esquina de la edificación más próxima y un punto fijo auxiliar en la alineamiento de la misma edificación distante 5 metros de la esquina, conforme se muestra en la figura siguiente. Figura No. 14

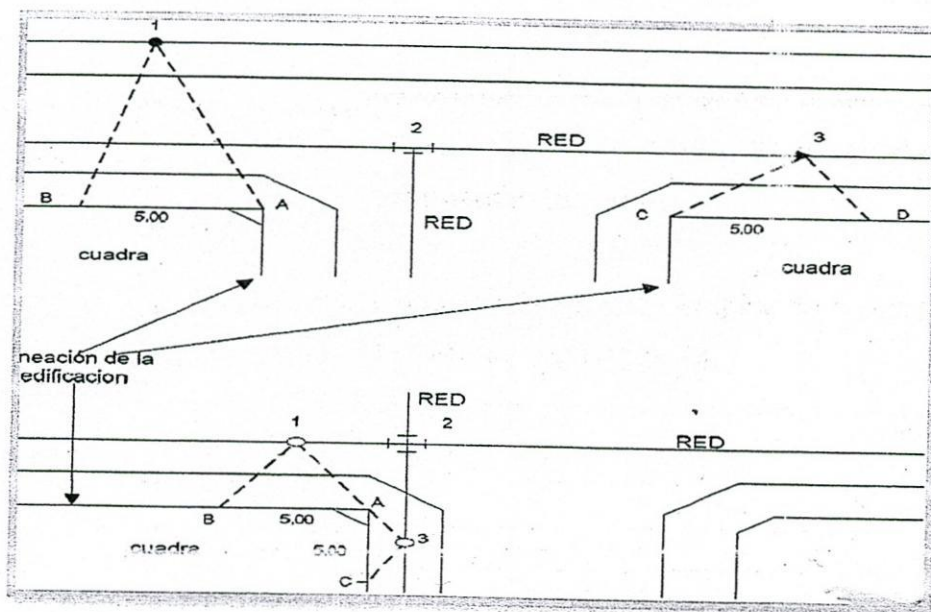


Figura 14: Formas de triangulación

### Levantamientos de Puntos Auxiliares

A diferencia de los puntos fijos auxiliares utilizados con base en las edificaciones, en el caso de los puntos fijos auxiliares utilizados con base en alineación con el borde de la acera, éstos deben fijarse a una distancia múltiplo de 5 metros (10, 15, 20 m). Figura No. 15





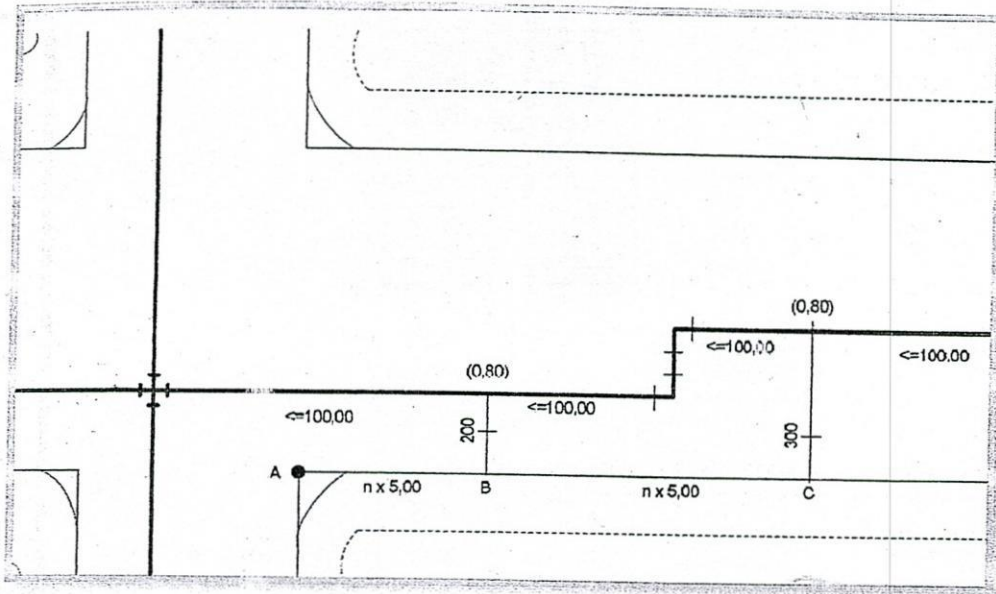


Figura 15: Puntos auxiliares

### Levantamiento de Información

#### a) Trazado y denominación de las vías públicas

La representación de las vías públicas en el croquis debe respetar la configuración geométrica y las proporciones de las dimensiones entre las vías públicas involucradas. La denominación de las vías públicas debe ser obtenida de los postes de señalización de calles o, de no ser esto posible, mediante la consulta de planos actualizados.

#### b) Alineación con inmueble o con borde de la acera

El alineamiento de los accesorios y tuberías con puntos fijos ha sido descrito anteriormente, tanto para el uso de edificaciones como referencias, así como el borde de la acera en caso de indefinición o falta de alineamiento de las edificaciones.



Las nomenclaturas de los elementos hidráulicos pueden ser asignados mediante números o códigos alfanuméricos. Figura 16.

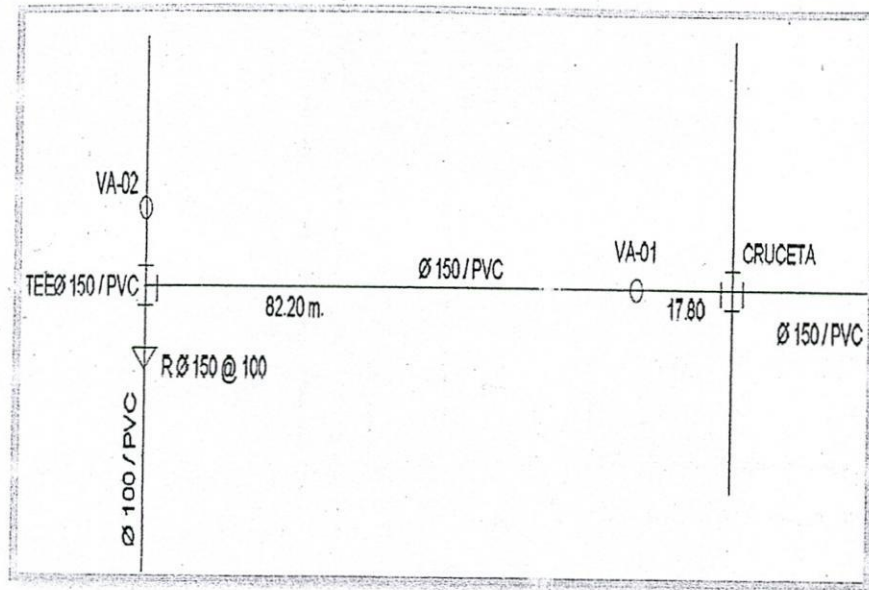


Figura 16: Nomenclatura de elementos hidráulicos

**c) Trazado de Tubería de Agua: longitud, diámetro, profundidad, tipo**

El trazado de la red de distribución de agua debe ser representado por una línea continua. También ilustra la representación gráfica de la longitud de la tubería, anotada en el centro del tramo en la parte inferior del trazado. La longitud de la tubería corresponde a la distancia de la tubería entre dos accesorios. Tal distancia debe ser medida a partir del centro geométrico del accesorio hasta el centro geométrico del próximo, debiendo seguir la pendiente de la vía. Figura No. 17





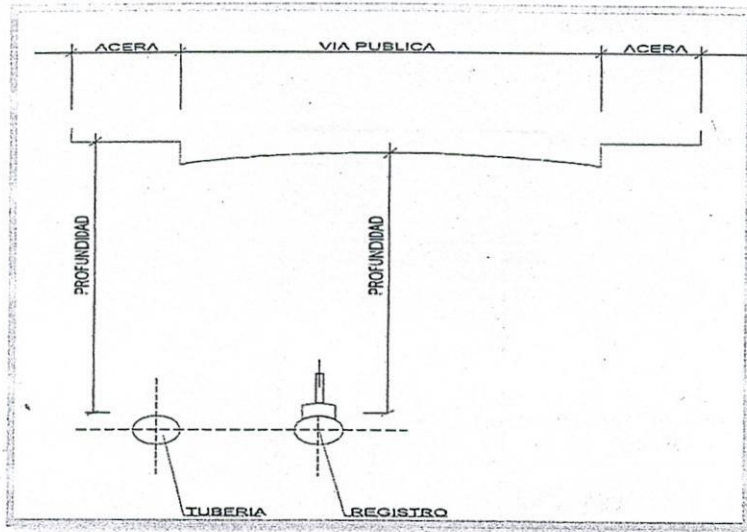


Figura 17: Trazado de tuberías

### Trazado de la red de Alcantarillado

La longitud de la tubería de alcantarillado corresponde a la distancia entre dos pozos de inspección (buzones), medida desde el centro geométrico de la tapa del buzón de inspección hasta el centro geométrico del otro buzón de inspección, debiendo seguir siempre la pendiente de la vía pública.

La figura muestra la representación gráfica de la longitud de la tubería, anotada en la parte superior del diseño en el centro del tramo. Figura No. 18

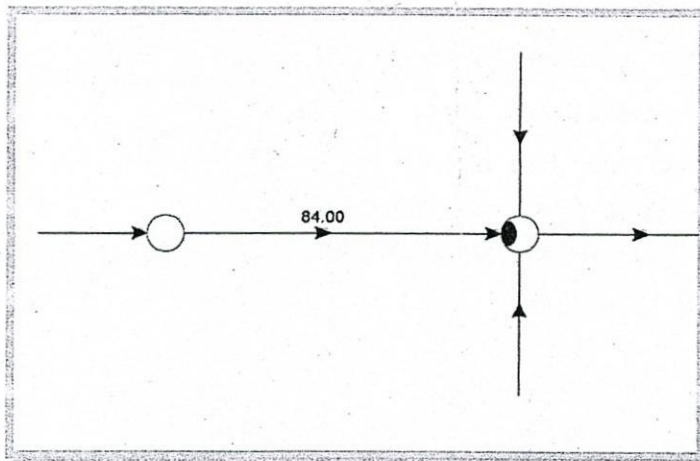


Figura 18: Trazado de redes de alcantarillado



### Buzones de Inspección

Los pozos de inspección deben ser representados a través de símbolos y las profundidades de entrada y salida de las tuberías están dadas por las distancias, en metros, de la generatriz inferior interna de la tubería hasta el nivel del lecho de la vía pública

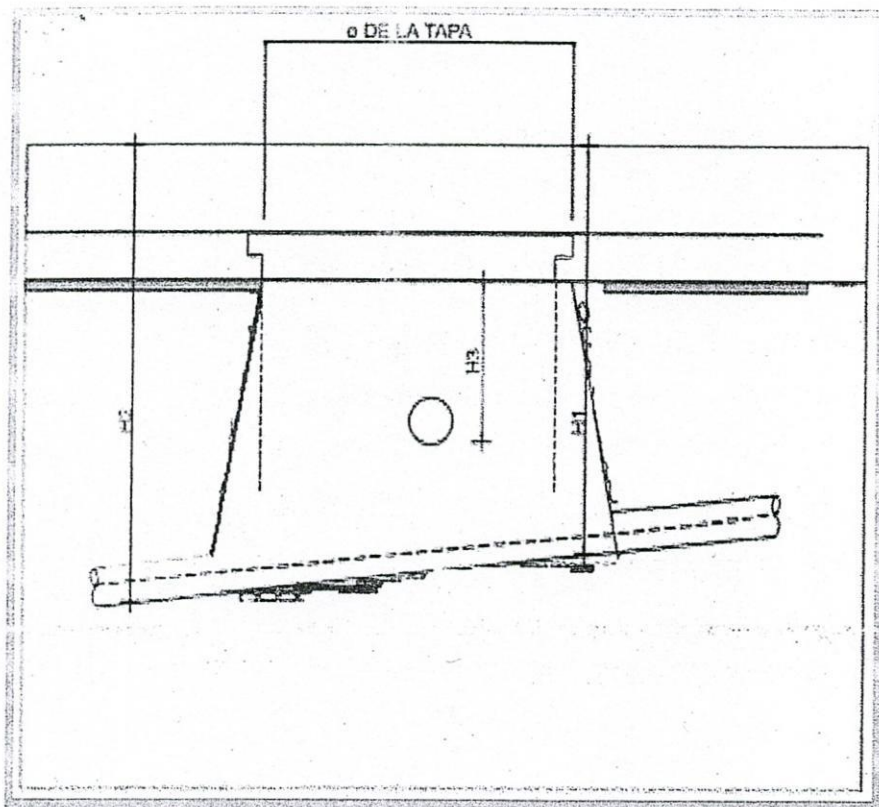


Figura 19: Buzones de inspección

Las cotas de la tapa y de fondo de los buzones de inspección deben ser obtenidas a través de nivelación geométrica, siempre en relación al centro de las tapas y representadas gráficamente en el croquis.

La nivelación deberá ser efectuada por el sistema geométrico, debiendo ser utilizada la línea que inicia en determinado punto de nivel. Un punto por recordar es anotar siempre el sentido del flujo de las aguas residuales. Figura No. 20





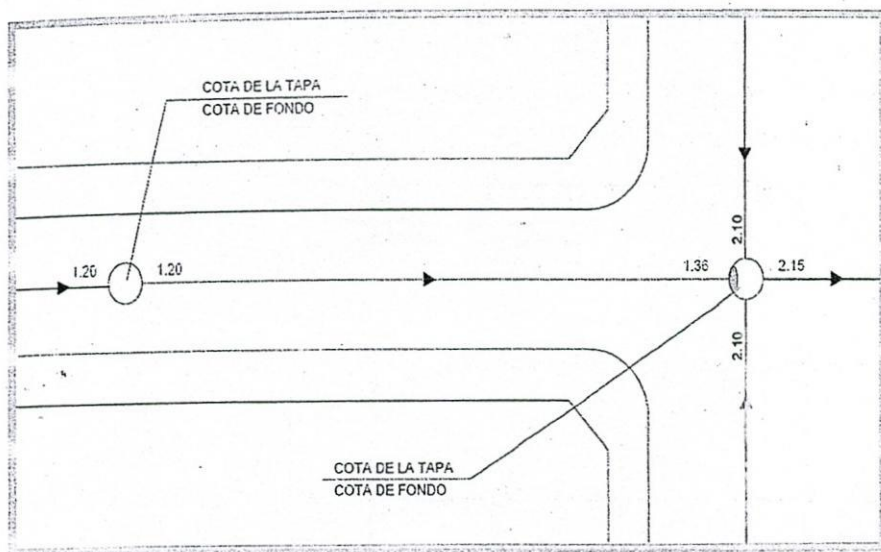


Figura 20: Cota de tapa y de fondo en buzones

#### 4.4 Trabajo de gabinete

##### Numeración de puntos fijos

Después del trazado de las tuberías y accesorios, los puntos fijos que servirán de base para la medición de distancias entre ellos y los accesorios de la red, deben ser anotados en el cruce, mediante letras obedeciendo el alfabeto y disponiendo estos puntos fijos a partir del vértice superior izquierdo, en sentido horario.

La figura 21 indica los puntos fijos de un cruce.



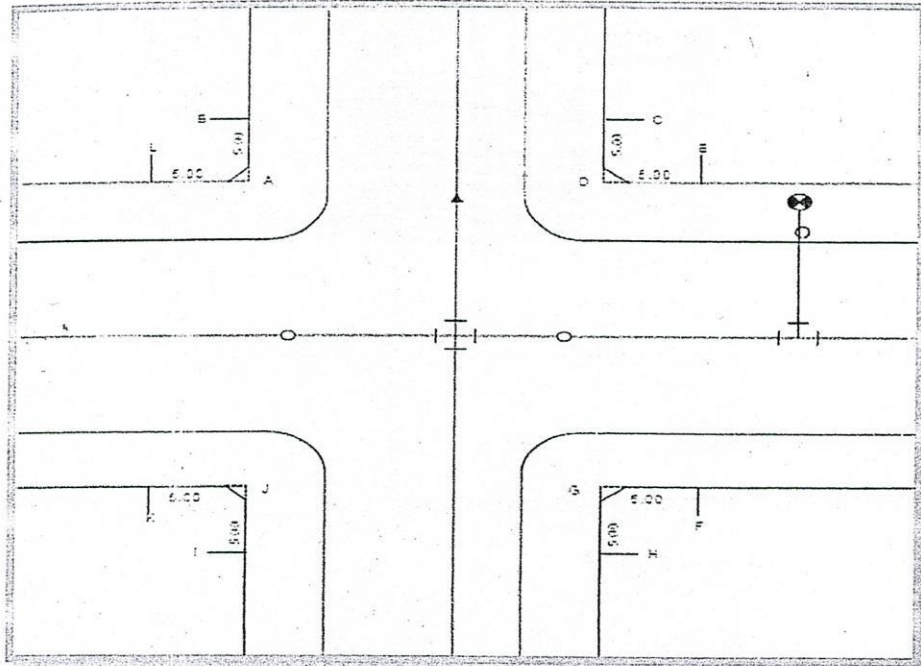


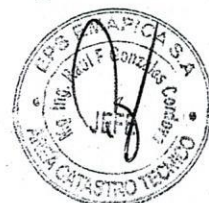
Figure 22: Numeración de puntos fijos.

La representación de la red deberá ser en línea continua también fuerte. La posición de la red a dibujarse deberá obedecer un patrón de posicionamiento en relación a la vía pública, conforme a su ubicación respecto al ancho de la vía.

### Numeración de accesorios

Todos los accesorios de las redes de agua deben ser identificados por números, en orden creciente (1, 2, 3,...) hallados o situados en el área del cruce, sin repetir números en los accesorios. La regla general es seguir las manecillas del reloj empezando del accesorio que se encuentre más cercano al punto noroeste (NW).

Después de la numeración de cada accesorio, se anotan las distancias de estos accesorios a dos puntos fijos (ya determinados), obteniendo de esta manera el catastro de los accesorios por triangulación.





Antes de trasladar los valores de las cotas contenidas en los croquis de campo al plano de esquinero, el equipo de Catastro Técnico debe observar las cotas del terreno anotadas en cada cruce del croquis de campo y compararlas con las curvas de nivel existentes en la Base Cartográfica y también compararlas con las cotas de terrenos de pozos de inspección ya catastrados y que servirán como punto de referencia para este catastro en campo.

Al efectuar las anotaciones de cotas en el croquis catastral, el dibujante debe también observar el sentido del flujo de la red de alcantarillado, verificando si la cota del fondo del pozo de inspección anterior es realmente mayor que la cota del fondo del pozo de inspección posterior.

También las profundidades de los pozos y de la red deben ser verificadas a través de diferencia entre la cota superior (terreno) y la cota inferior (del fondo).

#### **Elaboración de los planos esquineros de agua**

El diseño del esquinero o cruce debe contener la siguiente información:

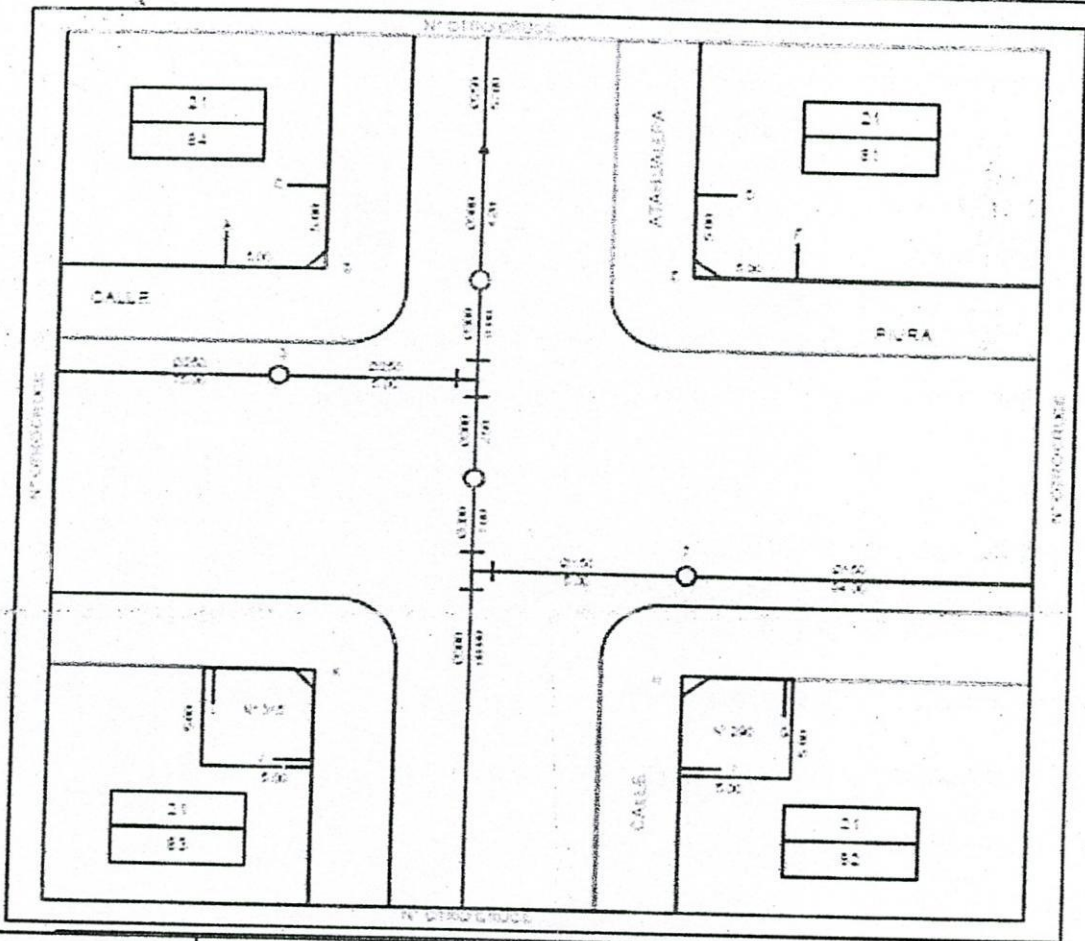
- Norte geográfico;
- Longitud del tramo entre los diferentes accesorios
- Tipo de material de la tubería y de los accesorios;
- Diámetro de tubería y de los accesorios especiales;
- Nombre de las vías públicas que componen el esquinero o cruce;
- Números de los cruces aledaños en las cuatro direcciones cardinales.





FORMULARIO MO400 0502

Nº	Distancias (m)	Prof.(m)	Fecha	Nota	Nº	Distancias (m)	Prof.(m)	Fecha	Nota
1	B=0.00 C=0.00	0.00	04/99	Reducción					
2	B=0.10 C=0.00	0.00	04/99	Revisión					
3	B=0.10 C=0.10	0.00	04/99	Revisión					
4	A=0.00 B=0.10	0.00	04/99	Re					
5	A=0.00 B=0.00	0.00	04/99	Revisión					B=17.00
6	A=0.00 B=0.00	0.00	04/99	Re					B=15.00
7	A=0.00 B=0.00	0.00	04/99	Re					B=15.00
8	A=0.00 B=0.00	0.00	04/99	Revisión					B=17.00



EPS	RED DE AGUA POTABLE	Fecha: 20.07.99	Dibujante: MARIO	Hoja: 1/1
	Localidad: COLLA	Contratista: GH S.A.	Vº Bº Resp. Catastro	Nº del Cruce: 0016
	Sector de Abastecimiento: SANTO DOMINGO	OBR: 002196	Version: 1	Nº del Plano: 0001





### Elaboración de los planos esquineros de alcantarillado

Todos los campos del formulario deben ser debidamente llenados con las informaciones necesarias. El diseño del cruce se debe complementar con las siguientes informaciones:

- Norte geográfico
- Cotas de fondo de los pozos de inspección
- Cotas de terreno sobre los pozos de inspección
- Profundidad de llegada en los pozos de inspección
- Profundidad de salida en los pozos de inspección
- Sentido del flujo de la red de alcantarillado
- Longitud del tramo entre pozos de inspección
- Pendiente de cada tramo
- Diámetro de la red en el tramo
- Material de la red en cada tramo
- Números de los cruces aledaños en las cuatro direcciones cardinales.
- Nombre de las vías públicas que componen el cruce

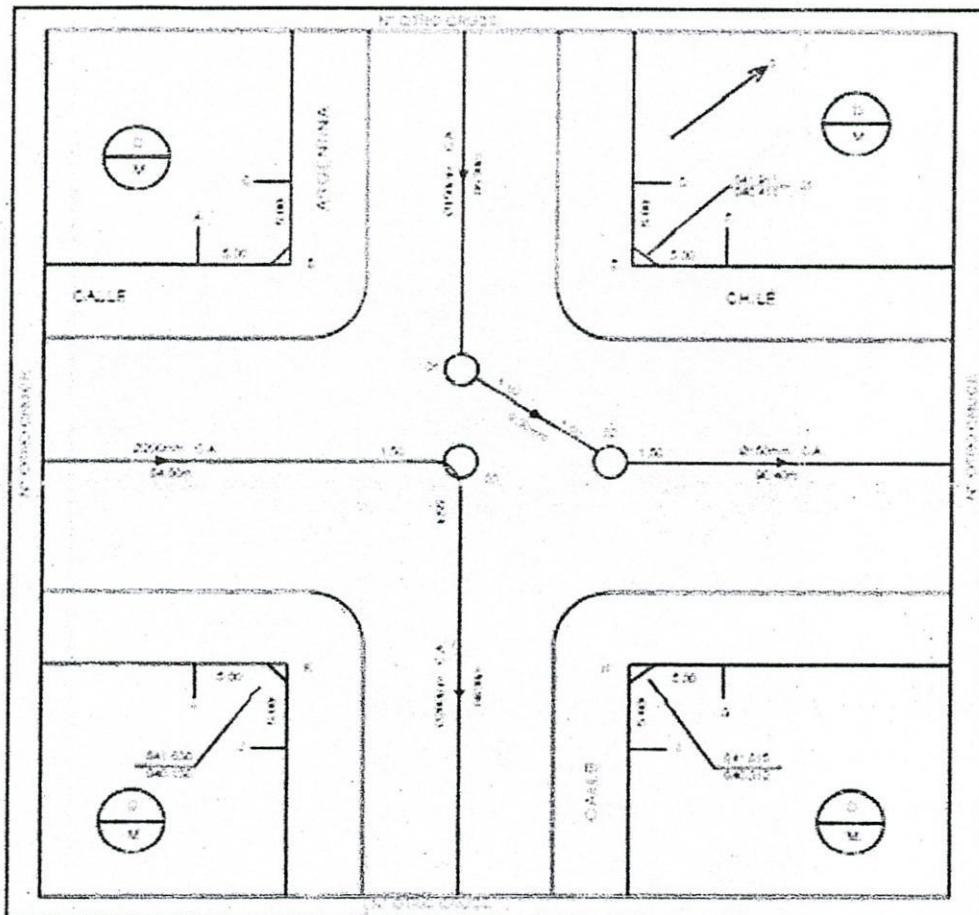
La figura muestra el formulario croquis catastral con un ejemplo de llenado de todos los campos. Cuando las informaciones de campo vengan acompañadas de levantamiento de interferencias, éstas deben ser representadas en los cruces de los croquis catastrales a través de convenciones ya determinadas y debe anexarse a esta hoja, otra con la representación en detalle del perfil de la interferencia.





FORMULARIO MO400 0504

N° B.L.	Distancias (m)	Prof (m)	Fecha	Nota	N° B.L.	Distancias (m)	Prof (m)	Fecha	Nota	
01	B=4.00 C=7.50	1.50	05.99	Elucion					B-E=15.00	
02	B=3.50 F=3.40	1.50	05.99	Elucion					E-F=18.00	
03	B=4.00 H=7.00	1.50	05.99	Elucion					F-H=15.00	
										H-B=18.00



EPS	RED DE ALCANTARILLADO	Fecha: 10/07/98	Dibujante: MARIO	Hoja: 3/23
	Localidad: COLLA	Contratista: COPEL S.A.	N° B° Resp. Catastro	N° del Cruce: 0024
	Area de Contribucion:	Obra: 015/94	Version: 1	N° del Plano: 6254





### Base de datos de Información Catastral

La estructura de la base de datos tiene una gran importancia pues ésta debe permitir proporcionar directamente toda la información que habitualmente se extrae de los planos y mapas catastrales.

La información digitalizada de cada unidad de proceso sujeta a la estructura definida en las normas técnicas de digitalización y tras pasar por las fases de validación, depuración y tratamiento cartográfico, será almacenada como un módulo más en las Bases Catastrales.

Por ello se procura la adaptación de la información a la estructura definida por el Prestador.

- Almacenamiento genérico de la información
- Distribución de la información en diferentes niveles o capas convenientemente relacionadas para soportar una gestión eficaz, separando, por ejemplo, los temas genéricos de la cartografía básica, de los eminentemente técnicos o de apoyo a la gestión administrativa.
- Generación automática de las relaciones jerárquicas y topológicas a través de las relaciones espaciales entre los objetos, definidos por su codificación.
- Correcta asociación entre los objetos cartográficos y sus características almacenadas en las bases de datos alfanuméricas.

### Digitalización de Planos y Croquis

#### Reglas Generales Para La Digitalización

La digitalización de los planos y croquis catastrales (esquineros) es parte del proceso de elaboración del catastro técnico. Estos deben elaborarse siguiendo ciertos de sentido común y máxima utilidad en beneficio de los diversos usuarios.





### Programa a usar y seguridad

- La digitalización de las diversas obras de infraestructuras existentes será en AUTOCAD de Autodesk.
- Cuando se prepare el archivo para entrega a propios o terceros debe estar guardado en la versión Autocad.
- Los archivos para entrega a propios y terceros, deben estar purgados para reducir su tamaño.
- Los archivos previos a su entrega o envío deben estar libre de virus informático.

### Escala de dibujo e impresiones

- La escala de los dibujos digitales en la pestaña modelo del AutoCad será 1:1; es decir con la misma dimensión del terreno u objeto
- Todos los dibujos se harán exclusivamente en la pestaña Modelo.
- Para impresión de los planos se configurará en cada pestaña de los Layout (un plano por cada Layout).
- La escala de los planos se aplicará en los Layout y no en Modelo
- En el espacio papel se indicara el tamaño de papel a usar para la impresión
- En el espacio papel (Layout) irá el norte magnético (si corresponde), el marco y membrete del plano, mas no así en la pestaña Modelo

### Dibujo a escala o esquemático

#### En infraestructura lineal

Los dibujos a escala real de obras de infraestructura lineales no es funcional. Los equipos (válvulas, hidrantes, accesorios, etc.) son tan pequeños, que para visualizarlos se necesitaría imprimir un plano de gran tamaño.





En consecuencia, los dibujos en caso de Infraestructura Lineal tienen que ser **Esquemáticos**, es decir con la dimensión exagerada para mejor visualización de los accesorios (válvulas, codos, tees, cruces, etc.).

Existen malas experiencias con dibujo de redes con accesorios tan pequeños que dificultan su visualización, requiriéndose en muchos casos imprimir planos de varias láminas (mayor costo) y además se tornan inmanejables en campo.

### **Infraestructura no lineal**

La infraestructura no lineal si permite un dibujo a escala real, por lo tanto se digitalizará en esta forma.

### **Tamaño de Papel a Usar**

Los tamaños de papel para la impresión de los planos son los siguientes:

Papel	Ancho (mm)	Largo (mm)
A4	210.0	297.0
A3	297.0	420.0
A2	420.0	594.0
A1	594.0	840.0
A0	840.0	1188.0

Se utilizarán los papeles A1 para la impresión de los planos, excepcionalmente será en A0, cuando las relaciones terreno-papel lo permitan y no es necesario un A1.

### **Manejo de capas**

Se utilizarán capas para cada tipo de objeto, con sus respectivas características.

Cada capa tendrá un color propio. Un elemento será dibujado en una capa con un color de la misma capa (by layer). Esto permite un rápido cambio de color según finalidad del plano.



## Plano de apoyo

El plano de apoyo debe estar impresos en escala 1:10,000 en formato A1 abarcando todo el perímetro urbano de la localidad.

El nombre del archivo será: Plano de Apoyo.DWG

### Elementos

Deberá contener las siguientes informaciones:

- Manzanas
- N° de Sector y Código de Manzana
- Norte Magnético (si no existe o no se muestra coordenadas)
- Cuadras (N° de Cuadras)
- Curvas de nivel a cada 25 m
- Veredas,
- Poste de luz, de teléfono, alta tensión eléctrica
- Material de calzada
- Denominación de avenidas, calles, jirones, pasajes,
- Denominación de plazas, parques y jardines
- Denominación de los barrios
- Accidentes geográficos
- Inmuebles notables (Iglesias, Municipalidad, Estadio, Mercado, etc.)
- Límite de la ciudad
- Georeferencia con coordenadas UTM (Universal Transversa Mercator) cada 1000 m.
- Ríos y quebradas
- Membrete de identificación.



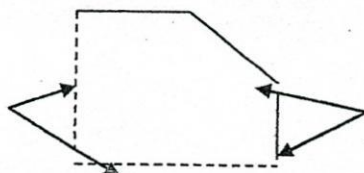


### Reglas de dibujo

Las manzanas deben ser polígonos cerrados. En caso de tener manzanas con lados no definidos (caso prefería de la ciudad), se usarán políneas referenciales para cerrar los polígonos (estas líneas serán entrecortadas)

Ejemplo:

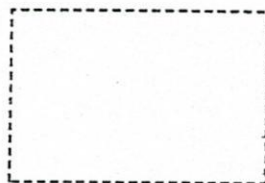
Lados no definidos



Lados definidos

Las manzanas proyectadas (habilitación de terrenos nuevos para edificaciones), se dibujarán también en polígonos cerrados con líneas entrecortadas.

Ejemplo:



Los textos de calles no deben interferir con los objetos que se dibuje. Es recomendable que el texto vaya sobre la manzana, pero esta recomendación cambia cuando el plano es para uso de catastro comercial.

Ejemplo

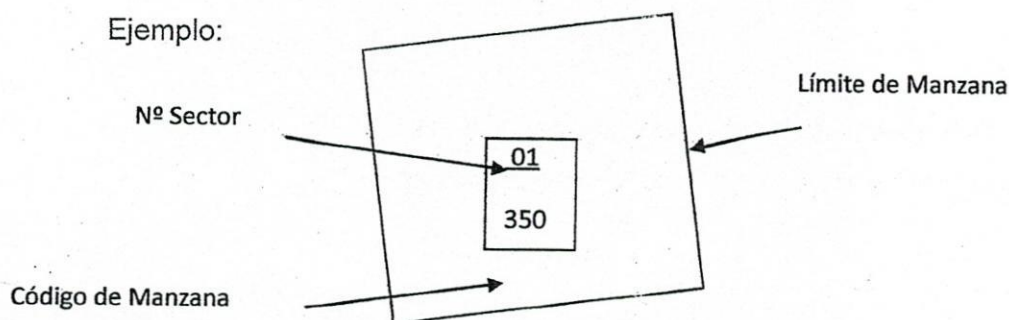


## Codificaciones

### Codificación de Manzanas

Las manzanas llevarán un código de sector y un código de manzana. El código de sector será de 2 dígitos y el de manzana de 3 dígitos. La codificación de la manzana se hará de manera correlativa, de 5 en 5 empezando por el centro de la ciudad, en el sentido horario.

Ejemplo:



### Codificación de Cuadras

El código de la cuadra será de dos dígitos y será el mismo que corresponde a la numeración Municipal. El texto de las cuadras se colocará sobre la manzana

Ejemplo

01, 02, 03, 04, etc

### Plano de Redes de Agua Potable

Los planos de Redes de Agua Potable deben estar impresos en escala 1:2,000 en formato A1.

El Nombre del archivo será: Red de Agua Potable.DWG

### Elementos





El archivo digital: Red de Agua Potable.DWG, contendrá información del Plano de Apoyo más las siguientes informaciones:

- Redes de agua (tramos)
- Accesorios de la red de agua potable (tees, codo, cruz, etc.)
- Válvulas de compuerta
- Válvulas de aire
- Válvulas tipo mariposa
- Válvulas reductoras de presión
- Válvulas sostenedoras de presión
- Grifos de contra incendio tipo poste
- Grifos contra incendio a flor de piso
- Curvas de nivel cada 5 m
- Sectores de abastecimiento
- Zonas y microzonas de maniobra
- Codificación de válvulas
- Codificación de grifos contra incendio
- Codificación de tramos
- Coordenadas UTM (Universal Transversa Mercator) cada 200 m
- Cruces (Código de cruces)
- Identificación del tramo (diámetro, material y longitud)
- Válvulas de compuerta
- Membrete de los planos





















### Reglas de Dibujo

- Los accesorios serán dibujados esquemáticamente y no a escala. Esto es importante para visualizar mejor. El tamaño de los accesorios tendrán tamaños mucho mayores que la verdadera dimensión.
- Los dibujos se harán en el espacio Modelo (Model) y las impresiones se configurarán en el espacio papel (Layout).
- El color de cada objeto será el mismo que la capa (by layer)
- Todas las tuberías mayores a 2" (50 mm) serán catastrados obligatoriamente.

### Símbolos

Los símbolos a usar serán los siguientes:

	Válvula de compuerta		Estación sostenedora de presión
	Grifo contra incendio tipo poste		Estación reductora-sostenedora de presión
	Grifo contra incendio a flor de piso		Reducción
	Válvula de compuerta Para Purga		Cruz
	Válvula de aire		Tee
	Válvula mariposa		Codo de 90°
	Macromedidor		Codo de 45°
	Estación reductora de presión		Codo de 22.5°
			Tapón
			Derivación con abrazadera

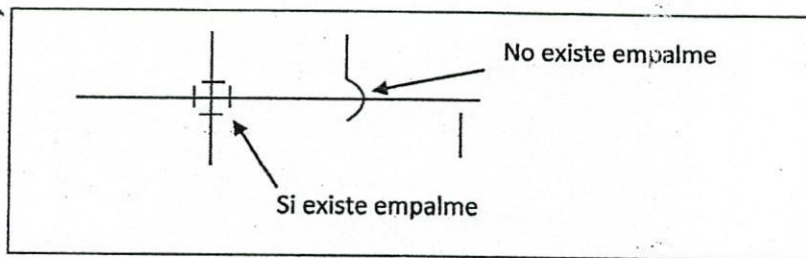




### Acotaciones

#### Tuberías (Tramos)

- Las tuberías siempre deben dibujarse hacia el lado de la calle (margen izquierda, derecha o centro) según ubicación real.
- Cuando no hay empalme entre tuberías debe usarse el símbolo que indique dicha característica



#### Equivalencia de Diámetros

Las tuberías según material, clase y norma técnica varían de diámetro interno.

La digitalización se hará bajo la norma ISO, esto significa tener diámetros en mm.

Las tuberías tienen un diámetro nominal cuyas equivalencias según norma técnica son las siguientes:

<u>Norma ITINTEC</u>	<u>Norma ISO</u>
2"	63 mm
2 1/2"	75 mm
3"	90 mm
4"	110 mm
5"	140 mm

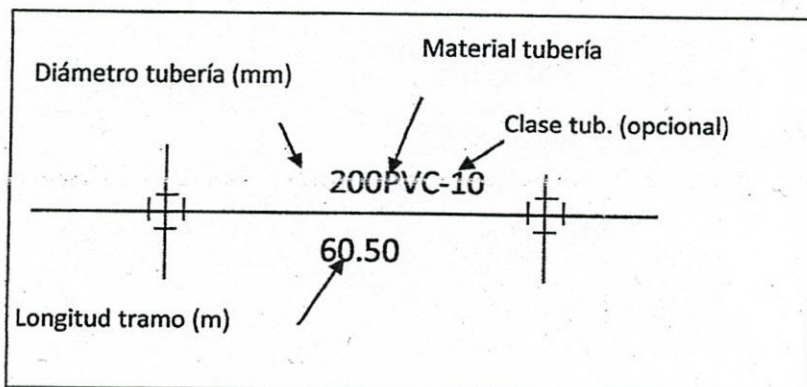


6"	160 mm
8"	200 mm
10"	250 mm
12"	315 mm
14"	355 mm
16"	400 mm

### Longitud, Material y Diámetro de los Tramos

La longitud de la tubería a representar corresponde a la distancia de la tubería, en metros, entre dos accesorios. Tal distancia debe ser medida a partir del centro geométrico de un accesorio hasta el centro geométrico del próximo, debiendo la wincha acompañar la pendiente de la vía.

La expresión siguiente acompañará a todos los tramos de tubería



Opcional: puede indicarse también la clase de la tubería.

### Tipo, Tamaño y Color de Texto

El tipo de texto a usar será el Arial en sus diversas formas (*negrita*, *cursiva*), y el tamaño según la necesidad:

Texto de diámetro y material (Arial regular)

h=5





Texto de longitud del tramo (Arial regular) h=5

### **Profundidad de las tuberías (opcional)**

Se indicará la profundidad de la tubería en un punto medio del tramo únicamente (opcional)

### **Accesorios**

Los accesorios solamente serán mencionados con símbolos. Las características tales como: material, diámetro, dimensiones (grados), profundidad, serán indicados en los croquis catastrales (esquineros).

### **Codificaciones**

#### **Codificación de Cruces**

Para la codificación de las cruces se dividirá la ciudad en 4 cuadrantes e inicializar la codificación por cada cuadrante.

El cruce de las ejes del cuadrante será en el centro geométrico de la ciudad.

Todas las cruces de la ciudad estarán codificadas. Las codificaciones se harán con tres dígitos y de manera ascendente de 5 en 5.

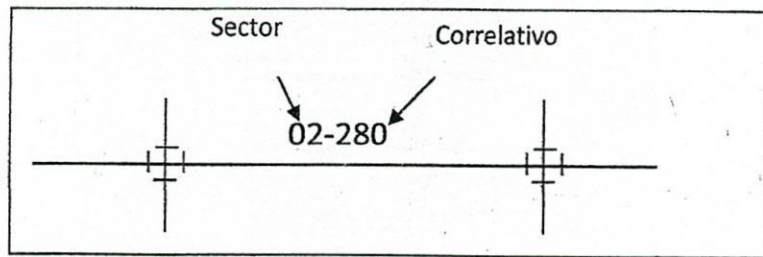
Ejemplo:

005, 010, 015, 020, 025...

#### **Codificación de Tramos**

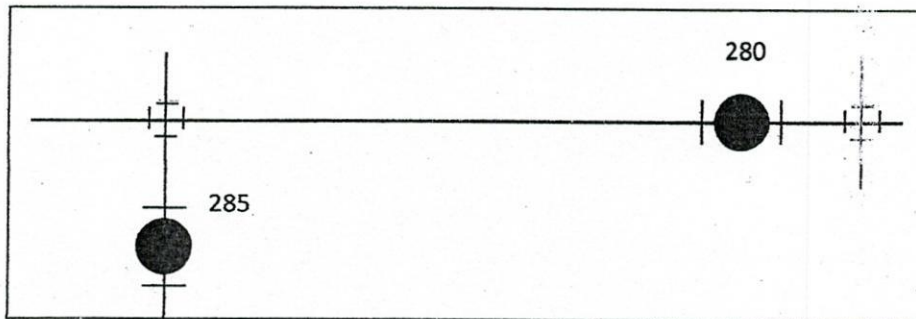
Los tramos de tubería llevarán un código de sector de 2 dígitos y un N° correlativo de 2 en 2 de tres dígitos (En cada sector se reinicializará el código de los tramos).





### Codificación de Válvulas de Compuerta

Todas las válvulas serán codificadas de manera secuencial de 5 en 5. Los códigos serán de tres dígitos. La codificación se reiniciará por cada cuadrante.



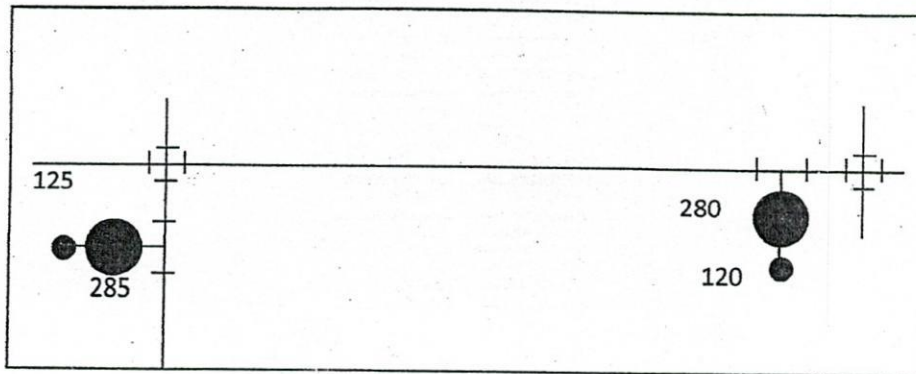
### Codificación de Grifos Contra Incendios

Las válvulas de los grifos se codifican siguiendo la misma codificación de las válvulas de compuerta

Todos los grifos contra incendio serán codificados de manera secuencial de 5 en 5. Los códigos serán de tres dígitos. La codificación se reiniciará por cada cuadrante.







### Impresión de Planos Catastrales de Redes de Agua Potable

Del archivo digital: Red de Agua Potable. DWG, podrán imprimirse varios planos a escala 1:2,000, en papel formato A1:

1. Plano de cuadrantes, manzanas y barrios
2. Plano de manzanas, calles, instituciones, inmuebles notables
3. Plano de cuadrantes, código de manzanas, código de cruces
4. Plano de sectores de abastecimiento con redes y accesorios
5. Plano de puntos de purga
6. Plano de presiones
7. Plano de continuidades
8. Plano de monitoreo de calidad de agua potable
9. Plano de grifos contra incendio

### Croquis Catastrales (Esquineros)

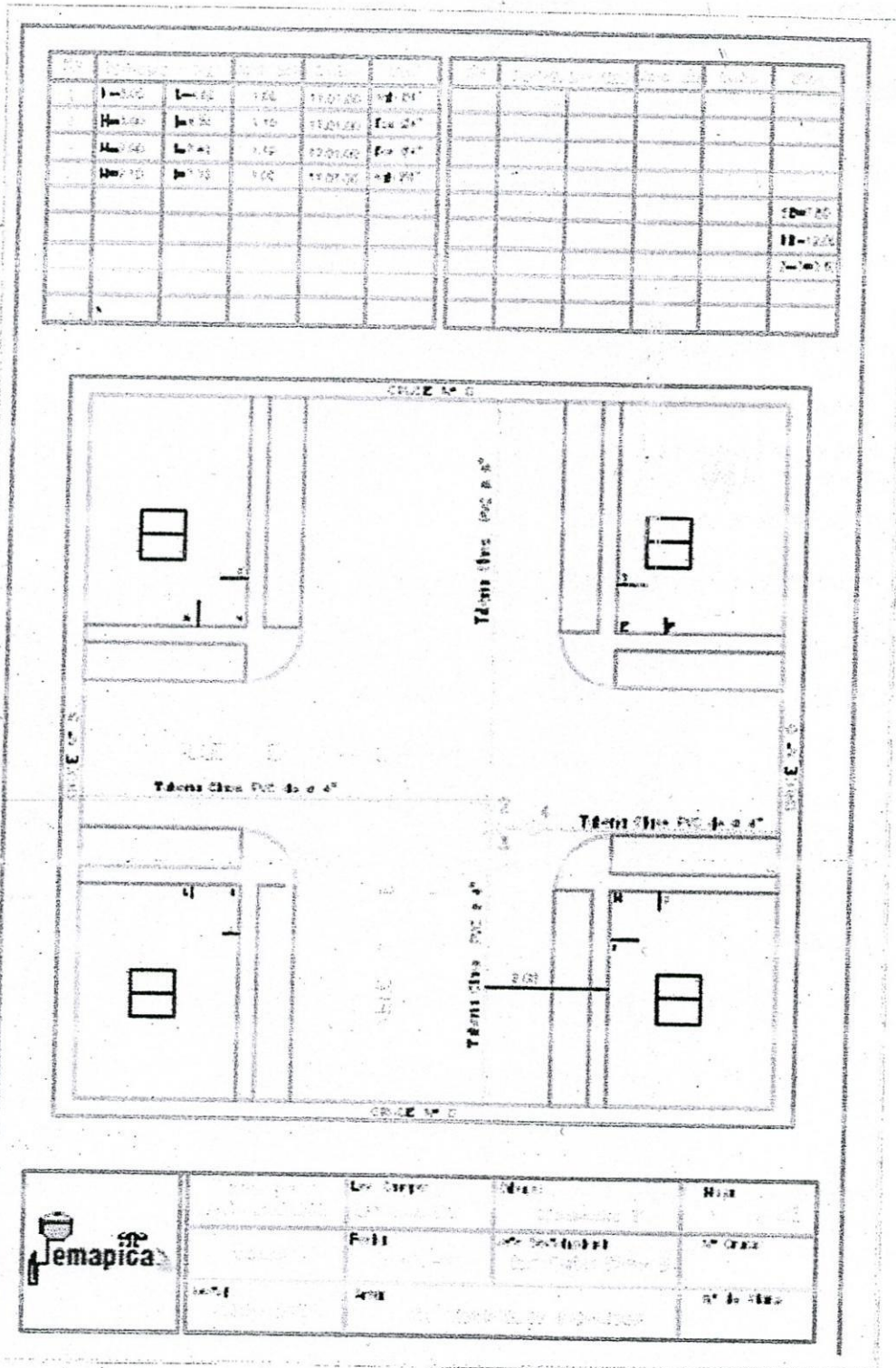
#### Digitalización

- Se digitalizará en un archivo por cada cuadrante: Esquineros 1, 2, 3 y 4
- Los dibujos estarán en espacio modelo (Model) y para las impresiones se configurarán en el espacio papel. En el espacio papel estará cada esquinero.





Ejemplo de esquinero y formato de esquinero





### Actividades para actualización del catastro técnico:

Las principales actividades a desarrollar tienen por objetivo realizar o actualizar el catastro de tuberías y accesorios indispensables para su operación y mantenimiento y para el control ínsito del sistema que conforma la red de agua potable o alcantarillado. Para ello se quiere elaborar un inventario detallado de todos los elementos que constituyen las redes de agua y alcantarillado a fin de conocer su estado, ubicación y características físicas.

Para este inventario se tendrá en cuenta las principales componentes. En las redes de agua potable se tendrá en cuenta:

- Estado de las Tuberías
- Ubicación y tipo de válvula e hidrante
- Estructura de Control.
- Accesorios adicionales.

Así mismo se tendrá en cuenta las fuentes de abastecimiento (estaciones de bombeo de agua) y almacenamiento (Reservorios).

Mientras que para las redes de alcantarillado se tendrá en cuenta:

- Colectores principales y secundarios.
- Cámaras ó Pozos de inspección
- Interceptores
- Estaciones de Bombeo
- Líneas de inspección
- Emisores
- Así mismo se tendrá en cuenta las Plantas de tratamiento de Aguas Residuales.

Contando con toda la información es necesario que sea guardado en un **Sistema de Información Geográfica (GIS)**

### Importancia de contar con el GIS:

- **Permite el manejo de altos volúmenes de datos**

La solución GIS es suficientemente robusta como para almacenar la información proveniente de los procesos que apoya, cuyo detalle es el siguiente:

1. Base de datos de planimetría
2. Base de datos de tuberías de redes de producción, distribución de agua potable, de redes de recolección y disposición de aguas servidas.





3. Base de datos georreferenciada.
4. Base de datos de cortes de suministro de agua potable.
5. Base de datos de fallas en tuberías de agua potable.
6. Base de datos de obstrucciones en tuberías de aguas servidas

- **El Jefe del Área de Producción del Agua, podrá realizar su programación de cortes de suministro de agua potable y de emergencia**  
Permite la administración y gestión integral de los cortes de suministro de agua potable programados y de emergencia, realizando las "altas" y "bajas" de los mismos, de manera coordinada y tecnológicamente integrada con el resto de los sistemas de la empresa que requieren de dicha información, permitiendo cumplir con las exigencias impuestas por el ente regulador en este ámbito.

- **El Jefe del Área de Redes y Disposición final y el Jefe del Área de Producción del Agua, podrán atender las solicitudes de factibilidades de conexión a la red de agua potable y alcantarillado presentadas por los nuevos clientes o existentes.**

Las solicitudes de factibilidades de conexiones domiciliarias de agua y alcantarillado se analizan a través del GIS, longitud de la conexión, tipo de pavimento, profundidad, Diámetro, pendientes, estado que se encuentran los buzones etc.

- **El Jefe del Área de Redes y Disposición final, podrá realizar la Programación y registro de los programación de limpieza de colectores de aguas servidas.**

A través del análisis "aguas arriba" y "aguas abajo" de la red de recolección de aguas servidas integrada con el sistema que contiene la base de datos histórica de obstrucciones de colectores de aguas servidas, se definen áreas de influencia (áreas tributarias) para realizar el trabajo de mantenimiento preventivo de la red de recolección de aguas servidas. Específicamente se refiere a la planificación, programación y personal obrero que realizan la limpieza de los colectores de aguas servidas.

- **El jefe del Área de Producción del Agua, podrá realizar la programación anual del mantenimiento de grifos contra incendio.**

Mediante el uso del GIS, se realiza la programación del mantenimiento de los grifos contra incendio, se puede saber cuando fue instalado y cuando se realizó ultimo mantenimiento.





- **Gerencia Comercial.**

Realizara su catastro de usuarios, puede saber los clientes morosos, por sectores, etc

