



## **INSTITUTO NACIONAL DE AGUAS POTABLES Y ALCANTARILLADOS**

# **I N A P A**

## **DIRECCIÓN DE INGENIERIA**

### **DEPARTAMENTO TECNICO**

#### **DIVISION DE TOPOGRAFIA**

## **REQUERIMIENTOS PARA LOS LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS**

### **REFERENCIAS**

- Se utilizará como referencia los monumentos geodésicos de la Suprema Corte de Justicia, se colocarán puntos GPS para el control de la planimetría de las líneas, en los casos en que no se dispongan de estos, se georeferenciarán con GPS manual previa autorización del INAPA.
- Las elevaciones deberían estar basadas SNMM, de contar con puntos registrados, de lo contrario utilizar las elevaciones generadas por el GPS o utilizar una cota de partida tomando el plano cartográfico de la zona como referencia.
- Para alcantarillado sanitario deberán ser siempre georeferenciados y el levantamiento altimétrico referirse a un BM relacionado con el nivel medio del mar.

### **PRECISIÓN DE LOS TRABAJOS**

Precisión planimétrica de +/- 5mm y en altura +/- 5mm por 500 metros, salvo indicación contraria.

De emplearse puntos de GPS se colocarán dos puntos GPS (radio) de 1.00 km máximo, para el control topográfico, salvo indicación contraria.

### **EQUIPOS Y/O INSTRUMENTACION A EMPLEAR**

La instrumentación y el grado de precisión que se utilice para los trabajos de campo y el procesamiento de los datos deberán ser consistentes con la dimensión del proyecto y sus accesos, así como con la magnitud del área estudiada. En cualquier caso, los instrumentos y los procedimientos empleados deberán corresponder a la mejor práctica.

Los instrumentos y equipos básicos para la realización del levantamiento, generalmente se requerirán, aunque no se limitan a:

- Tránsito (teodolito) láser o electrónico.
- Nivel óptico, nivel con micrómetro o nivel digital.
- Estación total.
- Drone para topografía y fotogrametría.

- Distanciómetro tipo odómetro o láser
- Controladora, coleccionadora de datos o libreta
- electrónica
- Altimetro, termómetro, barómetro
- Electrónico GPS.

## MATERIALIZACION DE LOS PUNTOS

La monumentación del punto de inflexión (p.i.), Del punto sobre tangente (p.s.t.), y otros puntos importantes del trazo de apoyo debe hacerse con Hito “mojoneras” de concreto precoladas. En la Ilustraciones se muestran Placas de bronce para anclar al concreto Hidráulico. a esa información le falta el diámetro y espesor de la placa circular de bronce

El armado deberá ser con varilla de 3/8” de diámetro (sería bueno decir que son ocho + una de 1/2) , @ 16 cm ver ilustración. En el Centro de la cara superior de la mojonera, debe colocarse una varilla de 1/2" de diámetro( esa barra es de 1.50 m de largo y no se especifica si la placa va sumergida en el hormigo, con una perforación para que la barra de 1/2 pase dentro de ella), con punta de bala, que defina la línea de trazo; también es necesario que se coloque centrada y fija una placa de aluminio o de lámina galvanizada en la base superior( esta placa es diferente a la del párrafo anterior o es la misma) , marcando sobre ella con número de golpe el número de Hito “mojoneras” .Al excavar para hincar el Hito “mojoneras” se debe apisonar el fondo y después el relleno, dejando sobresalir el Hito “mojoneras” sobre el nivel del terreno, dependiendo si es un banco de nivel maestro u ordinario. Se deberá colocar primero el Hito “mojoneras” y después hacer las mediciones.

Los puntos hitos “mojoneras” se ubicaran en zona de obras de toma, estaciones de bombeo, plantas de tratamiento y depósitos reguladores.

**Nota:** Los puntos GPS y de referencia deberán ser colocados de tal forma que aseguren su permanencia, durante y posterior al proceso constructivo de la obra.

Ilustración Dimensiones de una placa de bronce para un Banco de nivel Ordinario

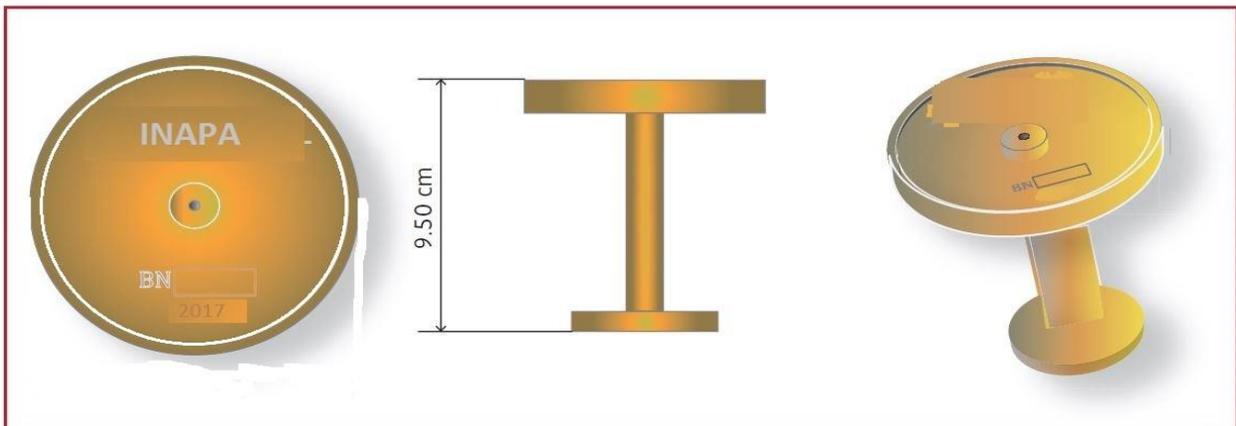


Ilustración Diseño de una mojonera de concreto

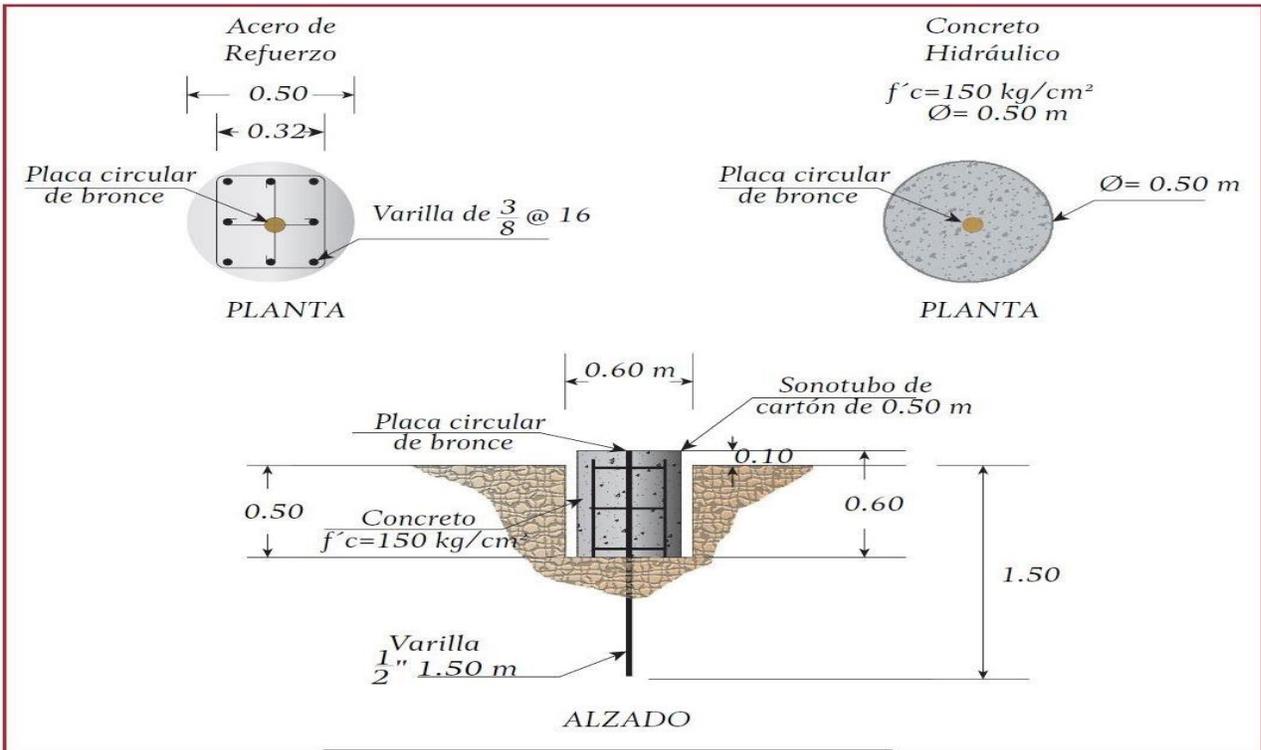
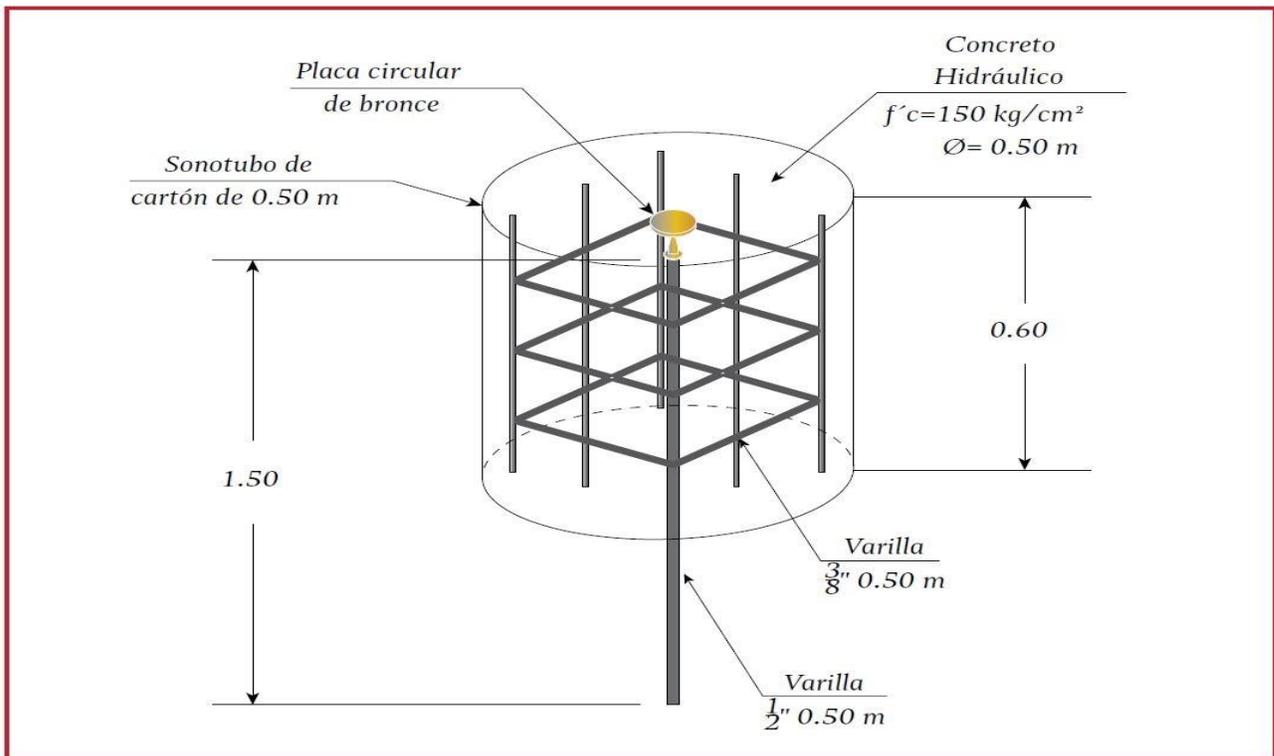


Ilustración Diseño de mojonera de concreto (Isométrico)



## LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

1. El proceso de levantamiento topográfico de las diferentes unidades del acueducto se realizará con estaciones totales, mediante el método de radiación. Las poligonales serán levantadas en las calles - carreteras en los bordes de la misma o según lo indique el ingeniero responsable del proyecto.
2. La toma de datos se complementa con los croquis que identifican correctamente cada punto y que serán de gran ayuda en la edición de los planos. Los puntos levantados deben definir correcta y totalmente el terreno.
3. **En las zonas de obras de tomas superficiales** indicarse límites de propiedad, estructuras existentes, cañadas, rocas consideración y cualquier objeto que deba ser considerado, así como el comportamiento altimétrico del terreno. Además el lugar donde emergen las aguas (si es en el nacimiento), dirección y ancho del cauce de la fuente, nivel de agua, Deberá dejarse in situ 2 (dos) puntos de referencia para futuros levantamientos. El área a levantar será indicada en campo por el ingeniero responsable del proyecto.
4. **En caso de pozos:** Diámetro, tipo de tubería, altura de la camisa (distancia superior de la tubería y el terreno), así como un área perimetral mínima de 10.00 m x 10.00 m ó según lo establezca el ingeniero responsable del proyecto.
5. Si el empalme es en una tubería existente, además de indicar el lugar de empalme, indicar diámetro, cota superior del tubo, ubicación en relación al borde de la calle o si es a campo travieso.
6. En las parcelas o solares a ser ubicadas obras de tomas, estaciones de bombeo, plantas de tratamiento y depósitos reguladores deberá claramente indicarse límites de propiedad, ubicar empalizadas y estructuras existentes, cañadas, árboles de consideración y cualquier objeto que deba ser considerado, así como el comportamiento altimétrico del terreno. Deberá dejarse in situ 2 (dos) puntos de referencia para futuros levantamientos. El área a levantar será indicada en campo por el ingeniero responsable del proyecto.
7. En sistemas de aguas potables deberán ser levantadas las líneas y redes de distribución tomando en cuenta los puntos de intersección de calles, cambios de direcciones y de altitud brusca, en algunos casos deberá levantar secciones de las vías, según lo establezca el ingeniero responsable del proyecto.
8. En los sistemas de alcantarillado sanitario las líneas de impulsión, rutas del emisario hasta el cuerpo de descarga, los caminos, calles u otras vías de comunicación deben ser levantados con estacionamiento cada 10 m, tomando en cuenta los puntos de intersección de calles, cambios de direcciones y de altitud brusca, en algunos casos deberán levantar secciones de las vías, según lo

establezca el ingeniero responsable del proyecto. Donde haya redes existentes, levantamiento de registros indicando cota superior e inferior de los mismos.

9. Ubicación de la fuente de abastecimiento eléctrico (postes) más cercanos en las obras de tomas, estaciones de bombeo, plantas de tratamiento y depósitos reguladores.
10. Ubicar los centros educativos, centros de salud, estación policial, estación de bomberos, industrias, parque y edificios mayores de 4 niveles y otros que por las características sean necesarios.
11. Deben ser levantados los puentes, con todo lo que está colgado al puente (tuberías por ejemplo), cruces de alcantarillas indicando: cota superior, cota inferior, diámetro o sección y tipo (PVC, Hormigón, acero, etc.), en cauces de agua, indicar ancho, fondo y nivel del agua.
12. Indicar ancho de las vías y el revestimiento de las mismas (asfaltadas, concreto, caliche, etc.), todo otro punto notable que podría ser útil para el diseño.
13. El camino deberá ser levantado con estaciones cada 10 m y un ancho de mínimo de 20 m a cada lado del eje, levantar obras de artes y cauces de ríos (Ver punto No. 11). En otros casos el área indicada por el ingeniero responsable del proyecto, tomando en cuenta lo indicado en el acápite No. 6
14. Efectuar ubicación de las viviendas durante el proceso de levantamiento, en el caso de alcantarillado sanitario indicar el nivel de piso de aquellas cuyo nivel este por debajo de la rasante de la calle.
15. Tomar en cuenta la zona de desarrollo futuro.
16. Tomar pie y borde de cuneta existente.
17. Tomar punto de descarga de aguas residuales en las viviendas que lo posean.
18. Definir ancho, altura de contén y acera perimetral.
19. Entregar una reseña fotográfica en formato digital de las estructuras existentes y las travesías que se presenten en el proceso de levantamiento.
20. Se deben delimitar los levantamientos, si este incluye una o más comunidades se debe señalar donde empieza y donde termina la misma.
21. Agregar monitor que identifique la zona que se muestra de la planimetría general en el plano a la tarjeta.
22. Se deberá entregar levantamiento en Civil-3D versión 2016 y LandXML.

## **DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR**

- Planillas de los puntos de GPS.
- Listado de puntos en formato csv o txt, deben de contener número de punto, norte, este, elevación y descripción.
- Triangulación con sus breaklines y boundaries definidos.
- Planimetría con las curvas de nivel generadas.
- CD en formato **Civil 3D 2016** o formato anterior de todos los planos en digital, el listado de puntos y los archivos generados en el proceso de elaboración de los mismos. En el archivo que contiene el dibujo de autocad debe de estar todo dibujado con layers diferentes (ejes, bordes, cuneta, tubería, muro de gavión y así sucesivamente).
- La letra mínima para una impresión 24x36" debe ser de 2.54 mm.

## **PLANOS SISTEMAS DE AGUAS POTABLES**

- Plano general de redes y unidades
- Plano zona obra de toma
- Planta(s)-perfil(es) línea(s) de aducción, impulsión y conducciones
- Plano(s) estación(es) de bombeo
- Plano(s) unidad(es) tratamiento(s)
- Plano(s) zona(s) de depósito(s) regulador(es)
- Plano (s) de redes
- Plano(s) línea(s) eléctrica(s) en caso de que lo amerite.
- Plantas, perfiles y secciones transversales de los caminos

## **PLANOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO**

- Plano general de redes y unidades
- Plano(s) estación(es) de bombeo
- Plano (s) unidad(es) tratamiento(s)
- Planta(s)-perfil(es) línea(s) de impulsión
- Plantas y perfiles por calles
- Plantas, perfiles y secciones transversales de los caminos hasta el lugar de empalme con la red existente o con la planta de tratamiento.

## **FORMATO DE ENTREGA DE PLANOS**

- Planos formatos 36" X 24". En digital.
- Datos legibles (en base al protocolo de dibujo establecido por INAPA).
- Leyendas.

- Los planos de las líneas y redes deben contener los ejes de las calles, longitudes entre tramos, número de estaciones, ubicación de viviendas, elevaciones, nombres de las calles, estructuras de interés y tabla conteniendo información de las calles (asfalto, concreto, no asfaltada, etc.).
- Los planos de obra(s) de toma, estación(es) de bombeo, planta(s) de tratamiento deben contener datos de planimetría y curvas de nivel cada 0.50 m (salvo indicación contraria).