

ESTUDIO TOPOGRAFICO

1. OBJETIVO

El objetivo del Estudio Topográfico es proporcionar información básica y necesaria basada en informes recopilados y evaluados, en data topográfica tomada en campo y procesada en gabinete de la topografía, cartografía, elementos estructurales, hidráulicos y demás de la zona materia del estudio.

El objetivo secundario es obtener Benchs Marks o Puntos de control en un número suficiente como para desarrollar trabajos de verificación de cotas (principalmente Sub-rasante) y tener cotas de referencia para los trabajos del proyecto.

El objetivo de un levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planimetría como en altimetría, de puntos del terreno necesarios para la representación fidedigna de un determinado sector del terreno a fin de:

- Realizar el levantamiento topográfico, correspondiente al sitio de interés donde se construirán las obras propias de este proyecto.
- Generar toda la información del terreno, por medio de nube de puntos, detallando las características topográficas de la zona, los cambios de pendiente.
- Aplicar conocimientos básicos de topografía para la generación de información primaria usando equipos de última tecnología.
- Hacer los amarres en coordenadas y cota, partiendo de un BM oficial, para lo cual se contó con la cartilla del IGN para enlazar el punto a la Red Geodésica Nacional, colocado en la cercanía del Proyecto
- Elaborar planos topográficos a escalas adecuadas.
- Proporcionar información de base para los estudios hidráulicos, geológicos, canteras, fuentes de agua, suelos, y de impacto ambiental

2. METODOLOGIA

La metodología adoptada para el cumplimiento de los objetivos antes descritos es la siguiente:

- Recopilación y evaluación de la información topográfica existente tales como Cartas nacionales, Fichas del IGN de puntos geodésicos de primer orden, planos topográficos realizados en el área de estudio, etc.
- Desplazamiento de una brigada de topografía a la zona en estudio.
- Luego de la entrega del terreno, se procedió con el reconocimiento de la zona en campo, verificando el área de trabajo, así como las zonas aledañas para su delimitación.
- Para el levantamiento topográfico del área de estudio se estableció la poligonal básica: que sirvió de apoyo para el levantamiento de los detalles propios del presente estudio.
- Para el levantamiento topográfico se empleó 01 Estación Total marca TopCom con motor Servo especial para replanteo, con precisión de 3 seg. En ángulo y de 1 mm en distancia, 03 prismas, 02 equipos de radiocomunicación.
- La automatización del trabajo de campo se efectuó en forma diaria y de la siguiente manera: se efectuó la toma de datos de campo durante el día, la transmisión de la información de campo a una computadora al caer la luz del sol, la verificación en la computadora de la información tomada en campo, el procesamiento de la información para obtener planos topográficos a escala conveniente.
- Durante y una vez terminado el trabajo en campo de topografía se procedió al procesamiento en gabinete de la información topográfica en el software AutoCAD Civil

2015, elaborando planos topográficos a escala 1/1,000, perfiles longitudinales a escala horizontal a 1/500 y escala vertical 1/50, curvas de nivel cada 0.20 m a escala conveniente.

- Se incluye el presente Informe de Topografía, que contiene información general de los trabajos realizados para la elaboración de este informe, tal como, la descripción detallada de los procedimientos llevados a cabo tanto en campo como en gabinete, información técnica, memorias de cálculo, panel de fotografías, planos topográficos, entre otros relativos al levantamiento topográfico.

3. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

3.1 UBICACION

Departamento : Arequipa
Provincia : Islay
Distrito : Mollendo
Localidad : AA.HH. Cesar Vallejo

3.2 COORDENADAS GEOGRÁFICAS Y ALTITUD DE LA ZONA

Norte : 8115700.00
Este : 180700.00
Altitud : 70.00 m.s.n.m.

3.3 TRABAJO DE CAMPO

El levantamiento topográfico, se realizó desde la poligonal básica de apoyo, con la ayuda de poligonales auxiliares.

En este proceso se incluyeron todas las singularidades de las vías, árboles, postes de electricidad, postes de telefonía, tapas de buzones, cocheras, veredas, límites de propiedad, etc. El levantamiento de las vías se ha considerado los siguientes puntos:

- Eje de la calzada actual.
- Bordes de caminos.
- Bordes de veredas o calles.
- Obras de saneamiento.
- Puntos representativos del terreno.

La automatización del trabajo se efectuó de la siguiente manera:

- Toma de datos de campo durante el día
- Bajada de información al caer la luz del sol
- Verificación en la computadora de la información tomada en campo
- Procesamiento de la información

3.3.1 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE ESTUDIO

Como primer trabajo se ubicó los Puntos de Control BM-01 y BM-02, puntos de control establecidos a partir de la Georeferenciación, enlazados con un Punto Geodésico de orden "A" establecido por el IGN (instituto Geográfico Nacional). Para que a partir de

ellos poder enlazar la Poligonal Básica que se establecieron para el Levantamiento Topográfico con la Red Geodésica Horizontal Nacional.

El reconocimiento de la zona de trabajo es en a lo largo del Jirón Escala, área de desarrollo del presente estudio.

Para la Zona de estudio se estableció la Poligonal Básica, con una línea base de inicio

3.3.2 EQUIPO Y PERSONAL DE INGENIERÍA EMPLEADO

El control topográfico fue llevado a cabo en forma diaria desde el 28 de Marzo al 29 de Marzo de 2018, mediante el uso de:

Personal Empleado:

- 01 Ingeniero Especialista en Trazo y Diseño Vial
- 02 topógrafo
- 02 auxiliares de topografía
- 01 chofer

Equipo Topográfico de Nivelación:

- 01 Nivel marca NIKON, modelo 305L, automático.
- 01 Mira de madera plegable de 4 m.
- 01 Mira de aluminio retráctil de 5m.
- 01 Wincha de fibra de vidrio de 50 m
- 01 Camioneta doble cabina tracción simple, marca Nissan



Equipo Topográfico de Medición:

- 01 Estación total TOPCON, modelo GPT-3005LW
- 02 Prismas.
- 01 Entre otros accesorios como trípodes, baterías, wincha, pintura, cemento, etc.
- 01 Camioneta doble cabina tracción simple, marca Nissan

3.3.3 EJECUCIÓN

Con el propósito de registrar los datos necesarios para ejecutar la representación de los diferentes rasgos naturales y artificiales de la zona de estudio; se realiza un levantamiento topográfico que consiste en medir en forma rápida ángulos y distancias (taquimetría) a los puntos de interés para determinar su posición y cota correspondiente.

La cota de la estación de apoyo al levantamiento topográfico debe estar referida al Nivel Medio del Mar.

Se tomó en cuenta las características y detalles de las vías existentes, ubicación de postes, buzones, veredas existentes, etc.

3.3.4 MONUMENTACIÓN

Antes de iniciar las mediciones de campo se procedió a la monumentación de las marcas de Cota Fija (BM), los cuales están pintados de color blanco y llevan la inscripción BM.

Los BM requeridos además de contar con su elevación, disponen también de la posición geodésica y topográfica para cada punto.

3.3.5 MEDICIÓN DE ÁNGULOS HORIZONTALES Y VERTICALES

La medición de los ángulos horizontales se efectuó con una (01) Estación Total TopCom System 610S con motor Servo especial para replanteo, la cual elimina los errores del cálculo de ángulos horizontales y verticales que se producen normalmente en los teodolitos convencionales. El principio de lectura está basado en la lectura de una señal integrada sobre la superficie completa del dispositivo electrónico horizontal y vertical y la obtención de un valor angular medio. De esta manera, se elimina completamente la falta de precisión que se produce debido a la excentricidad y a la graduación, el sistema de medición de ángulos facilita la compensación automática en los siguientes casos:

- Corrección automática de errores del sensor de ángulos.
- Corrección automática del error de colimación y de la inclinación del eje de muñones.
- Corrección automática de error de colimación del seguidor.
- Cálculo de la medida aritmética para la eliminación de los errores de puntería.

3.3.6 ENLACE CON EL SISTEMA DE CONTROL VERTICAL DEL IGN

El enlace con el sistema de control vertical del IGN, consistió en definir las elevaciones absolutas de los vértices de las Poligonal Básica para lo cual se usó las elevaciones Geoidal de los puntos geodésicos de orden "C" de los puntos de control BM-01 y BM-02 establecidos en la zona del proyecto, los cuales fueron enlazados con el punto geodésico de orden "A" establecido por el IGN (Instituto Geográfico Nacional).

Para enlazar la altura de toda la zona del proyecto se utilizó la altura determinada del Punto Geodésico BM-02, el cual se empleó como base para enlazar esta altura con todos los vértices de la Poligonal básica, mediante nivelación geométrica de ida y vuelta.

3.3.7 REPLANTEO DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

Se empleó el método de Radiación. A partir de las poligonales básicas se trasladó puntos hacia las estructuras a replantear, estableciéndose los vértices de la poligonal de apoyo para el levantamiento de los detalles de la Estructura.

Una vez materializados los vértices de la poligonal en el terreno se procedió a la toma de datos tanto de la poligonal como de la Estructura. Dichos datos fueron tomados con una Estación Total TopCom con motor Servo especial para replanteo, mediante el cual se consigue acceder a puntos que son inaccesibles con el prisma normal.

Luego los datos recogidos en campo fueron trabajados en gabinete para su verificación y ajuste.

Las estructuras replanteadas fueron las siguientes:

- Bordos de carreteras, postes de señales, propiedades privadas, viviendas, muros de contención.
- Puentes existentes, Vados existentes, losa de aproximación
- Puntos de control, BMs, trincheras, calicatas, hito de kilometraje, pelo de agua o borde de quebrada, trochas carrozables, etc.

3.4 TRABAJO DE GABINETE

Toda la información tomada en campo fue transmitida a la computadora de trabajo, el procesamiento de la información topográfica se desarrolló con el Software Autocad Civil 3D.

Con la información obtenida en campo, se ha procedido con la siguiente secuencia de trabajo:

- Compensación de la poligonal Básica para el enlace del levantamiento topográfico con el sistema de control Horizontal del IGN.
- Procesamiento de la información topográfica tomada en campo.
- Cálculo de las coordenadas UTM.
- Dibujo de los planos de planta y perfiles longitudinales.
- Dibujo de los planos de secciones transversales.

3.4.1 EQUIPO EMPLEADO

Los datos correspondientes al levantamiento topográfico han sido procesados en sistemas computarizados, utilizando los siguientes equipos y herramientas:

- 01 PC Intel (R) (TM) i7 CPU 2.93 GHz de 4.0 GB de RAM.
- Software Geodimeter Software Tools 2.0, para transmitir toda la información tomada en el campo a una PC.
- Software AutoCAD Civil 3D 2014 para el procesamiento de los datos topográficos.
- Software AutoCAD 2013 para la elaboración de los planos correspondientes.

3.4.2 COMPENSACIÓN DE LA POLIGONAL BÁSICA

A continuación, se detalla la metodología adoptada para la compensación de la poligonal Básica:

- Se compensan los ángulos horizontales observados en campo para que cumplan la condición geométrica.
- Con un azimut de partida conocido y los ángulos horizontales compensados se calculan los azimutes de los lados de la poligonal.
- Con los azimutes calculados y las distancias observadas se calculan los incrementos en este y norte, los cuales son adicionados a las coordenadas de un vértice para obtener las coordenadas del siguiente, así hasta cerrar la poligonal.
- La diferencia entre las coordenadas calculadas y las coordenadas del punto de inicio se debe repartir proporcionalmente en toda la poligonal, obteniendo coordenadas topográficas.

Debido al Error de Cierre Lineal, las coordenadas calculadas deben corregirse mediante una compensación, que consiste en distribuir ese error proporcionalmente a la longitud de cada lado, se usó la siguiente fórmula:

$$C = \frac{d}{\sum d} \cdot (eN \text{ ó } eE)$$

Dónde:

- D : Distancia de un lado
- $\sum d$: Suma de las distancias o longitud de la poligonal
- eN : Error en el Norte

eE : Error en el Este

- Se realizó la compensación de las Poligonales Básicas obteniendo precisiones de primer orden.

3.4.3 CALCULO DE COORDENADAS UTM

Toda la información tomada en campo fue transmitida a la computadora de trabajo, el procesamiento de la información topográfica se desarrolló con el Software Autocad Civil 3D.

Con la información obtenida en campo, se ha procedido al cálculo de las coordenadas UTM.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La metodología adoptada para el cumplimiento de los objetivos antes descritos es la siguiente:

- Actualmente en la zona del proyecto presenta grandes variaciones topográficas, áreas complejas en relación al relieve y sus características de pendiente.
- Para el control Horizontal, se utilizó el método Diferencial o Estático, el cual consiste en colocar un equipo GPS Master (BASE), en el Punto Geodésico con coordenadas conocidas, para este proyecto se utilizó el punto de la Estación GPS Permanente.
- Para el control vertical, (elevaciones) se ha utilizado la corrección por el modelo de ondulación.
- La precisión obtenida en los puntos, está por encima de 1/100 000. Lo cual garantiza la confiabilidad de los puntos, para el desarrollo de proyectos de ingeniería.
- El control topográfico de campo fue llevado a cabo en forma diaria utilizando: Una Estación Total TOPCON, modelo GPT-3005LW para replanteo, un Nivel Automático marca NIKON, modelo 305L, un GPS navegador Garmin 12 XL, 03 equipo de radio comunicación Kenwood, el Software Geodimeter Software Tools 2.0, para transmitir toda la información tomada en el campo a un Colector de Datos, el software AutoCad Civil 3D 2014, para el procesamiento de los datos tomados en campo, el Software AutoCAD, para la presentación en planos topográficos a escalas convenientes.
- Los trabajos referentes al levantamiento topográfico están referidos a coordenadas de proyección UTM con datum horizontal y vertical (Elevación Geoidal): WGS-84
- La compensación horizontal de la poligonal básica arroja una precisión de 1/246,000, la compensación vertical de la nivelación geométrica (0.001 y 0.002), arroja precisiones menores a las permisibles.
- Se ha elaborado planos topográficos del área de estudio a escala 1:750 con equidistancia de curvas de nivel a 1.00 m.

5. PLANO TOPOGRAFICO

Los dibujos de los planos en planta perfil y los de secciones transversales y de perfiles longitudinales fueron realizados en programa Autocad Civil 3D.