

## 2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

### 2.1 OBJETIVOS

De acuerdo con los alcances del estudio para los trabajos de topografía se establecieron los siguientes objetivos:

- Establecer las formas del relieve, predios, viviendas, redes de servicios públicos de la zona Fase III.
- Definir las formas del terreno actual a lo largo de las secciones a emplear en los análisis de estabilidad.
- Localizar y establecer las formas del relieve a lo largo de las líneas de exploración geosísmica.

### 2.2 METODOLOGÍA

A fin de proporcionar puntos confiables para el inicio de los levantamientos, se materializaron dos mojones (CD10 y CD11) en el costado sur occidental de la zona de Fase III, para lo cual se realizó una poligonal cerrada de 8,100 m desde los vértices IGAC CD-610 y CD-609 A localizados sobre la autopista sur. En la Tabla 2-1 se muestran las coordenadas de estos puntos:

Tabla 2-1 Coordenadas y cotas de los puntos de amarre.

CÓDIGO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)
CD-610	997808.095	992999.952	2557.860
CD-609A	996837.527	93234.329	2566.708

Luego desde los mojones de inicio se realizaron poligonales cerradas desde cuyos vértices se registraron todos los detalles de interés tales como cambios de pendiente del terreno, drenajes, vías u construcciones.

Las cotas de cada vértice fueron obtenidas trigonométricamente mediante la estación total.

En cada poligonal se verificó el cierre obtenido y de encontrarse bajo los límites admisibles tanto en planimetría como altimetría se procedió a realizar el ajuste de las coordenadas y cotas para a partir de esto calcular los detalles radiados.

### **2.3 EQUIPOS EMPLEADOS**

Para la ejecución de los levantamientos topográficos se empleó una estación total marca TOPCON GTS 211D, con las siguientes características:

Rango de distancia	Prisma Sencillo 1000 m
Aproximación en distancia	2 mm
Aproximación angular	1 seg

### **2.4 LEVANTAMIENTO DETALLADO DE ZONA FASE III**

A partir de los mojones materializados, se realizaron varios poligonales cerradas a lo largo de las calles y carreras desde cuyos vértices se tomaron todos los detalles necesarios para definir los predios y las redes de servicios públicos como acueducto, alcantarillado, energía eléctrica y teléfonos.

En total se realizaron 8 poligonales con una longitud de 7,300 m y 122 vértices de los cuales se radiaron del orden de 10,500 puntos. En la Figura 2-1 se muestra la localización de las poligonales realizadas.

Los cierres obtenidos están entre  $1/19,400$  y  $1/40,200$  en distancia y diferencias en elevación entre 0.001m y 0.14m.

Adicionalmente a los levantamientos de precisión se realizaron medidas con cinta de los frentes y profundidades de cada uno de los predios. La información obtenida de estos trabajos se integró con el resto de los levantamientos definiendo la forma de los predios y la distribución de cada una de las manzanas.

Con base en la información de campo, se verificó el cierre de cada una de las poligonales, se ajustaron los ángulos y distancias y se calcularon las coordenadas y cotas corregidas de cada uno de los vértices.

Posteriormente, se calcularon las coordenadas y cotas de cada uno de los puntos radiados con base en los cuales se produjo una representación gráfica de los detalles de interés levantados en el terreno.

En el Anexo A se presenta las carteras de campo y las memorias de cálculo de los trabajos topográficos realizados. En el Mapa 2-1 se presenta la representación topográfica de la Zona Fase III..

## 2.5 SECCIONES TOPOGRÁFICAS PARA ESTABILIDAD

A fin de proporcionar información precisa del relieve para los análisis de estabilidad, se realizaron 2 secciones topográficas, una en el sector de La Carbonera y otra en el sector del Espino, desde la parte alta de la ladera hasta la parte baja de los movimientos.

En cada una de estas líneas se levantaron todos los puntos de quiebre del terreno, grietas, fisuras y construcciones existentes. Las principales características de estas secciones se muestran en la Tabla 2-2.

**Tabla 2-2 Características de las secciones levantadas para el análisis de estabilidad**

<b>SECCIÓN</b>	<b>ORIENTACIÓN PROMEDIO</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>DIFERENCIA DE NIVEL</b>
La Carbonera	N73E	978.1 m	177.5 m
El Espino	N31E	1075.5 m	156 m

## 2.6 SECCIONES EXPLORACIÓN GEOSÍSMICA

A fin de establecer la forma del terreno, la cual es necesario para el cálculo, se localizaron y nivelaron las líneas geosísmicas, materializando puntos en el terreno cada 5 m.

En general se levantaron 3030 m de sección distribuidos en 6 líneas donde se realizaron pruebas de refracción y reflexión sísmica. La localización de estas líneas se muestra en el capítulo de caracterización geotécnica

Todas estas líneas fueron amarradas a los levantamientos detallados de la fase III, partiendo desde los vértices materializados de las poligonales cerradas realizados en esta zonas.

## 2.7 FORMA DEL TERRENO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

A fin de obtener una representación aproximada de la forma del terreno en toda la zona de estudio, tanto de la Zona Fase III, como de las zonas Fase I y II en las cuales ocurren los movimientos actuales del terreno, con base en los levantamientos topográficos de los estudios anteriores y la topografía realizada en este proyecto, se establecieron curvas de nivel aproximadas para la zona de estudio que se presenta en la Figura 2-2. Las fuentes de información empleadas para esta representación se presentan en la Tabla 2-3.

Estas curvas son aproximadas debido a que se obtuvieron a partir de dos levantamientos diferentes (en tiempo y posiblemente en forma de ejecución) y a la evolución de los grandes desplazamientos horizontales y verticales del terreno.

**Tabla 2-3 Fuentes de información de la representación topográfica de la zona de estudio.**

<b>Fuente</b>	<b>Fecha del Levantamiento</b>	<b>Ubicación</b>
Ingeominas.	Febrero de 2003	Sector El Espino (Fase I y II)
Ingeniería y Geotecnia Ltda.	Abril de 1999	Sector La Carbonera (Fase I y II)
Dirección de Prevención y Atención de Emergencias.	-	Zonas Aledañas a El Área de Estudio
Ingeniería y Georiesgos	Febrero de 2004	Zona Fase III

Adicionalmente, en el Mapa 2-2 presenta el mapa base del área de estudio, donde se incluye además de la topografía la distribución predial de la zona, obtenida a partir de la información suministrada por la DPAE (mapas de proyectos anteriores y el inventario de viviendas de la zona de tratamiento especial realizado en diciembre de 2003), lo cual se complementa con las encuestas ejecutadas durante de este estudio y la evaluación de la imagen de satélite 2004.

**Figura 2-1 Localización de poligonales realizadas para el levantamiento topográfico de la zona Fase III**

**Figura 2-2 Curvas de Nivel para la zona de estudio.**

**Mapa 2-1 Levantamiento topográfico**

**Mapa 2-2 Mapa Base – Área de estudio**

