

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA  
UNAN-MANAGUA  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN  
TÉCNICO SUPERIOR EN TOPOGRAFIA



Seminario de Graduación para optar a Título de Técnico Superior en  
Topografía

Tema: Levantamiento Topográfico para la Construcción de 864ml  
“Adoquinado, cuneta y bordillo. Entrada al triunfo, municipio de  
Tipitapa, departamento de Managua”

Autores: Br Carlos Abraham Sánchez Sánchez No: 12410400

Br Lester José Ruiz No: 12410444

Br Luis Alberto Collado Cano No: 12410422

Tutor: Ing. Juan Ramón García

**Octubre de 2014**

## INDICE

I.	Presentación.....	1
II.	Agradecimiento.....	1
III.	Dedicatoria.....	1
IV.	Introducción.....	1
V.	Resumen del proyecto.....	2
VI.	Objetivo del proyecto.....	3
VII.	Justificación del proyecto.....	4
VIII.	Marco conceptual.....	5
IX.	Conclusiones y Recomendaciones.....	13
X.	Anexos.....	15
XI.	Actividades y Presupuesto.....	11
XII.	Levantamiento topográfico.....	6
XIII.	Plano.....	7

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo consiste en hacer un levantamiento topográfico; altimetría y planimetría de campo para definir todos los detalles e información para la realización de 864ml de adoquinado.

Este se encuentra ubicado en la entrada del triunfo km 2.5 al norte del centro del municipio de tipitapa contiguo al barrio ciudadela san Martin (km 24.5) de Managua carretera vieja a tipitapa.

Es un camino de tierra por el cual transitan pobladores de distinto barrios y asentamiento que se encuentran ubicados en el extinto timal entre ellos; casa verde, ebenezer, entre otros.

Este levantamiento se realizará el día. Sábado 06/09/2014 iniciando a las 8:00am. la cuadrilla consta de un topógrafo dos cadeneros apoyando el levantamiento que nosotros realizaremos.

Mejorando de está manera todo el sistema de transporte hacia estos barrios y comunidades aledañas.

Con la construcción de 864 ml de adoquinado el sistema de transporte presentaría un mejoramiento de las vías vehiculares, permitiendo el acceso de la población para trasladarse.

## RESUMEN

El Levantamiento topográfico se desarrolla dentro del marco del trabajo de Topografía al detalle.

Los trabajos de control terrestre se llevaran a cabo desarrollando las actividades siguientes:

1. Recopilación de información
2. Reconocimiento y foto identificación de puntos de control de donde se realizará el levantamiento
3. Monumentación de los puntos de control
4. Lectura de puntos de control del trabajo.

Con este levantamiento se pretende obtener planos topográficos veraces y fidedignos, y control en cantidad suficiente a fin de poder verificar las cotas (principalmente del camino),

Determinar levantamiento topográfico por el lugar por donde se realizarán las obras de levantamiento, para posterior construcción de adoquinado.

Se establecerá una nube de puntos de control iniciando con puntos obligado (BM) carretera, tomando en cuenta los estacionados Para los casos de verificación y replanteo en el desarrollo del trabajo

Para el caso de la poligonal se realizará con un equipo de estación total, básicamente para poder obtener niveles de error mínimos. Para ello, se tomaran lecturas de distancia repetida y en modo fino del instrumento lo que significa que en un intervalo tiempo de 2,5 segundos por visada, utilizando de este tiempo el promedio de lecturas computarizadas, cada una de ellas, medidas con rayos infrarrojos de onda corta, el cual se afecta principalmente por la posición y el numero de prismas utilizados. Además, se realizaran los ajustes por temperatura y la metodología resumida (estación total Marca leica ts 06 plus) y se harán tomas a cada 10 metros, de esta manera se reduce al mínimo el error del operador y logrando errores de cierre dentro de lo permitido por los términos de referencias

Toda la información obtenida se ha procesado empleando programas con un software de calculo en el caso de la estación total (indicando en el equipo de software utilizado).Se caracterizaran todos los puntos bajos y puntos altos, tomados a partir de la lectura de puntos intermedios entre las plantillas, se procedieran a modelar las superficies topográficas para finalmente obtener las curvas de nivel.

## OBJETIVOS

### I. Objetivo general:

Realizar un levantamiento topográfico para la construcción de 864ml “cuneta bordillo y adoquinado “entrada al triunfo, municipio de Tipitapa, Departamento de Mangua.

### II. Objetivos específicos:

- a) Realizar levantamiento altimétrico y Planimétricos del tramo de calle
- b) Generar los plano en planta, perfil sección transversal de la calle
- c) Calcular los volumen de corte y rellenos

## JUSTIFICACIÓN

Este perfil para el proyecto de 864 ml de adoquinado se beneficiará directamente a más de 15,000 habitantes y los que trafican de diferente asentamiento y comunidades aledaños a diario o temporalmente, según cifras proporcionadas por la Alcaldía Municipal de Tipitapa. Este levantamiento topográfico es necesario para el desarrollo de la infraestructura del municipio de tipitapa.

A la vez se contribuirá al mejoramiento de las vías vehiculares, permitiendo el acceso de la población para trasladarse.

En época de invierno el camino es casi intransitable, generando así a la municipalidad grandes gastos para la reparación del mismo, también el caudal de agua que desemboca al cause que se encuentran ubicado a unos 30 metros al norte del mismo, no tienen canaletas para encausar las aguas pluviales y residuales de la población de ciudadela; esto ocasiona un incremento de enfermedades en la población principalmente al sector vulnerable (niñ@,y personas de la tercera edad).

Con la construcción de 864 ml de adoquinado el sistema de transporte de mejoraría tanto colectivo, selectivo, del comercio, de motos ,bicicletas y transeúntes a pies, que se traslada por este camino mejorando las condición de vida de toda esta población

## MARCO CONCEPTUAL

### Levantamiento topográfico

Se define como tal el conjunto de operaciones ejecutadas sobre un terreno con los instrumentos adecuados para poder confeccionar una correcta representación gráfica o plano. Este plano resulta esencial para situar correctamente cualquier obra que se desee llevar a cabo, así como para elaborar cualquier proyecto técnico. Si se desea conocer la posición de puntos en el área de interés, es necesario determinar su ubicación mediante tres coordenadas que son latitud, longitud y elevación o cota **X, Y, Z**. Para realizar levantamientos topográficos se necesitan varios instrumentos, como el nivel y la estación total. El levantamiento topográfico es el punto de partida para poder realizar toda una serie de etapas básicas dentro de la identificación y señalamiento del terreno a edificar, como levantamiento de planos (Planimétrico y altimétricos), replanteo de planos, deslindes, amojonamientos y demás. Existen dos grandes modalidades:

- Levantamiento topográfico Planimétrico: es el conjunto de operaciones necesarias para obtener los puntos y definir la proyección sobre el plano de comparación.
- Levantamiento topográfico altimétrico: es el conjunto de operaciones necesarias para obtener las alturas respecto al plano de comparación.

La realización de un levantamiento topográfico de cualquier parte de la superficie de la tierra, constituye una de las actividades principales de la labor cotidiana de los topógrafos. En todo trabajo han de utilizarse los métodos fundamentales de la topografía, la intersección, el itinerario y la radiación, aprendiendo a escalonarlos adecuadamente unos con otros y evitando la acumulación de errores.

Todo levantamiento topográfico tiene lugar sobre superficies planas, limitándose a pequeñas extensiones de terreno, utilizando la denominación de “geodesia” para áreas mayores. Sin embargo, debemos puntualizar que en la topografía clásica, para dar coordenadas a un punto, no se utiliza directamente un sistema cartesiano tridimensional, sino que se utiliza un sistema de coordenadas esféricas que posteriormente nos permiten obtener las coordenadas cartesianas. La altimetría utiliza métodos y procedimientos que determinan la altura o cota de cada punto. Se realiza sobre un plano de referencia, sobre el nivel medio del mar en Alicante (para el territorio español) y sirve para la representación del relieve terrestre, es decir para el curvado de los planos.

## LA TAQUIMETRÍA

La palabra taquimetría significa “medida rápida” y, como su propio nombre indica, tiene como objeto simplificar o abreviar el trabajo topográfico, suprimiendo todas las redes excepto la triangulación, realizando en campo simultáneamente la poligonación o poligonal, la toma de puntos o relleno y el levantamiento altimétrico. Se fundamenta en determinar la posición de un punto en el espacio definido por tres coordenadas,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , con respecto a un sistema de tres ejes cartesianos rectangulares, cuyo eje  $Y-Y'$ , ocupa la dirección norte-sur o de la meridiana;  $X-X'$  el de la dirección este-oeste o paralela, y el  $Z-Z'$  la vertical o altura. Si el levantamiento topográfico lo significamos en base a la planimetría, en el taquimétrico el cálculo lo realizamos siempre y simultáneamente de las tres coordenadas.

Existe la posibilidad de no tener que situar por coordenadas absolutas el trabajo, tanto en planimetría como en la altimetría, y se puede realizar entonces el levantamiento por coordenadas relativas. En este caso nos evitamos todo el proceso previo al levantamiento o taquimétrico en sí, y basta con que nos situemos en una base determinada de partida con las coordenadas relativas que consideremos, que siempre resultarán de mayor simplicidad operatoria que las absolutas, y por medio de los métodos taquimétricos adecuados realizar el correspondiente trabajo de campo.

Para efectuar el enlace de las diferentes estaciones o bases del trabajo, tanto sea con un sistema de coordenadas absolutas como relativas, el modo de actuación difiere substancialmente de la poligonal ordinaria en cuanto al modo de enlazar las estaciones y transmitir la orientación.

Actualmente, el aparato más utilizado para la toma de datos se basa en el empleo de una estación total Marca leica ts 06 plus, con la cual se pueden medir ángulos horizontales (acimutales), ángulos verticales (cenitales) y distancias con una gran precisión y proceder al almacenamiento de los datos en colectores informáticos incorporados, con todo lo que esto supone para evitar la comisión de buena parte de los errores típicos de este tipo de trabajos.

## **METODO Y EQUIPO UTILIZADO**

El trabajo de levantamiento topográfico en el tramo de camino Este se encuentra ubicado en la entrada del triunfo km 2.5 al norte del centro del municipio de tipitapa contiguo al barrio ciudadela san Martin (km 24.5) de Managua carretera vieja a tipitapa.

Se realizó el día 06 de septiembre del año 2014, en un tramo de 864 metros lineales de camino de todo tiempo, este proyecto de levantamiento “Adoquinado, cuneta y bordillo” del tramo que une la vía principal de acceso del municipio de tipitapa

En este levantamiento se hicieron 420 puntos, entre BM, puntos de amarre, (PC) puntos del eje central de la calle, ancho de la misma, límites de propiedad y principales puntos de referencia en el trazado,

### **SE UTILIZÓ EN ESTE LEVANTAMIENTO LOS SIGUIENTES EQUIPOS:**

- ✓ Estación total Marca leica ts 06 plus
- ✓ Dos bastones con sus miras ópticas.
- ✓ Cintas métricas de 30 metros ,
- ✓ Cinta métricas de 5 metros.

### **OTROS MATERIALES UTILIZADOS:**

- ✓ Machetes, Mazos, Martillos ,Clavos
- ✓ Pinturas spray rojo
- ✓ Chapas
- ✓ Plomadas
- ✓ Tacos de madera para (estacas)

### **PERSONAL UTILIZADOS:**

- ✓ Un topógrafo
- ✓ Tres estudiantes de topografía ,
- ✓ Dos cadeneros ,
- ✓ Un ayudante

## Resultados.

- ✓ Cantidad de metros lineales levantados

Se realizo el levantamiento topográfico para calcular 864 metros lineales

- ✓ Cantidad de secciones elaboradas y a cada cuanto se hicieron

Se realizaron 64 secciones transversales y se ejecuto secciones trazadas a cada 20 metros y cálculo de áreas y volúmenes en obras longitudinales como superficiales, los datos de este tipo de levantamiento sirven para elaborar los planos de curvas a nivel.

En todo trabajo de nivelación de un perfil esta va acompañada de dos secciones:

- ❖ **Secciones longitudinales**, estas son todas las elevaciones que se determinan a lo largo de la línea central (eje central) del trabajo a ejecutar. Para la construcción de canales solamente se determinan secciones longitudinales,
- ❖ **Secciones transversales**, Son elevaciones que se determinan a puntos situados perpendicularmente a la sección longitudinal (Eje Central).

## Movimiento de tierra.

La maquinaria de movimiento de tierras es un tipo de equipo empleado en la construcción de

Está diseñada para llevar a cabo varias funciones, entre ellas: soltar y remover la tierra, elevar y cargar la tierra en vehículos que han de transportarla, distribuir la tierra en tongadas de espesor controlado, y compactar la tierra. Algunas máquinas pueden efectuar más de una de estas operaciones.

Entre otras se pueden mencionar las siguientes máquinas para movimiento de tierra:

- ✓ Pala excavadora. Existen varios tipos: por su forma de locomoción pueden clasificarse en excavadoras sobre orugas, o sobre neumáticos.
- ✓ Topadora, a menudo conocida por su nombre en inglés, *bulldozer* (véase maquinaria de construcción). Estas máquinas remueven y empujan la tierra con su cuchilla frontal. La eficiencia de estas máquinas se limitan a desplazamientos de poco más de 100 m en horizontal. Existen dos tipos: *bulldozer* (cuchilla fija) y *angledozer* (su cuchilla puede pivotar sobre un eje vertical). Estas máquinas suelen estar equipadas con dientes de acero en la parte posterior, los que pueden ser hincados en el terreno duro, al avanzar la topadora con los dientes hincados en el suelo lo sueltan para poderlo luego empujar con la cuchilla frontal.
- ✓ Pala cargadora frontal. Estos equipos se utilizan para remover tierra relativamente suelta y cargarla en vehículos de transporte, como camiones o volquetes. Son generalmente articuladas para permitir maniobras en un espacio reducido.
- ✓ Mototraílla o simplemente traílla, conocida también por su nombre inglés *scraper*. Estas máquinas se utilizan para cortar capas uniformes de terrenos de una consistencia suave, abriendo la cuchilla que se encuentra en la parte frontal del recipiente. Al avanzar, el material cortado es empujado al interior del recipiente. Cuando este se llena, se cierra la cuchilla, y se transporta el material hasta el lugar donde será depositado. Para esto se abre el recipiente por el lado posterior, y el material contenido dentro del recipiente es empujado para que salga formando una tongada uniforme.
- ✓ Motoniveladora, también conocida por el nombre inglés *grader*. Se utiliza para mezclar los terrenos, cuando provienen de canteras diferentes, para darles una granulometría uniforme, y disponer las tongadas en un espesor conveniente para ser compactadas, y para perfilar los taludes tanto de rellenos como de cortes.
- ✓ Volquete.
- ✓ Compactadora.
- ✓ Tuneladora.
- ✓ Draga.

### **Metro cubico de corte**

Según el estudio topográfico realizado se ha concluido que la cantidad de material a cortar será equivalente a 646.273 metro cubico, el cual afectado por su factor de abundamiento, (se uso un factor de 1.30 en referencia general) se obtuvo un total de 840.1549 metro cubico

### **Metros cúbicos de relleno**

Según el estudio topográfico realizado se ha concluido que la cantidad de material a rellena será equivalente a 60.730 metro cubico, el cual afectado por su factor de abundamiento, (se uso un factor de 1.30 en referencia general) se obtuvo un total 78.949 metro cubico

Programación.

### **Actividades**

1. Se movilizó una cuadrilla de 7 personas para el sector conocido como "camino al triunfo" el cual se encuentra ubicado en el km 25.05 carretera vieja a Tipitapa contiguo a Ciudadela San Martín. Esto con el fin de realizar el levantamiento topográfico de 864 ML para la posterior construcción de adoquinado, cuneta y Bordillo.
2. El personal está compuesto por un topógrafo, el ayudante, 2 cadeneros y tres estudiante de la carrera de topografía.
3. Llegamos al lugar: instalamos el equipo nos ubicamos con la brújula tomamos la altura del instrumento se procedió a realizar el levantamiento tomando en cuenta el primer BM como punto de amarre a nuestro levantamiento se fue procedimiento así como los límites de la calle o camino y a cada 10 metros a eje central mediante siempre tomando en consideración la boca calle y además punto de referencia para ubicación y localización

**cronograma de ejecución físico**

ítem/subítem	descripción	duración(días)	tiempo días									personal		costo	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	ay	of		
010	<b>levantamiento topográfico</b>	2													C\$ 1,800.00
010-1	levantamiento topográfico Planimétrico	1	■									2	1		
010-2	levantamiento topográfico altimétrico	1		■								2	1		
020	<b>trabajo de gabinete</b>	4												C\$ 1,400.00	
020-1	calculo de Planimétrico	2			■	■							1		
020-2	calculo altimétrico	2					■	■					1		
030	<b>procesamiento de la información</b>	4												C\$ 3,500.00	
030-1	dibujo técnico	1						■					1		
030-2	planta de poligonal abierta	1							■				1		
030-3	perfil longitudinales	1								■			1		
030-4	secciones trasversal	1									■		1		
040	varios													C\$ 5,320.00	
													<b>C\$ 12,020.00</b>		

ítem/subítem	descripción	duración(días)	tiempo días									personal		costo
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	ay	of	
	<b>levantamiento topográfico</b>											2	1	
600	topógrafo	2	■											1200
300	cadenero	2		■										600
														0
	<b>trabajo de gabinete</b>													0
700	topógrafo	2			■	■								1400
						■	■							0
														0
	<b>procesamiento de la información</b>													0
500	dibujante	7						■						3500
									■					0
										■				0
											■			0
												■		0
													■	0
														6700

ítem/subítem	descripción	duración(días)	tiempo días									personal		costo
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	ay	of	
	<b>vario</b>											2	1	
1	transporte	670		■										
1	renta de equipo topográfico	4050												
1	<b>impresión de plano</b>	720			■	■								
						■	■							
								■						
									■					
										■				
											■			
												■		
		5440												
														0

## CONCLUSIÓN

Concluimos con la realización del Levantamiento topográfico de 864 ml de adoquinado, cuneta y bordillo en la entrada del Triunfo a 2.5 km de casco urbano del municipio de Tipitapa, departamento de Managua y se desarrollo dentro del marco del trabajo propuesto.

A la vez los trabajos de control terrestre se llevaron a cabo desarrollando las actividades correspondientes que conllevaran a la culminación exitosa de dicho levantamiento.

Con este levantamiento obtuvimos planos topográficos veraces y fidedignos, y control en cantidad suficiente a fin de poder verificar las cotas (principalmente del camino), establecimos levantamientos topográficos por el lugar por donde se realizarán las obras de levantamiento, para posterior construcción de adoquinado.

Se estableció nube de puntos de control iniciando con puntos obligado (BM) carretera, tomando en cuenta los estacionados Para los casos de verificación y replanteo.

Utilizamos un equipo de estación total, básicamente para poder obtener niveles de errores mínimos. Para ello, se tomaron lecturas de distancia repetida y en modo fino del instrumento lo que significa que en un intervalo tiempo de 2,5 segundos por visada, utilizando de este tiempo el promedio de lecturas computarizadas, cada una de ellas, medidas con rayos infrarrojos de onda corta, el cual se afecta principalmente por la posición y el numero de prismas utilizados.

Toda la información obtenida se ha procesado empleando programas con un software de cálculo en el caso de la estación total (indicando en el equipo de software utilizado).Se caracterizaran todos los puntos bajos y puntos altos, tomados a partir de la lectura de puntos intermedios entre las plantillas, se procedieran a modelar las superficies topográficas para finalmente obtener las curvas de nivel.

## RECOMENDACIONES

Sugerimos al señor alcalde del municipio de Tipitapa, Lic. Cesar Vásquez Valle incluir dentro de la planificación y proyección de presupuesto 2015 la ejecución de este proyecto ya concluido la primera etapa que es la conclusión del levantamiento topográfico (Planimétricos y altimétrico) sea esto con fondos propio ,transferencias o donaciones, así mismo recomendamos que al ejecutar este proyecto se tenga en cuenta, cumplir con todo los procedimiento técnico tale como: evaluación impacto ambiental, análisis hidrológico ,análisis urbanístico, valoración de índice poblacional y a los medio de transporte que transiten por este sector, ya que este proyecto será de gran importancia para la comuna por lo cual recomendamos ejecutar este proyecto en este sector donde se es tan necesario; ubicación: Entrada al Triunfo municipio de Tipitapa, 864ML.

## DEDICATORIA

A Dios por habernos permitido llegar a este punto y habernos dado la salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor, por darnos la oportunidad de vivir y por estar con nosotros en cada paso que damos, por la fortaleza que nos dio en nuestros corazones e iluminó nuestras mentes y por haber puesto en nuestro camino a aquellas personas que han sido de soporte y compañía durante el periodo de estudio.

A nuestras madres por habernos enseñado de principio a fin los valores para llegar al lugar que estamos.

A nuestros padres por el ejemplo de perseverancia constante que nos infundió valores para salir adelante con mucho amor, dedicación y esmero.

A Lic. Marlon Díaz por su apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios y la elaboración de esta tesis. Al Ing. Juan Ramón García por su apoyo ofrecido en este trabajo, al Ing. Sergio Ramírez por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.

Finalmente a aquellos maestros que marcaron cada etapa de nuestro camino universitario y que ayudaron en asesoramiento y aclaración de dudas.

Y sobre todo dedicamos a aquellos familiares, amigos que no recordamos al momento de escribir esta dedicatoria ustedes saben que también se les estima mucho quiénes son y les dedicamos esta tesis, esperando Dios mediante la culminación exitosa de esta carrera que emprendimos hace unos años atrás.

## **AGRADECIMIENTO**

- A Dios por su infinita bondad y amor, por darnos la oportunidad de vivir y por estar con nosotros en cada paso que damos.
- A nuestras madres por habernos enseñado de principio a fin los valores para llegar al lugar que estamos.
- A nuestros padres por servirnos de ejemplo de perseverancia.
- A Lic. Marlon Díaz, Ing. Juan Ramón García y al Lic. Sergio Ramírez por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.
- A la Alcaldía Municipal de Tipitapa por habernos dado la oportunidad de lograr culminar nuestros estudios a través de SINACAM.
- A la Universidad Nacional de Nicaragua por permitirnos cursar nuestros estudios en tan prestigiosa universidad.
- Finalmente a aquellos maestros que marcaron cada etapa de nuestro camino universitario y que ayudaron en asesoramiento y aclaración de dudas.