

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
(UNAN – MANAGUA)**

**RECINTO UNIVERSITARIO “RUBÉN DARÍO”
(RURD)**

**FACULTADA DE CIENCIA E INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN**



**SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE TÉCNICO SUPERIOR EN
TOPOGRAFÍA**

Tema:

Levantamiento topográfico para adoquinado de 1100 m2 comarca vista Alegre en el municipio de Nandasmo - Masaya.

Autores

Br. Luis Emilio González Mercado

Br. Carlos Alexander Arias Galán

Tutor: Msc. Ing. Raul Madrigal Bravo

Octubre 2014

INDICE

I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCIÓN	2
III. ANTECEDENTES	3
IV. OBJETIVOS	4
4.1. Objetivo general	4
4.2. Objetivos específicos	4
V. JUSTIFICACION	5
VI. MARCO REFERENCIAL	6
6.1. MARCO TEORICO	6
6.1.1. Cálculos planimétricos.....	6
6.1.2. Calculo de rumbos.....	6
6.1.3. Condiciones generales de la poligonal.....	6
6.1.4. Error de cierre lineal.	7
6.1.5. Precisión.....	7
6.1.6. Fórmula para el Cálculo de proyecciones latitudes y longitudes.	8
6.1.7. Método de compensación lineal.....	8
6.1.8. Método de la brújula.	8
6.1.9. Fórmulas para las proyecciones corregidas.....	8
6.1.10. Calculo del área con las coordenadas.....	8
6.1.11. Intervalos entre curvas de nivel.	9
6.1.12. Movimiento de tierra.....	10
6.1.13. Método de cálculo de movimiento de tierra en obra superficial.	10
6.1.14. Secciones transversales.	11
6.1.15. Curvas a nivel.....	11
6.1.15. Estación Total	11
6.1.16. Funcionamiento	12
6.1.17. Esquema representativo de los pasos.	13
6.1.18. Partes y accesorios	13
6.1.19. Tipos de levantamiento	14
6.1.20. Importancia de la topografía.....	15
6.1.21. División operacional de la topografía	15

6.1.22. Conceptos básicos	16
6.2. CARACTERIZACION.....	19
Datos generales del municipio	19
Nombre del Municipio	19
Límites Geográficos	19
Posición Geográfica	19
Distancia a la Ciudad de Managua	19
Distancia a la Cabecera Departamental	20
Superficie.....	20
Extensión Territorial	20
Altitud del Municipio.....	20
Población del Municipio	21
Densidad Poblacional.....	21
VII. DISEÑO METODOLÓGICO.....	21
7.1. Procedimiento de campo	21
7.2. Procedimiento en gabinete.....	22
7.3. Equipos utilizados para el levantamiento en el campo de los datos topográficos.....	23
7.4. Aspectos técnicos operativos.....	24
VIII. RESULTADO	25
8.1. Coordenadas de la poligonal	26
8.2. Planos del levantamiento	30
IX. CONCLUSIÓN	34
X. RECOMENDACIONES.	36
XI. ANEXO:.....	37
XII. GLOSARIO	40
XIII. BIBLIOGRAFÍA.....	41

I. RESUMEN

El presente trabajo dará a conocer en forma detallada el levantamiento topográfico de un tramo de camino 215.55 ML en la comarca Vista Alegre en el municipio de Nandasmo el cual se realizó con el fin de mejorar la infraestructura vial de esa comarca utilizando el equipo conocido como estación total. En una primera parte, por ser un levantamiento topográfico, se establecen las bases teóricas, pero de forma resumida de todo paso e instrumento ocupado.

En una segunda parte se mostrará el trabajo de campo y procesamiento de la información obtenida. Para la finalización se presentaran los resultados acompañado de un plano del levantamiento topográfico de la poligonal para un mejor entendimiento de este.

II. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el levantamiento topográfico Para el diseño de adoquinado de 215.55 ML de camino rural ubicado en la comarca Vista Alegre municipio de Nandasmo Departamento de Masaya, cuenta con la elaboración de planos y diseño vial de adoquinado, brindando información detallada la cual se obtuvo por medio del levantamiento altiplanimetrico del sitio en estudio el cual cuenta con sus respectivos rumbos, longitudes niveles del terreno con sus curvas de nivel, perfiles longitudinales, y transversales, determinando proyección de la rasante para el movimiento de tierra,

Los estacionamientos se hicieron cada 10 metros, tomando en cuenta todos los accidentes existentes en el área de estudio.

El levantamiento topográfico con el equipo estación total se ha destacado en los últimos años en todos los campos de la ingeniería civil de nuestro país, como la mejor opción cuando se pretende tres enfoques esenciales: calidad, precisión y eficiencia. La estación total surge para reemplazar el instrumento conocido como teodolito, pero además integra en sí mismo otros instrumentos de gran utilidad para la medición de distancias y un procesador de cálculos con memoria para el almacenamiento de datos.

El Levantamiento surge de acuerdo a la necesidad de la población pensando en la parte humanitaria, como parte de mejorar el nivel de vida de la población y la aprobación y ejecución por parte de la oficina de planificación y proyecto de la municipalidad de Nandasmo.

III. ANTECEDENTES

De acuerdo a la información obtenida por medio de entrevistas tanto con las autoridades municipales anteriores, las áreas de planificación y proyecto del municipio de Nandasmó no ha existido ninguna propuesta de realizar un proyecto de adoquinado en esa comunidad también se le realizó entrevistas a los Pobladores de la comunidad y de igual manera coinciden que no se han preocupado por esa comunidad en mejorar las condición vial de esa localidad, los pobladores expresan la problemática del camino de acceso principal que les ocasionan en tiempos de verano, las nubes de polvo que se levantan y debido al Circular de los vehículos.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

- Realizar el Levantamiento topográfico para adoquinado de 215.55 ML comarca vista Alegre en el municipio de Nandasmo - Masaya

4.2. Objetivos específicos

- Generar los planos topográficos para el proyecto de adoquinado.
- Determinar los volúmenes de tierra tanto en corte como en relleno.
- Elaborar los perfiles transversal y longitudinal de acuerdo a la información obtenida en campo.

V. JUSTIFICACION

Al realizarse este levantamiento topográfico se estarían iniciando el proceso para dar inicio al proyecto de adoquinado de 215.55 ML por medio del levantamiento, resultando lo datos obtenidos tanto planimétricos como altimétricos que formarían los cálculos para generar los niveles de rasantes propuesta para el proyecto, ofreciendo, la información topográfica necesaria que será útil para llevar a cabo este adoquinado.

Con este diseño de proyección de rasante que proponemos se estarían dando las condiciones necesarias de una superficie de rodamiento para la circulación vehicular del terreno más la pendiente pronunciada que presenta el lugar y con esto compensar los volúmenes de corte y relleno como resultado del movimiento de tierra.

Dicho proyecto, da una solución a una de las problemáticas de accesibilidad e infraestructura vial en la comarca de Vista Alegre municipio de Nandasmo del departamento de Masaya.

VI. MARCO REFERENCIAL

6.1. MARCO TEORICO

6.1.1. Cálculos planimétricos.

Existen diversos métodos para el levantamiento de poligonales en el campo y a la hora del trabajo de gabinete, estos forman una gran diversidad para escoger el método más conveniente, en el caso de nuestro estudio de investigación **“Levantamiento topográfico para adoquinado de 215.55 ML comarca vista Alegre en el municipio de Nandasmo Masaya.**

6.1.2. Calculo de rumbos.

En el levantamiento topográfico de la poligonal propuesta se efectuara el método analítico para el cálculo de rumbos, este consiste básicamente en sumar o restar el ángulo observado al rumbo inicial para obtener el rumbo de la lineación siguiente.

El procedimiento se detalla de la siguiente manera: al rumbo inicial le identificamos si es positivo o negativo, a ese se le suma el ángulo interno del vértice siguiente (en caso de ser positivo), si esta suma es menor que 90 ese es el valor del rumbo, los cuadrantes quedaran definidos de la siguiente manera: el meridiano será opuesto al inicial y el paralelo de acuerdo al signo, este procedimiento de repite y las variantes esta que al momento de hacer la suma y sea mayor de 90 se le restara 180 y se invierten los meridianos.

6.1.3. Condiciones generales de la poligonal.

Las poligonales por ser figuras planas regulares, es posible identificar para ellas condiciones geométricas básicas que garanticen las formas matemáticamente cerrada, y

SEMINARIO DE GRADUACION

que proporcionen elementos del juicio para clasificar su precisión, es decir conocer la calidad de los levantamientos.

Mediante el resultado obtenido en los cálculos las condiciones de los levantamientos son dos:

1-condiciones de cierre angular (sumatoria de ángulos internos) \sum de ángulos internos $180(n-2)$

2-condición de cierre lineal: la sumatoria de las latitudes Norte debe ser igual a la sumatoria de las latitudes Sur, y la sumatoria de las latitudes Este debe ser igual a las Oeste.

6.1.4. Error de cierre lineal.

Este es parte de las condiciones requeridas para el cálculo del área por coordenadas, aquí lo que se requiere es que el error sea el mínimo ya que este se encuentra en la longitud planimetría al encontrarse la última alineación de la inicial, su fórmula es la siguiente:

$$E.C.L = \sqrt{\text{factor latitud}^2 + \text{factor longitud}^2}$$

6.1.5. Precisión.

Esta es la exactitud requerida para que un levantamiento topográfico se considere dentro el rango de lo permisible que sería 1 m. por cada 1,000 m. levantados, existiendo la siguiente fórmula para calcular la precisión:

Precisión.

$$P = \frac{1}{\text{Perim} / E.C.L} =$$

SEMINARIO DE GRADUACION

Si la precisión del levantamiento es igual o mayor a la precisión permisible, se pueden corregir las latitudes y longitudes calculadas y si es menor se debe volver a realizar la medición.

6.1.6. Fórmula para el Cálculo de proyecciones latitudes y longitudes.

LAT = DIST.* COSENO DEL RUMBO O AZIMUT.

LONG = DIST.* SENOS DEL RUMBO O AZIMUT.

6.1.7. Método de compensación lineal.

Las compensaciones y correcciones se aplican a las Latitudes y Longitudes calculadas, para que la respectiva suma algebraica sea cero. Para esto existen varios métodos, entre los más conocidos están el método de la brújula y el del tránsito. En el levantamiento propuesto por este estudio de investigación presentaríamos el método de la brújula.

6.1.8. Método de la brújula.

En este método se considera que se cometerá mayor error mientras mayor sea la distancia, por lo tanto la corrección será mayor a mayor longitud. Los factores de corrección de Latitud y Longitud se calculan mediante la siguiente expresión:

$$F.C.LAT = \frac{\Delta LATITUD}{\text{Perímetro}}$$

Perímetro

$$F.C.LONG = \frac{\Delta LONG}{\text{Perímetro}}$$

Perímetro

6.1.9. Fórmulas para las proyecciones corregidas.

LAT. CORREGIDAS = F.C.LAT*DIST.INICIAL ± PROYECCION (N o S).

LONG. CORREGIDAS= F.C.LONG*DIST.INICIAL ± PROYECCION (E o W).

6.1.10. Calculo del área con las coordenadas.

En este paso se anteponen coordenadas asimiladas o geo referenciadas, a estas se le suman o restan las proyecciones anteriormente calculadas y respectivamente corregidas, el signo que se aplicara a las coordenadas dependerá de si las proyecciones están en

latitudes (N, S) y longitudes (E, W) positivas o negativas. Esta operación tiene que ser exacta, ya que las sumatorias de estas antes mencionadas deben terminar en las coordenadas originales o iniciales.

Posterior a esta operación se procede a la multiplicación en “x” de las XY y la YX, esto quiere decir que las coordenadas anteriormente calculadas se multiplicaran llegando a una sumatoria de las XY y de las YX, estos resultados se aplicaran a la siguiente formula:

$$\text{AREA} = \frac{\sum XY - \sum YX}{2}$$

Mediante esta fórmula se obtendrá el área respectiva del terreno a medirse, en este caso son los linderos que proponemos para la terraza de construcción del proyecto en estudio.

6.1.11. Intervalos entre curvas de nivel.

Un intervalo entre curvas de nivel es la distancia vertical entre dos curvas de nivel. Al disminuir el intervalo en un mapa se aumentara el número de curvas de nivel en el mismo. La selección del intervalo entre curvas de nivel dependerá de diversos factores: El propósito para el que se va a utilizar el mapa, la escala del dibujo, lo agreste del terreno y el costo para obtener los datos requeridos para gradear las curvas de nivel.

Cuando se ha decidido el intervalo entre curvas de nivel se debe mantener el mismo intervalo en todo el dibujo, ya que si se selecciona más de un intervalo lleva a errores de interpretación. En el terreno cuando más empinada sea la pendiente, más próximas entre si aparecerán las curvas de nivel en cualquier intervalo de curvas o escala del mapa. De este modo, los mapas con curvas de nivel proporcionan una impresión grafica de la forma, inclinación y altitud del terreno.

Las curvas de nivel pueden construirse interpolando una serie de puntos de altitud conocida o a partir de la medición en el terreno, utilizando la técnica de la nivelación. Sin

embargo, los mapas de curvas de nivel más modernos se realizan utilizando la fotogrametría aérea, ciencia desarrollada para obtener medidas reales a partir de fotografías, tanto terrestres como aéreas, para realizar mapas topográficos, mediciones y otras aplicaciones demográficas

Es conveniente saber otras características del terreno que podamos determinar a través de las curvas a nivel

6.1.12. Movimiento de tierra.

Sin duda alguna el movimiento de tierra en cualquier proyecto es el más importante y el que requiere un mayor esfuerzo por parte de los ingenieros y topógrafos, el cual se refleja en las actividades de equipos y trabajadores.

Algunas de las propiedades físicas más importantes en los movimientos de tierra son el abudamiento y enjuntamiento. El abudamiento es el porcentaje de volumen original que se incrementa a volumen suelto, en cambio, el enjuntamiento es el porcentaje del volumen original que disminuye a volumen compacto. El cálculo de volúmenes se hace a partir del área de las secciones transversales, este básicamente se basa en problemas de la geometría sólida, estos volúmenes se determinan básicamente por uno de los siguientes métodos:

método del promedio de áreas externas.

-método del prismoide.

-método de las curvas de nivel

6.1.13. Método de cálculo de movimiento de tierra en obra superficial.

Cuando se trata de encontrar el volumen a gran escala como en obras de depósitos de agua, canchas y cualquier terraza para edificaciones. El trabajo consiste en cubrir el área con una retícula de cuadros y conocer la altura de cada vértice, partiendo de esto se pueden calcular las curvas de nivel y los volúmenes a remover. Una vez conocidas las

alturas debemos de calcular la elevación de la rasante de forma que los volúmenes de corte y relleno se compensen.

Para calcular la rasante uno de los métodos es el de las alturas medias el cual consiste en determinar el promedio de todas las alturas por cuadrícula. Otro método más preciso es conocido como la media ponderada el cual consiste en determinar la media por cada cuadro y luego la media de todos los cuadros multiplicados por su frecuencia de uso.

6.1.14. Secciones transversales.

Estas son líneas o perfiles cortos son perpendiculares a la línea central del proyecto, estas suministran la información para estimar los movimientos de tierra, el levantamiento del terreno poniendo estacas en la superficie en forma de cuadrícula los lados que se le dan a esta son de 20 mts.

6.1.15. Curvas a nivel.

Son líneas que en un mapa unen puntos de la misma altitud por encima o por debajo de una superficie de referencia que generalmente coincide con la línea del nivel del mar y tienen el fin de mostrar el relieve de un terreno.

6.1.15. Estación Total

En el estudio de la forma y relieve de la tierra, la ciencia ha ido creando y utilizando instrumentos acordes a sus necesidades, y en la topografía básicamente se miden 2 variables: ángulos y distancias (horizontales y verticales).

El teodolito integra una brújula y un compás para mediciones angulares horizontales, más un cálculo matemático para la medición de distancias de menor precisión. Cuando se requería precisión en las distancias se debía usar una cinta métrica con todas sus limitantes. Para solucionar ese inconveniente surgió el instrumento conocido como Distanciómetro Laser, el cual calcula la distancia midiendo el tiempo en que tarda un láser de ida y vuelta al rebotar sobre una superficie. Además la medición de ángulos verticales se utiliza un aparato conocido como Nivel de Precisión.

De estos tres instrumentos se obtienen las lecturas que deben anotarse en una libreta de topografía y posteriormente en gabinete realizar cálculos matemáticos manuales o usando una computadora para obtener una representación gráfica de la medición.

El avance de la ciencia evoluciono el Teodolito a un Teodolito Electrónico y luego a una Estación Total (Santamaría Peña & Sanz Méndez, 2005).

6.1.16. Funcionamiento

El funcionamiento del instrumento se basa en un principio geométrico sencillo conocido como triangulación, determinando las coordenadas geográficas de un punto a partir de otros dos conocidos, en este caso especial se determinará solo con uno y se orienta el norte con la lectura atrás.

Coordenadas de la Estación (Stn Coordinate): Es la coordenada geográfica del punto sobre el cual se ubica el instrumento en el campo. A partir del mismo se ubican todos los puntos de interés.

Vista Atrás (Back Sight): Es la coordenada geográfica de un punto visible desde la ubicación del instrumento.

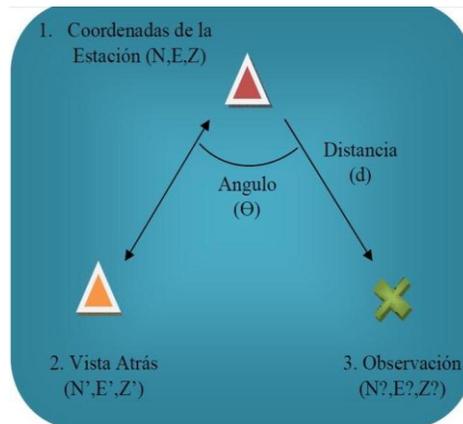
Observación (Observation): Es un punto cualquiera visible desde la ubicación del instrumento al que se le calcularán las coordenadas geográficas a partir del Stn Coordinate y el Back Sight. (Marquéz Vergara, 2011)

Operacionalmente seria la siguiente secuecia:

1. Centrado y Nivelación del aparato (Stn Coordonate).
2. Orientación del Levantamiento (Back Sight).
3. Observación.

6.1.17. Esquema representativo de los pasos.

1. El instrumento se ubica en el punto "1" y se orienta al punto "2", ambos en coordenadas conocidas.
2. El aparato realiza un giro para observar el punto "3", obteniendo un ángulo obteniendo el ángulo " θ " y una distancia "d".
3. A partir de toda esta información se realiza el cálculo matemático para obtener las coordenadas del punto 3.



6.1.18. Partes y accesorios

El instrumento completo está formado por varias partes indispensables y accesorios para su correcto desempeño. Es indispensable el conocimiento de cada parte y accesorio para su buen funcionamiento.

Trípode: Es la estructura sobre la que se monta el instrumento en el terreno.

Base niveladora: Es una plataforma que usualmente va enganchada al instrumento, sirve para acoplar la Estación Total sobre el Trípode y para nivelarla horizontalmente. Posee tres tornillos de nivelación y un nivel circular.

Estación Total: Es el aparato como tal, y básicamente está formado por un lente telescópico con objetivo láser, un teclado, una pantalla y un procesador interno para cálculo y almacenamiento de datos. Funciona con batería de Litio recargable.

Prisma: Es conocido como objetivo (target) que al ubicarse sobre un punto desconocido y ser observado por la Estación Total capta el láser y hace que rebote de regreso hacia el instrumento.

Bastón Porta Prisma: Es un tipo de bastón metálico con altura ajustable, sobre el que se coloca el prisma. Posee un nivel circular para ubicarlo con precisión sobre un punto en el terreno. (Sokkia Co., 2011).

6.1.19. Tipos de levantamiento

Existen varios tipos de levantamientos tan especializados que una persona muy experimentada en una de estas disciplinas específicas, puede tener muy poco contacto con las otras áreas.

- 1- Levantamientos de control
- 2- Levantamientos industriales
- 3- Levantamientos de minas
- 4- Levantamientos de construcción
- 5- Levantamientos catastrales
- 6- Levantamientos topográficos
- 7- Levantamientos de rutas
- 8- Levantamientos hidrográficos

6.1.20. Importancia de la topografía.

Los resultados de los levantamientos topográficos se emplean para muchos propósitos. Entre los que se encuentran los siguientes:

- Elaboración de planos de superficie terrestre, pero de poca extensión.
- Establecimiento de límites en terrenos de propiedad pública y privada.
- Localización de yacimientos minerales y otros recursos naturales.
- Fijación y señalización de puntos de referencia territorial.

Se requieren levantamientos topográficos antes, durante y después de la planeación y control de obras de ingeniería como construcción de carreteras, edificaciones, puentes, túneles, canales, obras de irrigación, presas, sistemas de abastecimiento de agua y eliminación de aguas residuales.

6.1.21. División operacional de la topografía

Planimetría o control horizontal

La planimetría solo tiene en cuenta la proyección del terreno sobre un plano horizontal imaginario (vista en planta) que se supone que es la superficie media de la tierra, esta proyección se denomina base productiva y es la que se considera cuando se miden distancias horizontales y se calcula el área de un terreno. Aquí no interesan las diferencias relativas las elevaciones entre los diferentes puntos del terreno. La ubicación de los diferentes puntos sobre la superficie de la tierra se hace mediante la medición de ángulos y distancias a partir de puntos y líneas de referencias proyectadas sobre un plano horizontal. El conjunto de líneas que unen los puntos observados se denomina poligonal base y es la que conforma la red fundamental o esqueleto del levantamiento.

Altimetría o control vertical

La altimetría se encarga de la medición de las diferencias de nivel o de elevación entre los diferentes puntos del terreno, las cuales representan las distancias verticales medidas a partir de un plano vertical de referencia. La determinación de las alturas o distancias

verticales también se puede hacer a partir de las mediciones de la pendiente o grado de inclinación del terreno y la distancia inclinada entre cada dos puntos.

Altiplanimetría

La combinación de las dos áreas de la topografía plana, permite la elaboración o confección de un “plano topográfico” donde se muestra tanto la posición en planta como la elevación de cada uno de los diferentes puntos del terreno. La elevación o altitud de los diferentes puntos del terreno se representan mediante las curvas de nivel, que son líneas trazadas a mano alzada en el plano de planta con base en el esquema horizontal y que unen puntos que tienen igual altura. Las curvas de nivel sirven para reproducir en el dibujo la configuración topográfica o relieve del terreno.

6.1.22. Conceptos básicos

Topografía

Es una ciencia aplicada a múltiples ejecuciones de ingeniería que mejoran la vida de la población y le dan un mejor aprovechamiento al terreno donde se habita, esta es meramente de campo y gabinete siendo una rama de precisión en la ingeniería civil.

Históricamente se ha definiendo la topografía como una ciencia de gran aplicación en todo tipo de proyecto son métodos e instrumentos necesarios para representar un terreno con todos sus detalles, medidas.

Geodesia: La geodesia trata de las mediciones de grandes extensiones de terreno, como por ejemplo para confeccionar la carta geográfica de un país, para establecer fronteras y límites internos, para la determinación de líneas de navegación en ríos y lagos. Estos levantamientos tienen en cuenta la verdadera forma de la tierra y se requiere de gran precisión.

Planimetría

SEMINARIO DE GRADUACION

Es una de las aplicaciones fundamentales de la topografía la cual consiste en todos los aspectos para deslindar el área de proyectos y planos catastrales, los datos obtenidos en el campo son, vértices, ángulos, distancias de los cuales se obtiene el área

Plano

Es una representación gráfica a escala de una porción de terreno, de extensión limitada, proyectada sobre una superficie plana horizontal, que contiene información referente a su ubicación, tamaño.

Linderos, área, etc.

Escala

Es la relación constante entre las distancias medidas en el plano y su correspondiente en el terreno

Rumbo

Es el ángulo que define a una línea con respecto de un meridiano determinado (Norte, Sur) y hacia los paralelos (Este, Oeste).

Poligonal

Una poligonal es una serie de distancias y ángulos, o distancias y rumbos, o distancias y azimuts, que unen estaciones sucesivas del instrumento, las líneas pueden ser linderos de un terreno de propiedad estas forman el tipo de poligonal que se conoce como cerrada o polígono cerrado, el trazo de una carretera o calle se conoce como poligonal abierta.

Vaguada.

Es la línea que desmarca la depresión en el terreno por donde van las aguas de corrientes naturales las curvas son convexas a las corrientes.

Divisoria.

Es la línea que desmarca una elevación en el terreno y a la vez sirve para dividir el curso de las aguas.

Collado.

Tierra que se levanta como cerro o depresión suave por donde se pueda pasar fácilmente de un lado a otro. Se conoce también como punto de silla pues en un sentido es el punto máximo y en otro el punto mínimo.

Existe una relación entre la equidistancia, escala del plano, pendiente del terreno y separación entre las curvas de nivel.

Sub-rasante.

Es el perfil del eje de las terracerías terminadas y esta formada por una serie de líneas rectas con sus pendientes respectivas estas líneas se unen entre si por curvas verticales. Estas curvas verticales son tangentes entre si y sirven para hacer mas suave el cambio de una pendiente a otra.

Rasante.

Es el perfil de la superficie de rodamiento en caso de caminos o calles.

6.2. CARACTERIZACION

Datos generales del municipio

Nombre del Municipio

Nandasmo

Límites Geográficos

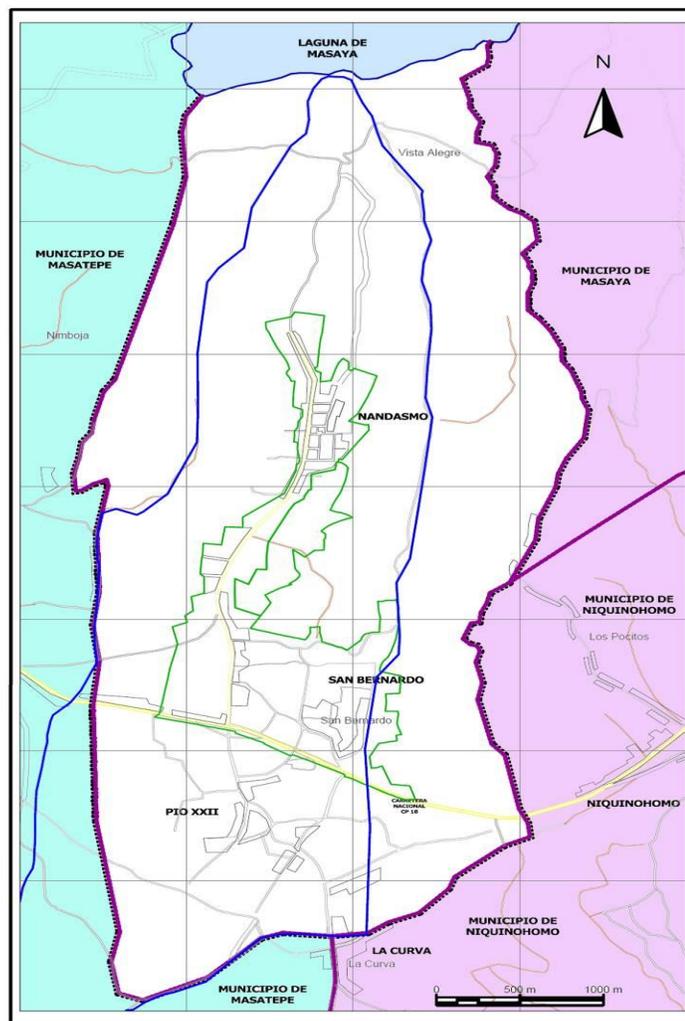
El territorio del Municipio de Nandasmo limita, además de con otros municipios, con un importante cuerpo lacustre del departamento al que pertenece; de la siguiente manera:

Al norte con la Laguna de Masaya.

Al sur con los municipios de Masatepe y Niquinohomo.

Al este con los municipios de Masaya y Niquinohomo.

Al oeste con el municipio de Masatepe.



Posición Geográfica

Se encuentra ubicado entre las coordenadas 11°55' de latitud norte y 86°07' de longitud oeste.

Distancia a la Ciudad de Managua

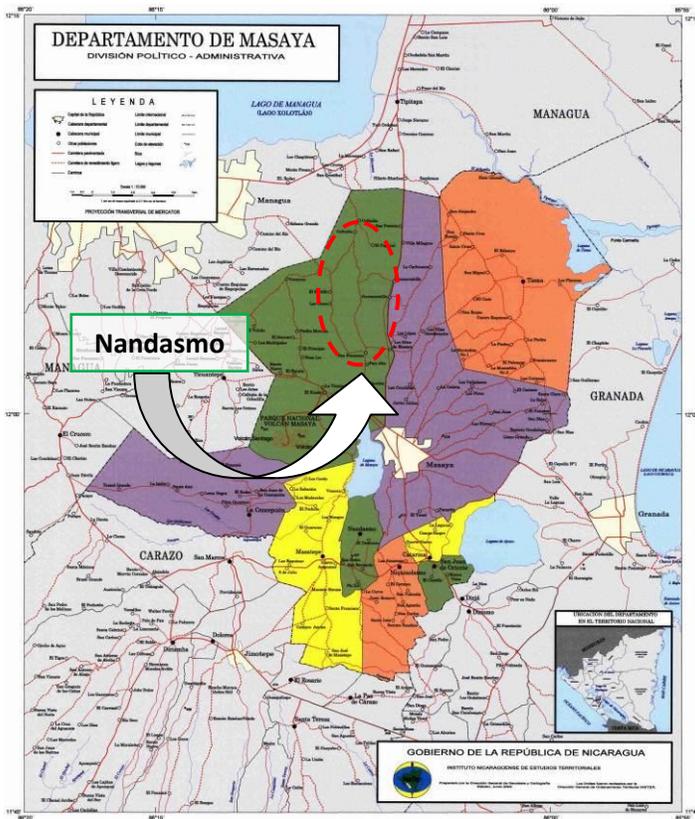
Nandasmo se encuentra a una distancia de 58 Km. de Managua, capital de la República de Nicaragua

Distancia a la Cabecera Departamental

Dista una longitud de 18 Km. de la ciudad de Masaya,

Cabecera del departamento del mismo nombre; con la que es comunica a través de la Carretera Regional Catarina – Las Esquinas y la Carretera Panamericana.

Mapa 1: Límites del Municipio de Nandasmo



Superficie

El relieve del municipio presenta en general una pendiente hacia la Laguna de Masaya (norte), cercana a la cual posee mayores irregularidades. La porción sur del municipio presenta pendientes entre el 5% y el 10%, la porción norte pendientes entre el 10% y el 30%, y las áreas cercanas a la laguna y los arroyos presentan pendientes mayores del 30%.

Mapa 2: Macro Localización del Municipio

Extensión Territorial

En correspondencia a lo anterior, el área del territorio municipal es de 15.5 Km².

En correspondencia a lo anterior, el área del territorio municipal es de 15.5 Km².

Altitud del Municipio

En correlación a la pendiente del territorio podemos hacer referencia a una Altitud Promedio del municipio de 400 msnm.

Población del Municipio

La información presentada a continuación tiene como fuente el último censo nacional realizado en el año 2005 y las proyecciones de población elaboradas por el Instituto Nacional de Información de Desarrollo.

Densidad Poblacional

En el año 2012 la población del municipio ocupa el territorio, en promedio, a razón de 852 habitantes por kilómetro cuadrado.

VII. DISEÑO METODOLÓGICO

La metodología empleada en el proyecto de investigación es de carácter descriptivo, ya que mediante el levantamiento topográfico del sitio se determinarían las características físicas presentadas por el sitio y el área en estudio del proyecto **“Levantamiento topográfico para adoquinado de 1100 m² comarca vista Alegre en el municipio de Nandasmo - Masaya.**

7.1. Procedimiento de campo

Primero que todo, se observó el terreno a representar con la finalidad de adelantarse a cualquier problema que se pudiera presentar en la toma de datos, principalmente con en el siguiente procedimiento de medición.

Para las mediciones se establecieron estaciones desde los cuales se extendería las observaciones, estas se denominaron, posicionados fuera del área a levantar y conformando una poligonal cerrada. Las mediciones se realizaron con una Estación Total marca SOKKIA SET650RX Doble pantalla.

A partir de la inspección previa, se decidió tomar la mayoría de las observaciones desde la estación con la mejor visibilidad de los puntos deseados.

Al mismo instante se procede a crear dos cuadernos de anotaciones, uno

SEMINARIO DE GRADUACION

con el croquis y observaciones de los procedimientos y el segundo con los valores de las medidas ordenados por cada punto.

7.2. Procedimiento en gabinete.

Para el procesamiento y descarga de los datos, el equipo utilizado Estación total SOKKIA SET650RX Doble pantalla logra importar los datos y estos son recepcionados por una hardware en formato txt por medio de un bloc de notas, estos se trasladan a un documento Excel, se hace para modificar la extensión ya que desde Excel se guarda el archivo con extensión CSV (delimitado por comas) ya que el programa utilizado AutoCad Civil 3D Land Desktop Companion 2004 requiere un formato de parte de los datos delimitados por coma para un mejor orden al dispersarlos en el software antes mencionado.

En este software procesamos la información topográfica obtenida en el levantamiento de campo, aquí logramos graficar la poligonal que proponemos

Para la obtención de la información topográfica necesaria, se empleara un levantamiento general planimetrico y altimetrico , utilizando como equipo topográfico una Estación total SOKKIA SET650RX Doble pantalla, por medio de un estacionamiento en el punto que denominamos 900, que será nuestro estacionamiento y punto de partida del levantamiento, con una información de coordenadas asumidas de:

X: 1000, Y: 1000, al ingresar esta información al equipo se procede a enrasarse al Norte magnético.

Con toda la información necesaria de los procedimientos para plantar la estación total, procedimos al inicio del levantamiento. Levantando, detalles como árboles, casetas cercanas, postes del tendido eléctrico etc.

La información del levantamiento siendo esta los puntos topográficos se muestran con coordenadas X, Y, Z y descripción, junto con los cálculos para la poligonal.

7.3. Equipos utilizados para el levantamiento en el campo de los datos topográficos.

- Estación total sokkia set650rx doble pantalla.
- Trípode de madera SOKKIA.
- 1 primas sokkia.
- 2 porta prisma.
- 1 cinta de 50 m.
- 2 plomadas.
- Brújula BRUNTON.
- Chapas.
- Estacas.
- Pintura espray.
- 2 Jalones.

Personal en la realización del levantamiento.

- 1 topógrafos.
- 2 cadeneros.
- 1 ayudante.



Precisión 6 segundos / 1 Segundo en pantalla

Alcance con Tarjeta Reflectora 150 metros

ALCANCE SIN PRISMA 400 metros

Alcance con 1 Prisma 4000 metros

Alcance con Prisma Triple 5000 metros

Precision en distancia (+/- 2 ppm x D) mm

Aumentos del visor 26X

Enfoque minimo 1.3 metros

Plomada Optica 3X,

precision de 0.1mm

Comunicacion RS-232C, USB 2.0 (Para Memoria USB)FLASH BLUETOOTH Si

Compensador Doble Eje con sensor de sistema liquido

doblePantalla

Memoria Interna 10,000 puntos

Peso 5.6 Kg

Base Nivelante tipo TRIBACH

7.4. Aspectos técnicos operativos.

Durante ésta etapa para la obtención de datos e información bibliográfica se emplearon herramientas metodológicas para generación y búsqueda de información, tanto información topográfica y general acerca de los antecedentes de este estudio de investigación siendo estas:

SEMINARIO DE GRADUACION

MÉTODOS	INSTRUMENTOS	SUJETO/OBJETO DE ESTUDIO
Entrevista	Formulación de preguntas	Ingeniero topógrafo de alcaldía
Entrevista	Formulación de preguntas	Responsable del área planificación de la alcaldía
entrevista	Formulación de preguntas	Responsable de proyectos

VIII. RESULTADO

Se obtuvo los planos, los cuales se confeccionaron con la información obtenida en campo presentando todas las características del sitio, obteniéndose también datos anexos de gran utilidad tales como las coordenadas de cada punto observado, a partir de una coordenada arbitraria asignada por el grupo de trabajo, desarrollo de ejercicios y resultados de otras unidades de medida.

Referente a la altimetría se encontró mediante las cotas obtenidas estas generadas por la estación total, que el relieve es irregular con una pendiente mayor al 40%, lo cual requería el diseño de cuatro niveles de rasante las cuales fueron ejecutadas en AutoCad Civil 3D Land Desktop Companion 2004, y con esto logrando obtener que el volumen de corte fuera mínimo pero lo suficiente para solventar el volumen de relleno requerido por las rasantes propuestas, y como resultado facilitamos en este trabajo los planos topográficos del área levantada.

La finalidad de aprender a utilizar la Estación Total, quedó plasmado en el plano que se adjunta a este informe.

SEMINARIO DE GRADUACION

8.1. Coordenadas de la poligonal

Tabla 1

1	498,928	501,314	100	BM
2	505,574	505,802	99,726	AD*PN
3	503,129	508,711	99,618	AD*PN
4	508,133	502,741	99,772	AD*PN
5	504,748	504,378	99,475	AD*PN
6	502,602	506,19	99,314	FV
7	507,032	500,572	99,425	FV
8	507,59	501,209	99,548	FV
9	506,765	500,271	99,554	FV
10	509,027	501,703	99,787	AD*PN
11	516,19	493,599	99,912	AD*PN
12	515,348	492,669	99,61	VA
13	515,074	492,395	99,673	VA
14	520,678	497,456	99,738	AD*PN
15	521,602	499,433	99,04	LP
16	515,906	497,895	99,783	EJE
17	511,139	503,438	99,727	EJE
18	513,442	505,409	99,648	PN
19	507,59	507,679	99,694	EJE
20	509,622	509,695	99,637	PN
21	510,86	509,678	99,387	POSTE
22	507,497	512,117	99,615	PN
23	505,367	510,282	99,637	EJE
24	502,295	506,465	99,479	FV
25	503,589	505,651	99,453	PN*AD

SEMINARIO DE GRADUACION

26	502,735	508,504	99,338	VA
27	502,295	508,257	99,314	VA
28	502,055	508,161	99,464	VA
29	499,43	513,159	99,449	VA
30	499,171	512,901	99,166	VA
31	498,862	512,621	99,17	VA
32	498,72	512,427	99,426	VA
33	501,337	515,119	99,466	EJE
34	503,471	516,776	99,438	PN
35	501,978	523,072	99,612	LP
36	497,534	511,887	99,961	LP
37	501,764	506,795	99,629	LP
38	500,437	503,723	99,57	PN
39	496,886	505,689	99,791	PN
40	495,504	503,364	99,936	PN
41	495,5	495,357	100,676	CASA
42	503,743	502,483	99,479	CHAPA
43	500,025	495,609	99,61	PN
44	502,124	494,464	99,525	PN
45	502,537	494,202	99,735	PN
46	502,849	493,951	99,779	LP
47	498,782	496,074	99,603	PN
48	496,84	497,182	100,366	PN
49	496,686	497,295	100,398	LP
50	494,52	486,272	99,8	PN
51	496,759	485,05	99,763	PN
52	497,199	484,725	100,093	PN
53	497,606	484,419	100,139	LP
54	493,185	486,765	99,81	PN
55	491,259	487,834	101,213	PN
56	490,002	488,577	101,009	PN

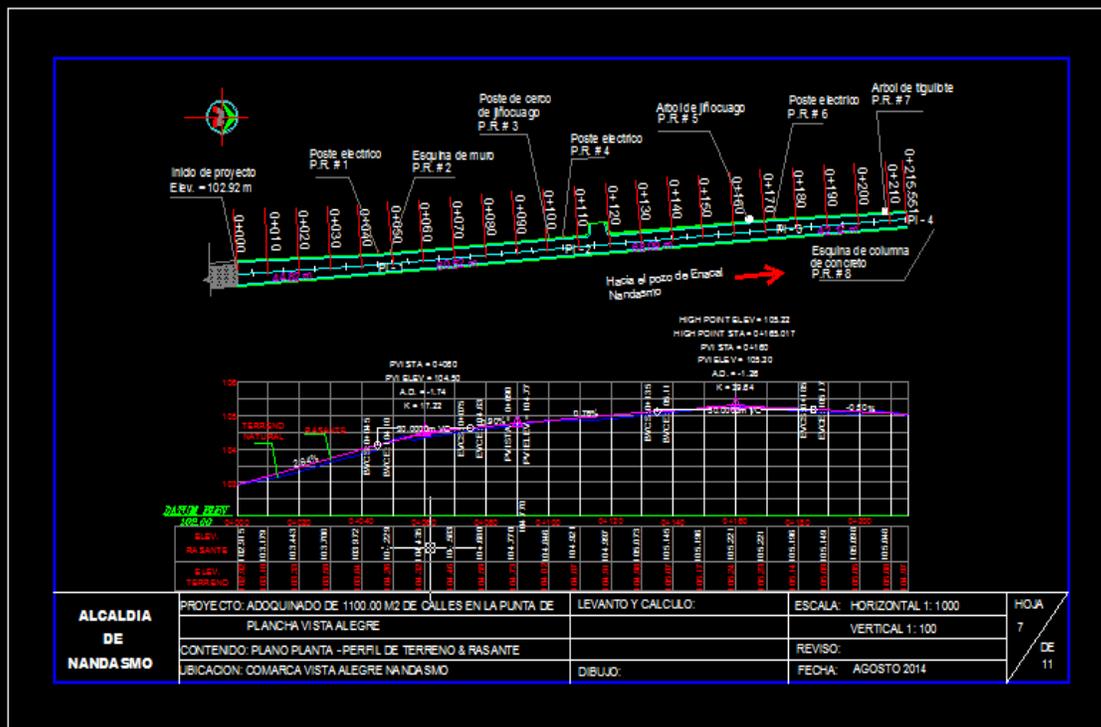
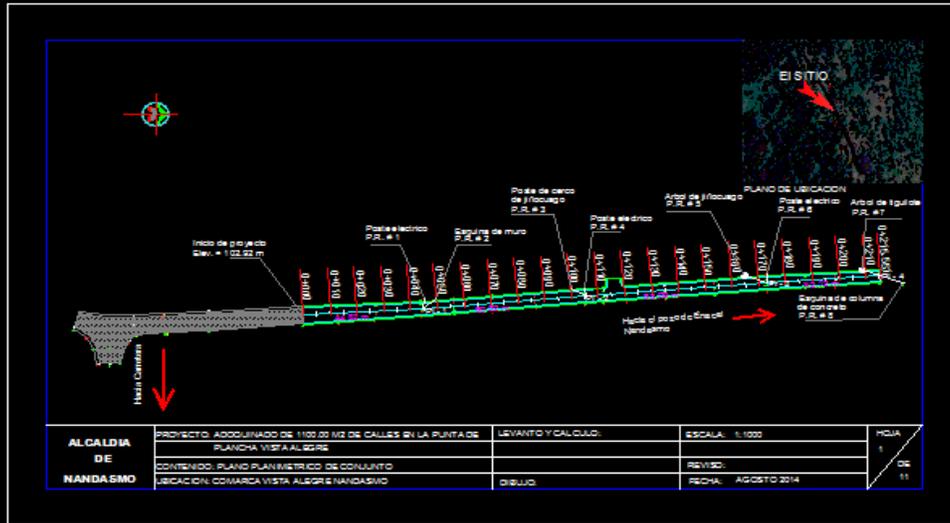
SEMINARIO DE GRADUACION

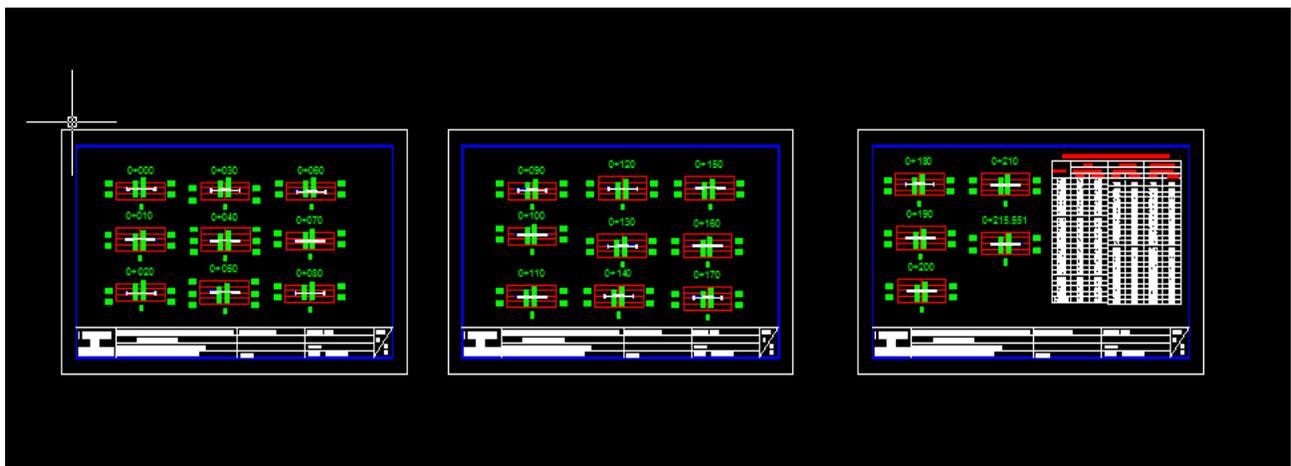
57	491,942	488,393	100,449	PN
58	489,765	478,209	100,008	PN
59	492,351	477,094	100,007	PN
60	492,816	476,757	100,476	PN
61	493,246	476,489	100,476	LP
62	488,812	479,248	100,03	PN
63	487,197	479,982	101,009	PN
64	486,807	480,215	101,502	PN
65	485,639	480,777	101,654	PN
66	485,025	469,699	100,224	PN
67	487,478	468,681	100,204	PN
68	487,993	468,129	101,089	PN
69	488,448	467,809	101,059	LP
70	483,645	470,232	100,265	PN
71	482,056	471,256	101,467	PN
72	481,835	471,382	102,065	PN
73	480,835	472,203	102,212	PN
74	479,975	460,9	100,604	PN
75	482,743	459,538	100,697	PN
76	483,021	458,997	101,721	PN
77	483,469	458,778	101,739	LP
78	478,997	460,585	100,583	PN
79	476,985	461,46	101,48	PN
80	476,433	461,653	102,546	PN
81	474,634	462,213	102,79	PN
82	474,475	451,31	101,384	PN
83	476,817	449,804	101,499	PN
84	477,474	449,357	102,01	PN
85	478,053	448,944	102,179	LP
86	473,752	452,291	101,285	PN
87	471,694	454,35	102,814	PN

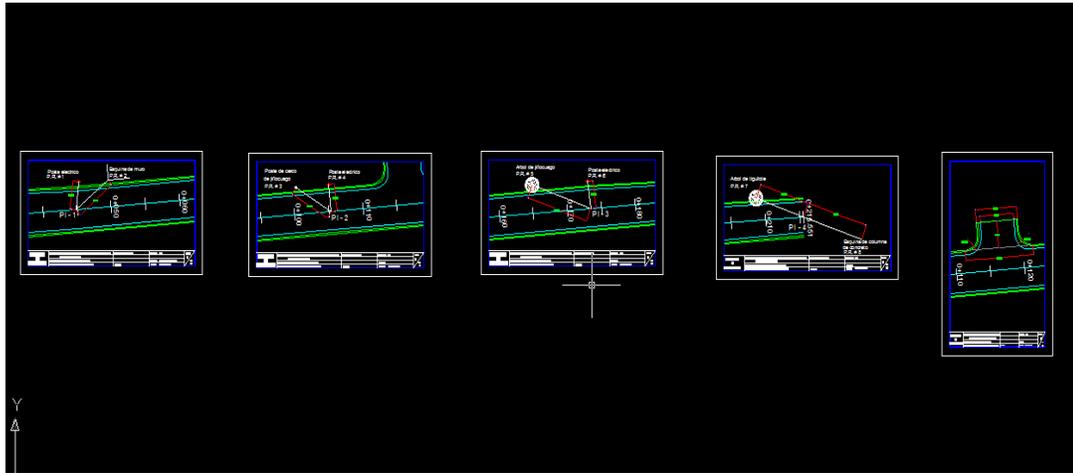
SEMINARIO DE GRADUACION

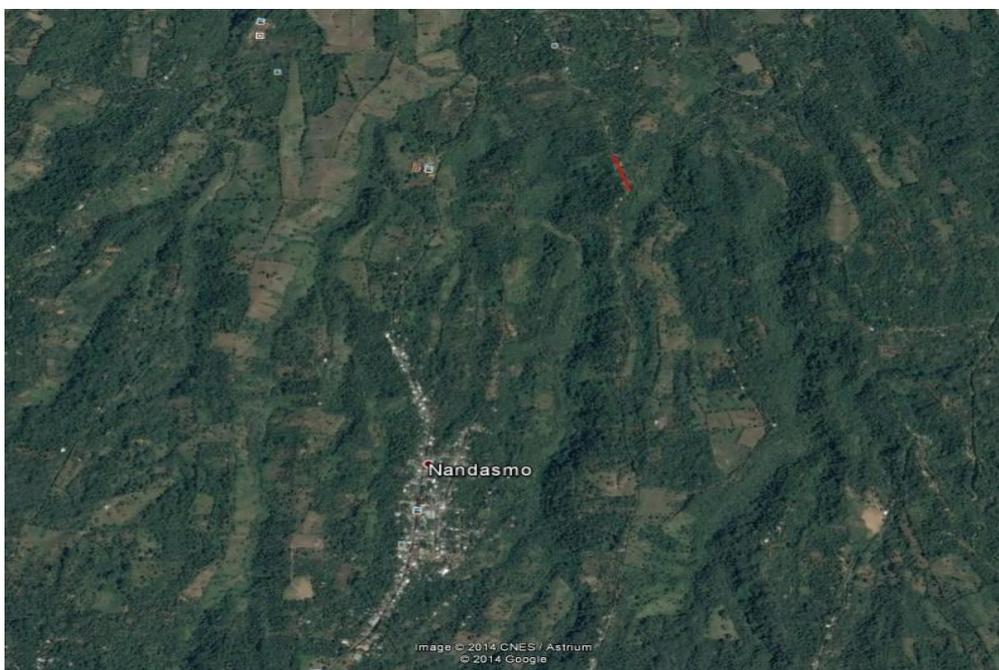
88	471,636	454,603	103,386	PN
89	470,803	455,444	103,506	PN
90	473,927	445,652	102,663	POSTE
91	477,477	455,806	100,944	PN
92	479,844	454,287	101,058	PN
93	480,137	453,952	102,254	PN
94	480,676	453,637	102,182	LP
95	476,204	456,748	100,919	PN
96	474,866	457,541	101,792	PN
97	474,638	457,741	102,883	PN
98	472,952	458,802	103,078	PN
99	465,329	448,13	102,312	PN
100	464,897	446,119	102,477	PN
101	464,959	445,184	104,154	PN
102	464,952	444,739	104,231	LP
103	475,262	443,778	103,472	LP
104	465,393	450,335	102,131	PN
105	465,614	452,205	103,089	PN
106	465,427	452,411	103,888	PN
107	465,145	454,391	103,913	PN
108	452,617	449,918	103,387	CHAPA
109	452,064	447,332	103,512	PN
110	452,041	446,437	104,84	PN
111	451,925	445,859	104,927	LP
112	452,74	452,017	103,438	PN
113	452,969	453,363	103,946	PN
114	453,146	455,109	103,884	PN
115	439,689	450,917	103,865	CHAPA
116	439,422	448,398	103,89	PN
117	439,33	447,533	104,228	PN
118	439,194	446,986	104,405	ESQ

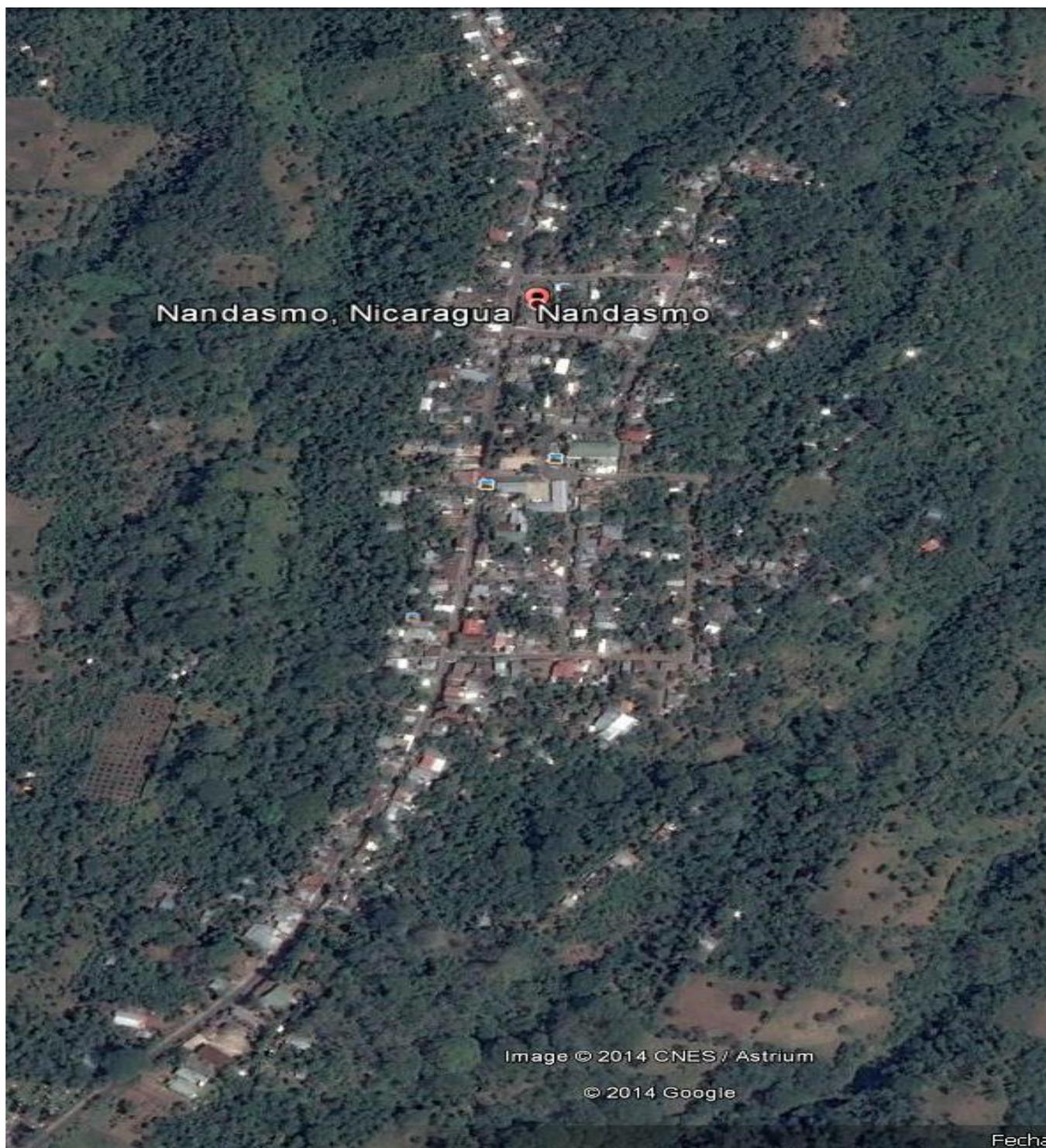
8.2. Planos del levantamiento











IX. CONCLUSIÓN

A pesar de la poca experiencia con que se contaba pero de forma coordinada se realizó rápidamente las observaciones tomando en consideración la gran cantidad de puntos a levantar, así cada uno tuvo una tarea específica, lo cual ayudo para agilizar y complementar el trabajo y lograr nuestros objetivos.

Se sabe que el perfeccionamiento de toda técnica aumenta con la práctica y esto sería solo el comienzo de lo que como ingenieros topógrafos se puede llegar a realizar, advirtiendo que también es mucho lo que falta por aprender, pero todo se facilita teniendo buenas herramientas.

Al cumplir todo lo que se esperaba para esta unidad y en general para todos los cursos de topografía realizados, el grupo de trabajo se queda satisfecho con los conocimientos adquiridos y reconociendo que será de mucho provecho para el futuro.

X. RECOMENDACIONES.

Durante el desarrollo de un proyecto de Levantamiento topográfico se tomaron ciertos aspectos técnicos, recomendamos se tomen en cuenta a la hora de la ejecución del levantamiento los cuales son los siguientes:

- Realizar un análisis de impacto ambiental
- Se recomienda esa rasante por existencia de un relieve catalogado como muy accidentado.
- Tratarse de una vía de baja intensidad de tráfico.
- Cualquier otro motivo suficientemente justificado.
- No se dispondrán rampas con longitud superior a 3.00 m cuya inclinación sea la máxima establecida para un determinado tipo de carretera

XI. ANEXO:



SEMINARIO DE GRADUACION



SEMINARIO DE GRADUACION



SEMINARIO DE GRADUACION

XII. GLOSARIO

Abreviatura	Significado
Ley 40	Ley de autonomía Municipal.
NTON 11013-04	Norma técnica obligatoria de Nicaragua
INETER	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
INIFOM	Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal.
Ley 502	Ley de carrera municipal SINACAM
MHCP	Ministerio de Hacienda y Crédito Público
UNAN	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

SEMINARIO DE GRADUACION

XIII. BIBLIOGRAFÍA

Colín Sánchez, G. Procedimiento Registral de la Propiedad. Editorial Porrúa. 3ª Edición. México 1985
Espinoza López, Roberto (Arq), Junio (2014): Arquitecto de la unidad de diseño y construcción, del área de proyectos de la UNAN-MANAGUA
Márquez Vergara, S. (Diciembre de 2011). Topografía de Minas. Apunte de Clases. Santiago, Santiago, Chile
Manual de procedimiento para el mantenimiento físico del catastro nacional , recopilado por el Ing.; Sergio navarro Hundiel -UNI
Martha Lorena Mercado. (2003) Manual Introducción al Catastro, Módulo I. IMPRIMATUR, Artes Gráficas.
Navarro Hudiel, Sergio (2008). Topografía II. UNI-NORTE
Santamaría Peña, J., & Sanz Méndez, T. (2005). Manual de Prácticas de Topografía y Cartografía. La
William R. Gámez Morales. (2010). Texto Básico Autoformativo de Topografía General.