

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN-MANAGUA

RECINTO UNIVERSITARIO “RUBEN DARIO”

FACULTAD DE INGENIERÍA.

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION



**SEMINARIO DE GRADUACION PARA OPTAR AL GRADO DE TECNICO SUPERIOR
EN INGENIERIA CIVIL CON MENCIÓN EN TOPOGRAFIA.**

**TEMA: DISEÑO VIAL DE 520 ML DE ADOQUINADO EN LA CALLE DEL BARRIO
SAN CARALAMPIO, MUNICIPIO LA CONCEPCIÓN, MASAYA.**

Autores:

-  **Br. JOSE AUGUSTO LOPEZ CUADRA.**
-  **Br. RAMON ERNESTO SANCHEZ HERNANDEZ.**

TUTOR:

-  **Msc. ING. RAUL MADRIGAL BRAVO.**

Octubre 2014

DEDICATORIA

Al forjador de mi camino, a mi padre celestial, por mostrar que día a día con humildad paciencia y sabiduría todo es posible en la vida, al que me acompaña y siempre me levanta de mis continuos tropiezos, al creador de mis padres, que me dieron el aliento de vida, a las personas que más amo con mi más sincero amor.

A nuestros hijos que con su amor, apoyo y comprensión incondicional estuvieron siempre a lo largo de nuestra vida estudiantil; a ellos que siempre tuvieron una palabra de ánimo en los momentos difíciles y que han sido el principal motivo de inspiración en nuestras vidas.

A nuestro alcalde **Lic. Manuel Mercado Navas** por habernos brindado la oportunidad, y todo el apoyo necesario, para lograr coronar una meta más en nuestras vidas.

Br. José Augusto López Cuadra

Br. Ramón Ernesto Sánchez Hernández

AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a Dios que nos dio la vida y fortaleza llenando de muchas bendiciones en todo este tiempo de estudios, a él que con su infinito amor nos ha dado la sabiduría suficiente para culminar nuestra carrera universitaria.

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento, reconocimiento y cariño a nuestros hijos por todo el esfuerzo que hicieron para darnos el ánimo necesario para hacer de nosotros personas de bien, gracias por los sacrificios y la paciencia que demostraron en estos años; gracias a ellos hemos llegado a culminar esta meta.

Gracias a nuestros profesores quienes han sido nuestros amigos fieles y sinceros, en los que hemos podido confiar, y apoyarnos para seguir adelante con nuestras metas.

Gracias a Nuestras autoridades superiores de la Alcaldía Municipal de la Concepción por haber confiado en nosotros, y que de una u otra forma nos apoyaron a crecer como profesionales.

Gracias a las autoridades superiores de **SINACAM** por haber depositado en nosotros el privilegio de ser los precursores de este magno proyecto

Agradecemos también de manera especial a nuestro tutor de tesis **Msc. Ing. Raúl Madrigal Bravo** quién con sus conocimientos y apoyo supo guiar el desarrollo de la presente desde el inicio hasta su culminación.

Br. José Augusto López Cuadra

Br. Ramón Ernesto Sánchez Hernández

INDICE

Contenido

I -RESUMEN.	1
II- INTRODUCCION -	2
2. 1- ANTECEDENTES.....	3
III-- OBJETIVOS	4
3.1- OBJETIVO GENERAL	4
3.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS	4
IV - JUSTIFICACION	5
5. 1- MARCO REFERENCIAL.....	6
5.1.1-CARACTERIZACION DEL MUNICIPIO	6
5.1.1.1- Reseña Histórica.....	6
5.1.1.2- Geografía.....	6
5.1.1.3 - Derroteros Municipales	6
5.1.1.4 -Naturaleza y clima.....	8
5.1.1.5 -Localidades.....	8
5.1.1.6 -Economía.....	8
5.1.1.7- Historia	8
5.1.1.8 -Cultura y tradición.....	9
5.2 - MACRO Y MICROLOCALIZACION	10
5.2.1- MICROLOCALIZACION DEL PROYECTO.....	11
5.3- MARCO CONCEPTUAL.....	12
5.3.1- Conceptos básicos de topografía.	12
5.3.1.2 - Topografía.	12
5.3.1.3.- Altimetría o hipsometría:.....	12
5.3.1.4- Planimetría	12
5.3.1.5- Movimiento de Tierras:	13
5.3.1.6- Excavación para terrazas de construcción.....	13

Diseño vial de 520 ML de Adoquinado en la Calle del Barrio San Caralampio, Municipio La Concepción, Masaya.

5.3.1.7 - Rasante	14
5.3.1.8- Curvas de Nivel.....	14
5.3.1.9 - Residuo Sólido	15
5.3.1.10 - Cálculos planímetros	15
5.3.1.11 Rumbo:	16
4.3.1.12- Escala.....	19
5.3.1.13 -Error de Cierre Final.....	20
5.3.1.14- Precisión.....	21
5.3.1.15- Método de la brújula.....	21
5.3.1.16- Cálculos alimétricos	21
5.3.1.18 - Divisoria.....	24
5.3.1.19- Estación Total.....	24
5.3.1. 20 -- Que es un Prisma Topográfico:.....	25
5.3.1.21- Collado.	25
VI—DISEÑO METODOLOGICO.	26
6.1--Equipos utilizados en levantamiento de campo de datos topográficos.....	27
6.2- RESULTADOS DE ESTUDIOS	28
6.2.1-Levantamiento topográfico.	28
6.2.2- Estudios de suelos:.....	28
6.2.3 -Estudio de banco de material selecto:.....	28
6.2.4- Diseño de Trazo de calles:	28
VII --RESULTADOS DE ANÁLISIS Y ESTUDIOS	30
7.1—Levantamiento Planímetro Calle Barrio San Caralampio.....	30
7.2—Curvas de Nivel.	31
7.3—Perfiles Longitudinales	32
7.4—perfiles transversales.....	34
7.5—Diseño de cunetas	36
7.6—Diseño Vial.....	38
7.7.-Costo y presupuesto del proyecto.....	40
7.8- Cronograma de ejecución.....	42
VIII-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44

Diseño vial de 520 ML de Adoquinado en la Calle del Barrio San Caralampio, Municipio La Concepción, Masaya.

8.1- CONCLUSIONES.....	44
8.2- RECOMENDACIONES	44
IX- BIBLIOGRAFIA	47
Bibliografía	47
X- ANEXOS	48

Diseño vial de 520 ML de Adoquinado en la Calle del Barrio San Caralampio, Municipio La Concepción, Masaya.

Tema:

Diseño vial de 520 ML de Adoquinado en la Calle del Barrio San Caralampio, Municipio La Concepción, Masaya.

I -RESUMEN.

En el Barrio San Caralampio, ubicado en la parte oeste del Municipio de la Concepción, Masaya se realizó levantamientos topográficos, con el fin de realizar diseño vial de construcción de adoquinado de 520 ML

Al concluir los levantamientos de campo y diseños de planos se logró obtener las especificaciones técnicas necesarias para indicar con precisión las dimensiones presentadas por el relieve del terreno, para calcular y ejecutar la nivelación del área.

Se calcula la proyección de la rasante, mediante información obtenida en levantamiento planimétrico, para ejecutar corte y relleno en el proceso de movimiento de tierra.

De acuerdo al cumplimiento de las actividades antes mencionadas se logra la consecución de los objetivos específicos planteados para el diseño de construcción de adoquinado, ancho de vías, cunetas y andenes.

La finalidad de elaborar el presupuesto es para obtener conocimientos fundamentales para señalar análisis de costos directos e indirectos, de las diferentes actividades a realizar considerando costos de materiales, mano de obra y tiempo de ejecución.

Se proyectó y elaboro el cronograma de ejecución de actividades a realizar ajustado a Itinerario técnico, de cuarenta y cinco días, dando inicio el 01 de octubre y finalizando el 14 de noviembre del corriente año.

II- INTRODUCCION -

El documento contiene el levantamiento topográfico que incluye presupuesto, diseños y cronogramas de ejecución, de adoquinado de 520 ml calle del barrio San Caralampio ubicado en la parte oeste del municipio de La Concepción, Masaya.

El trabajo cuenta con la elaboración de planos y diseño vial de adoquinado, brindando información detallada y geo referenciada por medio del levantamiento planimétrico, sobre los niveles del terreno con sus curvas de nivel, perfiles longitudinales, y transversales, determinando proyección de rasante para el movimiento de tierra,

Los estacionamientos se hicieron cada 10 metros o menos en los casos que se requería, tomando en cuenta todos los accidentes que se presentaron

. Con la aplicación de todos estos métodos se establecen los cimientos para dar inicio al proyecto.

El proyecto se planifica pensando en la parte humanitaria de la población, como parte de la restitución de derechos que promueve nuestro gobierno revolucionario hacía nuestro pueblo, para recibir la respectiva aprobación y ejecución por parte del departamento de planificación y proyecto de la municipalidad.

Se consideró el aspecto legal del lugar comprobándose que el área determinada para la ejecución del proyecto es propiedad de la municipalidad.

2. 1- ANTECEDENTES

El Barrio San Caralampio, ubicado en la parte oeste del municipio, con una población de 1600 personas entre mujeres, hombres, adolescentes y niños que serán beneficiados con la construcción de 520 ML de adoquinado. (Censo centro de salud 2012).

Se efectuó estudio técnico en el lugar del proyecto para ejecución de levantamiento topográfico y elaboración de diseño vial, para dar respuesta al problema que afecta desde hace mucho tiempo la correcta circulación tanto vehicular como peatonal en este importante barrio, cabe mencionar que en esta vía se construyeron varias rampas en diferentes fases para paliar el deterioro, ya que esta calle posee relevancia en la red vial municipal, porque es el principal enlace con el casco urbano y conecta con el resto de comunidades del municipio, asimismo sirve para desviar el tráfico cuando se realizan actividades en el centro.

La calle en época de invierno es socavada, debido a que sirve como cauce natural de las escorrentías que provienen de la parte Norte y Oeste del barrio, además provoca acumulación de aguas, en diferentes partes de la vía lo cual aumenta la proliferación de focos infecciosos que atentan contra la salud de la población, como dengue y malaria así mismo se incrementa el índice de accidentes por el alto deterioro de la misma.

III-- OBJETIVOS

3.1- OBJETIVO GENERAL

Ejecutar levantamiento topográfico y diseño vial del proyecto adoquinado de 520 ml de la calle Barrio San Caralampio del municipio de la Concepción, Para proveer una adecuada infraestructura para el desarrollo integral del casco urbano.

3.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Indicar con precisión las dimensiones naturales existentes en el terreno.
- Diseñar la proyección de rasante acorde a las características presentadas por el relieve del terreno.
- Generar los planos topográficos para el proyecto Adoquinado de 520 ml, que especifiquen las condiciones existentes del lugar.
- Determinar los volúmenes de corte y relleno para el movimiento de tierra del proyecto de adoquinado.
- Establecer costos y presupuesto de cada una de las actividades que se ejecutaran en el proyecto de adoquinado.

IV - JUSTIFICACION

El Proyecto a desarrollar constituye una respuesta urgente a la necesidad de la población de contar con una infraestructura vial digna y segura, que vendrá a beneficiar a 1600 habitantes, (780 mujeres y 920 hombres) del Barrio San Caralampio del Municipio La Concepción, del Departamento de Masaya. (Censo 2012 C/salud La Concepción)

El proyecto a ejecutar es de alta prioridad para la municipalidad considerando que en esta vía transita una importante flota vehicular (liviana y pesada) y población en general sobresaliendo la parte estudiantil que hace uso de transporte colectivo (moto taxi), y una alta actividad comercial de este sector que transporta diferentes productos propios de la zona con destino a diferentes mercados del país, siendo la mayor dificultad de comunicación en época de invierno

Para la aplicación del análisis se realizó recorrido por la zona del proyecto y su entorno para desarrollar una evaluación exhaustiva de la situación actual, en la que se pudo analizar diferentes situaciones entre ellas la del sistema de evacuación de las corrientes pluviales superficiales, el sistema de drenaje de las viviendas a ser beneficiadas, con el estudio de la calle por adoquinar,

Es importante mencionar que con la ejecución del proyecto las propiedades circundantes obtendrán plusvalía.

V- DESARROLLO

5. I- MARCO REFERENCIAL

5.1.1-CARACTERIZACION DEL MUNICIPIO

5.1.1.1- Reseña Histórica.

La región del actual municipio de **LA CONCEPCION**, (**Inec, censo 2005**) nos dice que en el año de 1849 fue poblada en forma temporal por los sembradores de tabaco y cereales del departamento de Managua, que en viviendas provisionales permanecían durante el año labrando sus cultivos cerca de sus plantaciones. Años más tardes, dos familias (Ortiz y Carballo) originarias del Valle de Ticuantepe, se establecieron de forma definitiva y permanente en La Concepción y San Juan de la Concepción, continuando como residentes de ambos lugares.

La presencia de la familia Carballo, dio nombre a las montañas de su fincamiento, que aún hoy se conocen con el nombre de "Sierras de Los Carballo", que popularmente se desfiguró por "Los Caraballo". El 8 de Abril de 1889 durante el gobierno del ex- presidente Evaristo Carazo, a través de la Ley legislativa fue elevada a pueblo, bajo el nombre común de la Concepción. Por la Ley legislativa del 21 de agosto de 1,956, durante la administración presidencial del General Somoza García, el antiguo pueblo fue elevado al rango político de villa de la Concepción.

5.1.1.2- Geografía

El municipio limita al norte con los municipios de **Nindirí** y **Ticuantepe**, al sur con el municipio de **San Marcos**, al este con el de **Masatepe** y al oeste con el municipio del **crucero**. La cabecera municipal está ubicada a **32 km** de la ciudad de **Managua**.

5.1.1.3 - Derroteros Municipales

LA CONCEPCION- NINDIRÍ-TICUANTEPE.

Este Límite tiene su origen en la cota de mayor altura de la caldera El Ventarrón, con coordenadas 86° 11` 24`` W. Y 11° 58` 48``N. 2.5 Kms. Al suroeste el volcán Santiago. La

Diseño vial de 520 ML de Adoquinado en la Calle del Barrio San Caralampio, Municipio La Concepción, Masaya.

demarcación continúa en dirección sureste bordeando el costado sur del parque nacional Volcán Masaya hasta llegar a un punto con coordenadas $86^{\circ} 09' 09''$ W. Y $11^{\circ} 57' 45''$ N., al noreste del caserío los cerda, punto final del límite.

LA CONCEPCION- MASATEPE

Se inicia este límite en un punto del costado sur del parque nacional Volcán Masaya, con coordenadas $86^{\circ} 09' 09''$ W. Y $11^{\circ} 57' 45''$ N., prosigue en Dirección suroeste 2 Kms. Hasta llegar a un tanque sobre torres, con Coordenadas $86^{\circ} 10' 09''$ W. Y $11^{\circ} 57' 29''$ N. Continúa en dirección sureste 1.65 Kms. Encontrando un cruce de caminos, en punto con coordenadas $86^{\circ} 09' 38''$ W. Y $11^{\circ} 56' 40''$ N., sigue en dirección suroeste sobre uno de los Caminos hasta llegar a un punto de la localidad Cruz de Mayo, en un punto con Coordenadas $86^{\circ} 10' 02''$ W. Y $11^{\circ} 56' 19''$ N., sigue en dirección 1.85 Kms.

Hasta la confluencia de las quebradas Sapas mapa y El Sumidero, punto final del límite.

LA CONCEPCION- SAN MARCOS (DPTO. DE CARAZO)

Este límite tiene su origen en la localidad Santa Marta, en un punto con coordenadas $86^{\circ} 17' 36''$ W. y $11^{\circ} 57' 12''$ N. gira al sureste 0.3 km. tomando la cabecera de quebrada Los Mollejones, sobre la que sigue aguas abajo hasta su confluencia con quebrada Las Pilas, continúa aguas abajo de esta hasta la confluencia con quebrada sapas mapa, sigue aguas abajo de dicha quebrada hasta la confluencia con quebrada El Sumidero. Punto final del límite.

LA CONCEPCION- MANAGUA

El límite tiene su origen en la localidad Santa Marta, en un punto con coordenadas $86^{\circ} 17' 36''$ W. Y $11^{\circ} 57' 12''$ N, continúa en dirección noreste 5.25 Kms. Hasta la reserva natural Mira valle, con coordenadas $86^{\circ} 15' 49''$ W, y $11^{\circ} 59' 28''$ N, situado a 5 Kms. Al este del municipio El Crucero, punto final del limite

5.1.1.4 -Naturaleza y clima

El municipio tiene un clima subtropical, es decir un clima agradable y fresco. La precipitación media anual oscila entre 71 y 214 mm. La Temperatura oscila entre 26,2° a 27,3° C, lo que define como bosque húmedo sub-tropical.

El municipio no cuenta con un eficiente drenaje pluvial debido a la carencia de cunetas y canales. Las agua pluviales que vienen de la carretera a descargar propiamente en las calles principales de La Concepción, ocasionando deterioro e inundaciones.

5.1.1.5 -Localidades

El municipio cuenta con 2 cascos urbanos, La Concepción y San Juan de la Concepción, y 18 comarcas o comunidades rurales siguientes: El Rodeo, Los Encuentros, San Ignacio, Los Amadores, Los Martínez, Camilo Ortega, Temoá, Palo Solo, Los Moncadas, Las Gradadas, Daniel Roa P, Loma Negra, Santiago, La Bolsa, San Caralampio, 19 de Julio, La Cruz de Mayo y Los Mercados.

5.1.1.6 -Economía

La actividad económica fundamental es la agricultura, sobresaliendo la producción de cítricos (naranjas, mandarinas y limón dulce) también chayote, piña, plátanos, bananos, pitahaya. y en menor medida otros cultivos como granos básicos frijoles maíz y café y hortalizas como ayote, pipián, repollo quequisques y rábanos.

5.1.1.7- Historia

La región del actual municipio en el año de 1849 fue poblada en forma temporal por los sembradores de tabaco y cereales del departamento de Managua, que en viviendas provisionales permanecían durante el año labrando sus cultivos cerca de sus plantaciones. El 8 de abril de 1889 fue declarada "pueblo", con su nombre actual. Por Ley legislativa del 21 de agosto de 1.956, el antiguo pueblo fue elevado al rango político de "villa".

Diseño vial de 520 ML de Adoquinado en la Calle del Barrio San Caralampio, Municipio La Concepción, Masaya.

5.1.1.8 -Cultura y tradición

En la Concepción lo tradicional y lo popular se manifiesta durante la celebración de las fiestas patronales en honor a la Virgen de Monserrat, venerada imagen traída de España según la leyenda. Las festividades se realizan del **8 al 18** de febrero; la imagen es llevada en procesión por las calles de la ciudad el día 9 de febrero, durante las festividades el Mayordomo y demás fiesteros de acuerdo al calendario de sus compromisos, obsequian a los visitantes comidas y bebidas propias de las costumbres y tradiciones del pueblo Concheño.

FICHA MUNICIPAL

Nombre del Municipio	LA CONCEPCION
Nombre del Departamento	Masaya
Fecha de fundación	1,889
Extensión territorial	73 Kms. ²
Referencia geográfica	La cabecera municipal se encuentra a una distancia de 32 Kms. de Managua, capital de la República de Nicaragua.
Posición geográfica	Se ubica entre las coordenadas 11° 56' de latitud norte y 86° 11' de longitud oeste.
Superficie	65.67 kms ²
Límites	Al norte con los municipios de Nindirí y Ticuantepe (Dpto. de Managua). Al sur con el municipio de San Marcos (Dpto. de Carazo). Al este con el municipio de Masatepe. Al oeste con el municipio de Managua.
Clima	Oscila entre 71 y 214 mm. La Temperatura oscila entre 26.2° a 27.3° C., lo que define como bosque húmedo sub-tropical, es decir un clima agradable y fresco.
Altitud sobre el nivel del mar	460.00 metros.
Población	Total: 32,944 hab. Población urbana: 11,201 hab. Población rural : 21,743 hab.

5.2 - MACRO Y MICROLOCALIZACION



5.3- MARCO CONCEPTUAL

5.3.1- Conceptos básicos de topografía.

5.3.1.2 - Topografía.

Según SJNavarro Hudiel (2008) Es la ciencia que estudia el conjunto de procedimientos para determinar las posiciones de puntos sobre la superficie de la tierra, Por medio de medidas según los 3 elementos del espacio. Estos elementos pueden ser: dos distancias y una elevación, o una distancia, una dirección y una elevación.

Para distancias y elevaciones se emplean unidades de longitud (en sistema métrico decimal), y para direcciones se emplean unidades de arco. (Grados sexagesimales).

El conjunto de operaciones necesarias para determinar las posiciones de puntos y posteriormente su representación en un plano es lo que se llama Comúnmente "Levantamiento".

La mayor parte de los levantamientos, tienen por objeto el cálculo de superficies y volúmenes, y la representación de las medidas tomadas en el campo mediante perfiles y planos, por lo cual estos trabajos también se consideran dentro de la topografía.

5.3.1.3.- Altimetría o hipsometría:

Como también se la denomina, según **Sjnavarro Hudiel (2008)** es la rama de la topografía que se ocupa de estudiar el conjunto de procedimientos y de métodos que existen para poder determinar y representar la altura o cota de cada punto respecto de un plano de referencia. Por ejemplo, gracias a la altimetría es posible representar el relieve del terreno, tal es el caso de planos de curvas de nivel, perfiles, entre otros.

5.3.1.4- Planimetría

Es aquella **rama de la Topografía SJNavarro Hudiel (2008)** que se ocupa de la representación de la superficie terrestre sobre un plano. Así es que la misma centra su estudio en el conjunto de métodos y procedimientos que tenderán a conseguir la representación a escala de todos aquellos detalles interesantes del terreno en cuestión sobre una superficie plana, exceptuando su relieve y representándose en una proyección horizontal. Entonces, la planimetría, proyecta sobre el plano

Diseño vial de 520 ML de Adoquinado en la Calle del Barrio San Caralampio, Municipio La Concepción, Masaya.

horizontal los elementos de la poligonal como puntos, líneas rectas, diagonales, curvas, superficies, contornos, cuerpos, etc., sin considerar la diferencia de elevación.

5.3.1.5- Movimiento de Tierras:

Se le llama según **Sjnavarro Hudiel (2008)** al conjunto de actuaciones a realizarse en un terreno para la ejecución de una obra. Dicho conjunto de actuaciones puede realizarse en forma manual o en forma mecánica.

Previo al inicio de cualquier actuación, se deben efectuar los Trabajos de Replanteo, prever los accesos para maquinaria, camiones, rampas, etc.

En los apartados siguientes se describen el conjunto de actuaciones inherentes al movimiento de tierras Excavaciones y Vaciados.

5.3.1.6- Excavación para terrazas de construcción.

La excavación según **SJNavarro Hudiel (2008)** es el movimiento de tierras realizado a cielo abierto y por medios manuales, utilizando pico y palas, o en forma mecánica con excavadoras, y cuyo objeto consiste en alcanzar el plano de arranque de la edificación, es decir las cimentaciones.

La excavación puede ser:

- **Desmonte:** El desmonte es el movimiento de todas las tierras que se encuentran por encima de la rasante del plano de arranque de la edificación.
- **Vaciado:** El vaciado se realiza cuando el plano de arranque de la edificación se encuentra por debajo del terreno.
- **Terraplenado:** El terraplenado se realiza cuando el terreno se encuentra por debajo del plano de arranque del edificio y es necesario llevarlo al mismo nivel. Las terrazas son los terraplenes formados entre los bordos de Tierra, o la combinación de bordos y canales, contruidos en sentido perpendicular a la pendiente del terreno.

Objetivo de las terrazas

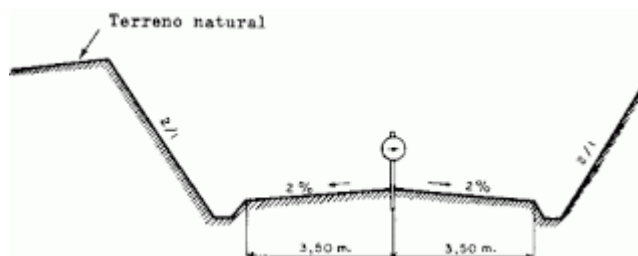
- Reducir la erosión del suelo.-
- Aumentar la infiltración del agua en el suelo para qué pueda ser utilizada por los cultivos.

- Disminuir el volumen de escurrimiento que llega a las construcciones aguas abajo.
- Desalojar las excedencias de agua superficial a velocidades no erosivas.-
- Reducir el contenido de sedimentos en las aguas de escorrentía.-
- Mejorar la superficie de los terrenos, acondicionándola para las labores

5.3.1.7 - Rasante

Es una línea recta **Sjnavarro Hudiel (2008)** que representa el eje de la construcción que se está realizando. En vialidad sería el eje de la carretera; pero en otro tipo de trabajo podría ser: el eje de una excavación para tuberías, el eje de una explanada para un edificio.

Para representar la rasante se deben conocer dos puntos que la definen, o un punto por donde pasa y la pendiente. Además de los dos puntos que definen la rasante se deben conocer las cotas de los puntos intermedios, lo cual se obtiene con la pendiente y la distancia horizontal entre dos puntos.



5.3.1.8- Curvas de Nivel

Se denominan curvas de nivel según **SJNavarro Hudiel (2008)** a las líneas que marcadas sobre el terreno desarrollan una trayectoria que es horizontal. Por lo tanto podemos definir que una línea de nivel representa la intersección de una superficie de nivel con el terreno. En un plano las curvas de nivel se dibujan para representar intervalos de altura que son equidistantes sobre un plano de referencia. Esta diferencia de altura entre curvas recibe la denominación de .equidistancia. De la definición de las curvas podemos citar las siguientes características. Pueden estar a 50 o 100 mts de distancia c/u.

5.3.1.9 - Residuo Sólido

Es un material **SJNavarro Hudiel (2008)** que se desecha después de que se haya realizado un trabajo o cumplido con su misión. Se trata, por lo tanto, de algo inservible que se convierte en basura y que, para el común de la gente, no tiene valor económico. Los residuos pueden eliminarse (cuando se destinan a vertederos o se entierran) o reciclarse (obteniendo un nuevo uso)

5.3.1.10 - Cálculos planímetros

a-Método de radiación

Es el método planimétrico más sencillo. Según **SJNavarro Hudiel (2008)** Se utiliza fundamentalmente en trabajos de relleno en combinación con otros métodos.

Para medir estos ángulos y distancias, tendremos que estacionar la estación total en un punto de origen de un Angulo acimutal en una dirección determinada, para sacar la alineación, seguidamente se toman visuales a los diferentes puntos, midiendo los respectivos ángulos y distancias horizontales.

B-Método de itinerario

Es el método planimétrico que tiene como finalidad enlazar, una serie de puntos o estaciones que nos servirán de base para poder levantar con el método de radiación todos los detalles del terreno. El método de itinerario se ha de aplicar cuando en un terreno no se pueda levantar todos sus detalles desde una sola estación. Entonces, es necesario distribuir por el terreno unos puntos desde los cuales se puedan medir todos los detalles del terreno. Además estos puntos tienen que estar relacionados entre sí con el fin de que todos los detalles del terreno queden referidos en un mismo sistema de coordenadas cartesianas.

c- El método de intersección: es un método planimétrico que se caracteriza por:

En el campo tan solo se toman medidas angulares con gran precisión en las medidas efectuadas si se utiliza un teodolito de precisión de segundos. Es un método que permite levantar puntos a gran distancia (distancias kilométricas).

En función de los puntos donde se efectúan las estaciones y en función de si en el campo se toman más datos a parte de los mínimos necesarios para poder calcular las coordenadas de los puntos desconocidos, el método de intersección se puede clasificar en:

La intersección directa: se caracteriza porque el estacionamiento con el teodolito se realiza en los puntos conocidos, es decir, aquellos puntos de los cuales se conocen sus coordenadas cartesianas. Desde estos puntos se visa a los puntos que se quieren calcular. Asimismo, la intersección inversa se caracteriza por lo contrario. El estacionamiento tiene lugar en los puntos que se tienen que calcular, a partir de los cuales, se visan los puntos conocidos.

La intersección simple: se basa en tomar en el campo tan solo las medidas mínimas necesarias para poder resolver el problema planteado. Esto implica que se podrá calcular las coordenadas de los puntos desconocidos pero sin tener redundancia de datos, es decir, no habrá una comprobación de que los trabajos efectuados sean correctos o no.

La intersección múltiple: se basa en que en el campo se toman más datos de los necesarios para poder calcular las coordenadas de los puntos a levantar, teniendo en consecuencia comprobación de los trabajos de campo.

El gran desarrollo de los medidores electrónicos de distancias, experimentado a finales de los años 80 y principios de los 90, ha provocado la utilización de un método que le llamaremos intersección especial que se caracteriza por ser una intersección inversa pero con la medida de **distancias**.

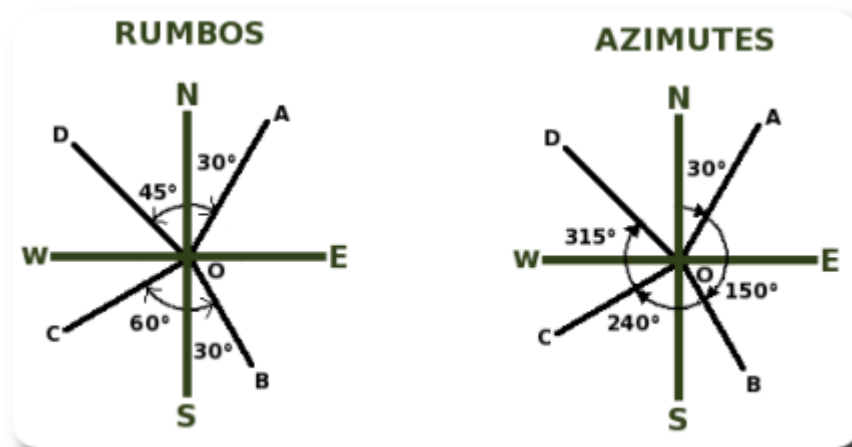
5.3.1.11 Rumbo:

El rumbo de una línea **SJNavarro Hudiel (2008)** es el ángulo horizontal agudo ($<90^\circ$) que forma con un meridiano de referencia, generalmente se toma como tal una línea Norte-Sur que puede estar definida por el N geográfico o el N magnético (si no se dispone de información sobre ninguno de los dos se suele trabajar con un meridiano, o línea de Norte arbitraria).

Como se observa en la figura, los rumbos se miden desde el Norte (línea ON) o desde el Sur (línea OS), en el sentido de las manecillas del reloj si la línea a la que se le desea conocer el rumbo

se encuentra sobre el cuadrante NOE o el SOW; o en el sentido contrario si corresponde al cuadrante NOW o al SOE.

Como el ángulo que se mide en los rumbos es menor que 90° debe especificarse a qué cuadrante corresponde cada rumbo.

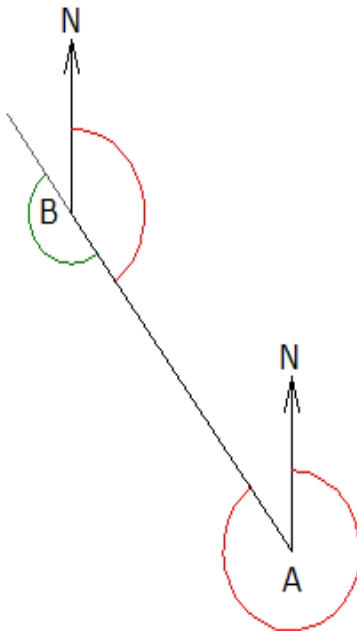


Azimut

El azimut de una línea es el ángulo horizontal medido en el sentido de las manecillas del reloj a partir de un meridiano de referencia. Lo más usual es medir el azimut desde el Norte (sea verdadero, magnético o arbitrario), pero a veces se usa el Sur como referencia. Los azimuts varían desde 0° hasta 360° y no se requiere indicar el cuadrante que ocupa la línea observada. Para el caso de la figura, las mismas líneas para las que se había encontrado el rumbo tienen el siguiente azimut:

Contra-rumbo y Contra-azimut (Rumbo o azimut inverso) Cuando se desea conocer la dirección de una línea se puede ubicar un instrumento para medirla en cualquiera de sus puntos extremos, por lo tanto se llaman rumbo y azimut inversos a los observados desde el punto contrario al inicial. Para que quede más claro, si en el ejemplo de la figura se midieron primero los rumbos y azimuts desde el punto O (líneas OA, OB, OC y OD), el contra-rumbo y contra-azimut de cada línea corresponde a la dirección medida en sentido opuesto, desde cada punto hasta O (líneas AO, BO, CO y DO).

Cuando se trata de rumbos, para conocer el inverso simplemente se cambian las letras que indican el cuadrante por las opuestas (N <-> S y E <-> W). De manera que para la figura se tiene:



Por el contrario, si se trata de azimuts, el inverso se calcula sumándole 180° al original si éste es menor o igual a 180°, o restándole los 180° en caso de ser mayor.

$$\text{Contra-Azimut} = \text{Azimut} \pm 180^\circ$$

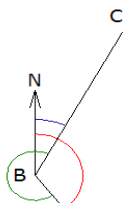
Para la figura mostrada se observan los siguientes azimuts inversos:

Línea AZIMUT CONTRA-AZIMUT

OA	30°	30°+180° = 210°
OB	150°	150°+180° = 330°
OC	240°	240°-180° = 60°
OD	315°	315°-180° = 135°

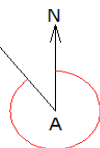
Vale la pena volver a decir que en ningún caso un rumbo (o un rumbo inverso) puede ser mayor a 90°, ni un azimut (o contra-azimut) mayor a 360°.

Conversión de Rumbo a Azimut



Para calcular azimuts a partir de rumbos es necesario tener en cuenta el cuadrante en el que se encuentra la línea. Observando la figura anterior se puede deducir la siguiente tabla:

Cálculo de Azimuts en poligonales



Una poligonal, sea abierta o cerrada, es una sucesión de distancias y direcciones (rumbo o azimut) formadas por la unión de los puntos en los que se armó el instrumento que se usó para medirlas (puntos de estación). Cuando se ubica el instrumento en una estación se puede medir directamente el azimut de la siguiente línea a levantar (si se conoce la

dirección del N o si se “sostiene” el contra-azimut de la línea anterior), sin embargo, en ocasiones se mide el ángulo correspondiente entre las dos líneas que se intersectan en el punto de estación (marcando “ceros” en el ángulo horizontal del instrumento cuando se mira al punto anterior), a este último ángulo se le va a llamar “ángulo observado”.

Si el ángulo observado se mide hacia la derecha (en el sentido de las manecillas del reloj, que es el mismo en el que se miden los azimuts) se puede calcular el azimut de la siguiente línea con la siguiente expresión:

Azimut línea siguiente = Contra-azimut de la línea anterior + Ángulo observado

Se debe aclarar que si el resultado es mayor a 360° simplemente se le resta este valor.

En la figura se observa que si el azimut conocido corresponde al de la línea AB (ángulo NAB en rojo), por lo tanto el contra-azimut es el ángulo NBA (también en rojo). El ángulo observado, medido en el sentido de las manecillas del reloj con el instrumento estacionado en el punto B es el ángulo ABC (en verde). El azimut que se desea conocer es el de la línea BC (ángulo NBC en azul). Por lo tanto se tiene la siguiente expresión:

Azimut BC = Contra-Azimut AB + Ángulo observado en Azimut BC = $\angle NBA + \angle ABC$

Como es evidente que el resultado será mayor que 360° (en este caso en particular) entonces el azimut de la línea BC será:

Azimut BC = $(\angle NBA + \angle ABC) - 360^\circ$

Esta expresión es válida sólo si el ángulo observado está medido en el mismo sentido del azimut (derecha), sin importar si es interno o externo.

Si se trata de calcular rumbos se pueden luego convertir los azimuts calculados de la forma anterior.

4.3.1.12– Escala

Representa según **SJNavarro (2008)** la relación fija existente entre cada distancia en el terreno, como generalmente se indican dimensiones en el mapa, es necesario dibujar la escala en que se han dibujado, sea gráfica o numéricamente.

- a. **Numéricamente:** si, por ejemplo un centímetro en el plano representa 200 m en el terreno, se indicará: 1cm: 200m. Generalmente se indica en las mismas unidades, esta es la forma más usada.
- b. **Gráficamente:** Consiste en la escala gráfica de una línea sobre el plano, subdividen en distancias que corresponden a determinados números de unidades en el terreno, las formas más comunes de indicarla son:

Para mayor claridad, se subdivide solo una sección en fracciones más pequeñas.

Las escalas numéricas están sujetas a error, pues el papel se alarga o encoge por los cambios de temperatura y humedad siendo esto muy frecuente. Por tanto, es conveniente indicar ambas escalas, la numérica y la gráfica, además los mapas se reproducen a menudo a diversos tamaños por sistemas tipográficos y en tal caso solo queda efectiva la escala gráfica y hay que aclarar que la escala numérica es la escala original a la cual se dibujó el plano. La escala gráfica se debe dibujar en un lugar destacado para que fácilmente se pueda ver, y el sitio más indicado es cerca del título.

La magnitud de la escala depende del fin para el cual se vaya a dibujar el mapa y en cierto modo de la calidad y extensión de la zona mostrada. En general no debe ser mayor de la zona mostrada. En general no debe ser mayor de la necesaria para la localización de detalles con la precisión requerida.

Para conveniencia las escalas se dividen así:

- Escala grande: de 1:200 o menos.
- Escalas intermedias: 1:1.200 ó 1:12.000
- Escalas pequeñas: 1:12.000 en adelante.

5.3.1.13 –Error de Cierre Final

En una poligonal cerrada, según **SJNavarro Hudiel (2008)** la suma de las proyecciones sobre el eje Norte-Sur debe ser igual a cero. De igual manera, la suma de las proyecciones sobre el eje Este-Oeste debe ser igual a cero. Debido a los inevitables errores instrumentales y operacionales presentes en la medición de distancias, la condición lineal mencionada nunca se cumple, determinándose el error de cierre.,

5.3.1.14- Precisión

La precisión de un nivel **SJNavarro Hudiel (2008)** depende del tipo de nivelación para el que se lo utilice. Lo normal es un nivel de entre 20 y 25 aumentos y miras centimetradas o de doble milímetro. Con este nivel y la metodología apropiada se pueden hacer nivelaciones con un error de aproximadamente 1.5 cm por kilómetro de nivelada.

Para trabajos más exigentes existen niveles con nivel de burbuja partida, retículo de cuña, placas plano paralelas con micrómetro y miras de INVAR milimetradas, con los cuales se pueden alcanzar precisiones de unos 7 mm por kilómetro de nivelada con la metodología apropiada.

5.3.1.15- Método de la brújula

El matemático norteamericano **Nathaniel (2000)** asume que el método más usado para estos casos es el de la brújula, Este método asume lo siguiente:

- Los ángulos y las distancias son medidas con igual precisión.
- El error ocurre en proporción directa a la distancia.
- Las proyecciones se corrigen proporcionalmente a la longitud de los lados.

5.3.1.16- Cálculos alimétricos

Se da el nombre de nivelación según **SJNavarro Hudiel (2008)** al conjunto de operaciones promedio de las cuales se determina la elevación de uno o más punto respecto a una superficie horizontal de referencia dada o imaginaria la cual es conocida como superficie plano de Comparación. El objetivo primordial de las nivelaciones es referir a una serie de puntos en un mismo plano de comparación para poder deducir los desniveles entre los puntos observados.

Se dice que dos o más puntos están a nivel cuando se encuentran a la misma cota o elevación respecto al mismo plano de referencia, en caso contrario se dice que existe un desnivel entre estos.

La nivelación es una operación fundamental para el ingeniero, tanto para poder confeccionar un proyecto, como para lograr replantear el mismo. Las aplicaciones más comunes de la nivelación son:

- En proyectos de carreteras y canales que deben tener pendientes determinadas.
- Situar obras de construcción de acuerdo a elevaciones planeadas. Calcular volúmenes de terracería. (Volúmenes de tierra drenaje y escurrimiento de superficies

- Establecer puntos de control mediante el corrimiento de una cota.

Los instrumentos básicos utilizados para lograr estos fines son el nivel y la estadía. También puede ser usado el teodolito pues también realiza las funciones del nivel. Los niveles son instrumentos de fácil manejo y de operación rápida y precisa (nivel Automático autonivelante).

Los niveles de mano son instrumentos que se usan con una sola mano y se usan en trabajos de poca precisión y para fines de verificación.

Los niveles de mano tienen dos características básicas; una línea de vista o de colimación y un nivel de burbuja para poner la línea de vista horizontal. Con un nivel de mano podremos lanzar visuales, determinar pendiente o ángulos horizontales.

En trabajos de gran envergadura y que abarcan grandes extensiones se utiliza el nivel medio del mar (NMM) como plano de comparación.

En trabajos pequeños de relativa importancia donde no se tiene referencia cercana del NMM se acostumbra usar planos de referencia asumidos, esto es sin duda uno de los casos más comunes en los trabajos de nivelación

Para el dominio de la nivelación es indispensable conocer los siguientes términos:

Lectura de espalda o vista atrás (LE o VA): es una lectura de hilo central efectuada sobre la estadía situada sobre el punto inicial de cota conocida el cual puede ser un BM o un punto de liga. También es conocida como lectura aditiva pues siempre se suma.

Altura de instrumento (HI o AI) es la elevación de la línea de colimación del telescopio cuando el equipo está nivelado medido a partir de una superficie de referencia. La elevación de un punto conocido más la vista atrás es la altura de instrumento buscado.

Lectura de frente o vista al frente (LF o VF): es una lectura de hilo central efectuada sobre la estadía situada sobre el punto siguiente de avanzada en el estudio es decir sobre el punto sobre el cual queremos conocer la elevación

Esta lectura es necesaria para calcular las elevaciones de los puntos siguientes simplemente restando la altura instrumento la vista de frente. También es conocida como lectura deductiva pues siempre se resta

. **Lectura intermedia (LI)**: es una lectura de hilo central sobre la estadía en puntos de detalle cuyas elevaciones deseamos saber. Las lecturas intermedias son muy usadas para dejar referencias en el desarrollo del trabajo de campo.

Toda lectura entre LE y LF es intermedia. Las lecturas Intermedias son deductivas y con lecturas de mira sobre puntos de elevación desconocidos.

Puntos de liga o cambio: es un punto intermedio entre dos referencias en el cual se hacen dos lecturas de enlace, una de frente y una hacia atrás.

En resumen

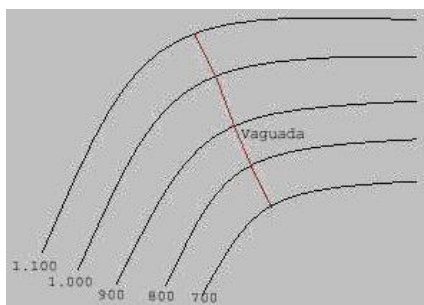
$$HI = cota + LE.$$

$$Cota = HI - LF$$

Modelo de registro de datos: Cuando se realiza un trabajo de nivelación la parte más importante es la claridad y orden que se tenga en la presentación de los datos levantados en el campo con el objetivo de que cualquier persona con conocimientos topográficos pueda interpretarlos y realizar los cálculos necesarios.

5.3.1.17- Entrantes o vaguadas

En el mapa la vaguada según **SJNavarro Hudiel (2008)** es la línea imaginaria que une los vértices que forman las curvas de nivel de; uves; apuntando hacia arriba del valle donde las curvas de mayor cota envuelven a las de menor cota.



Como en el caso de un saliente, el entrante posee dos superficies o vertientes separadas por una línea imaginaria que se denomina **vaguada o thalweg**.

La vaguada queda determinada por una línea que corta a todas las líneas de nivel siguiendo la máxima pendiente. Este camino es aprovechado por el agua de lluvia que reciben las montañas, por lo que en la práctica suele estar ocupada por algún río o arroyo ya sea de caudal intermitente o no.

5.3.1.18 - Divisoria

Se denomina división de aguas según **SJNavarro Hudiel (2008)** a la línea imaginaria que separa cuencas adyacentes. Son líneas que unen los puntos de máxima altitud (línea de cumbres) entre dos cuencas o valles adyacentes. A cada lado de la divisoria de aguas, las aguas precipitadas acaban siendo recogidas por el río principal de la cuenca respectiva. El trazado de esta línea se realizara sobre el mapa topográfico, uniendo los puntos de máxima cota que estén situados entre valles adyacentes. . La divisoria de aguas es una línea imaginaria que delimita la cuenca hidrográfica. Una divisoria de aguas marca el límite entre una cuenca hidrográfica y las cuencas vecinas. El agua precipitada a cada lado de la divisoria desemboca generalmente en ríos distintos.

5.3.1.19- Estación Total

Según **sjnavarro Hudiel (2008)** es un instrumento electro-óptico utilizado en topografía, cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica consiste en la incorporación de un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico.

Generalmente se les denomina **estaciones totales** porque tienen la capacidad de medir ángulos, distancias y niveles, lo cual requería previamente de diversos instrumentos. Estos teodolitos electro-ópticos hace tiempo que son una realidad técnica accesible desde el punto de vista económico

Algunas de las características que incorpora, y con las cuales no cuentan los teodolitos, son una pantalla alfanumérica de cristal líquido (lcd), leds de avisos, iluminación independiente de la luz solar, calculadora, distanciómetro, trackeador (seguidor de trayectoria) y la posibilidad de guardar información en formato electrónico, lo cual permite utilizarla posteriormente en ordenadores personales vienen provistas de diversos programas sencillos que permiten, entre otras capacidades, el cálculo de coordenadas en campo, replanteo de puntos de manera sencilla y eficaz y cálculo de acimut y distancias.

Este instrumento permite la obtención de coordenadas de puntos respecto a un sistema local o arbitrario, como también a sistemas definidos y materializados. para la obtención de estas

Coordenadas el instrumento realiza una serie de lecturas y cálculos sobre ellas y demás datos suministrados por el operador.

Las lecturas que se obtienen con este instrumento son las de ángulos verticales, horizontales y distancias. Otra particularidad de este instrumento es la posibilidad de incorporarle datos como coordenadas de puntos, códigos, correcciones de presión y temperatura, etc. la precisión de las medidas es del orden de la diezmilésima de gonio en ángulos y de milímetros en distancias, pudiendo realizar medidas en puntos situados entre 2 y 5 kilómetros según el aparato y la cantidad de prismas usada.

5.3.1. 20 -- Que es un Prisma Topográfico:

Según **SJNavarro Hudiel**: Es un objeto circular formado por una serie de cristales que tienen la función de regresar la señal emitida por una estación total o teodolito.

La distancia del aparato al prisma es calculada en base al tiempo que tarda en ir y regresar al emisor (estación total), los hay con diferentes constantes de corrección, dependiendo del tipo de prisma.

En sí es el sustituto del estadal que se utilizaba en los levantamientos topográficos anteriormente y te ayuda a realizar tu trabajo con mayor rapidez y precisión.

5.3.1.21- Collado.

Tierra que se levanta según **SJNavarro (2008)** 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.

VI—DISEÑO METODOLOGICO.

Para obtener la información topográfica necesaria, se realizó levantamiento planimétrico utilizando como equipo topográfico estación total LEICA T-405, por medio de un estacionamiento en el punto que denominamos 1, que será nuestro estacionamiento y punto de partida del levantamiento, con una información de coordenadas geo referenciadas.

La metodología empleada en el levantamiento es de carácter descriptivo, ya que el levantamiento de los puntos topográficos se encarga de constituir la información acerca de las desigualdades presentadas en la superficie del terreno y proyectando con estos los niveles con cotas altimétricas y el perímetro del área donde se planea ejecutar el proyecto

Para el procesamiento y descarga de los datos, el equipo utilizado Estación total LEICA T-405 logra importar la información y estos son recepcionados por un hardware en formato 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 ya que utilizamos el programa AutoCAD.

En este software procesamos la información topográfica obtenida en el levantamiento de campo, aquí logramos graficar levantamiento topográfico de calle, curvas a nivel, los perfiles longitudinales, secciones transversales y la terraza de construcción propuesta con las proyecciones de rasantes diseñadas.

6.1---Equipos utilizados en levantamiento de campo de datos topográficos.

- Estación total LEICA T-405.
- Trípode de madera SOKKIA.
- 2 primas LEICA.
- 2 porta prisma.
- 1 cinta de 50 m.
- 2 -plomadas.
- 1-Brújula.
- Chapas y clavos de zinc
- Estacas.
- Pintura espray.
- 2 martillos
- 1 machete

- Personal del levantamiento.

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

6.2- RESULTADOS DE ESTUDIOS

- 1- Levantamiento topográfico
- 2- Estudio de suelos en calles
- 3- Estudio de banco de material selecto
- 4- Diseño de Trazo de calles

6.2.1-Levantamiento topográfico.

Se realizó a lo ancho y largo de toda la calle definida para el proyecto. Adicionalmente se levantó calles y zona aledaña al sitio de estudio con el fin de conocer el comportamiento de las aguas superficiales. Se levantaron los linderos frontales de casa por casa, así como la ubicación exacta y con toda la información requerida de la infraestructura existentes sobre el límite de las calle en estudio, con el fin de obtener una mejor definición de los anchos de calles disponibles para el diseño vial.

6.2.2- Estudios de suelos:

Estos estudios fueron efectuados cada 50.00 m en los sitios definidos en croquis del lugar. Los estudios de suelo tienen como finalidad determinar el tipo de suelo existente, la capacidad soporte del mismo a partir del cual se establecen los espesores de la base y sub base para el mejoramiento del suelo.

6.2.3 -Estudio de banco de material selecto:

Se efectuó análisis de muestras provenientes del banco de material, Las Gradass el cual se ubica a 2.5 km del proyecto.

6.2.4- Diseño de Trazo de calles:

El levantamiento realizado es planimétrico. En vista de que las condiciones e información existente en el sitio no permitieron encontrar un punto o BM Geodésico, el levantamiento altimétrico ha sido referenciado a otro BM definido en el sitio, y el cual quedó debidamente referenciado, y se refleja en plano topográfico a entregar. Los estacionamientos se hicieron cada 20 metros o menos en los casos

Que se requería que así fuese, tomando en cuenta todos los accidentes de consideración que se presentaron entre estos estacionamientos, así como otros datos de importancia.

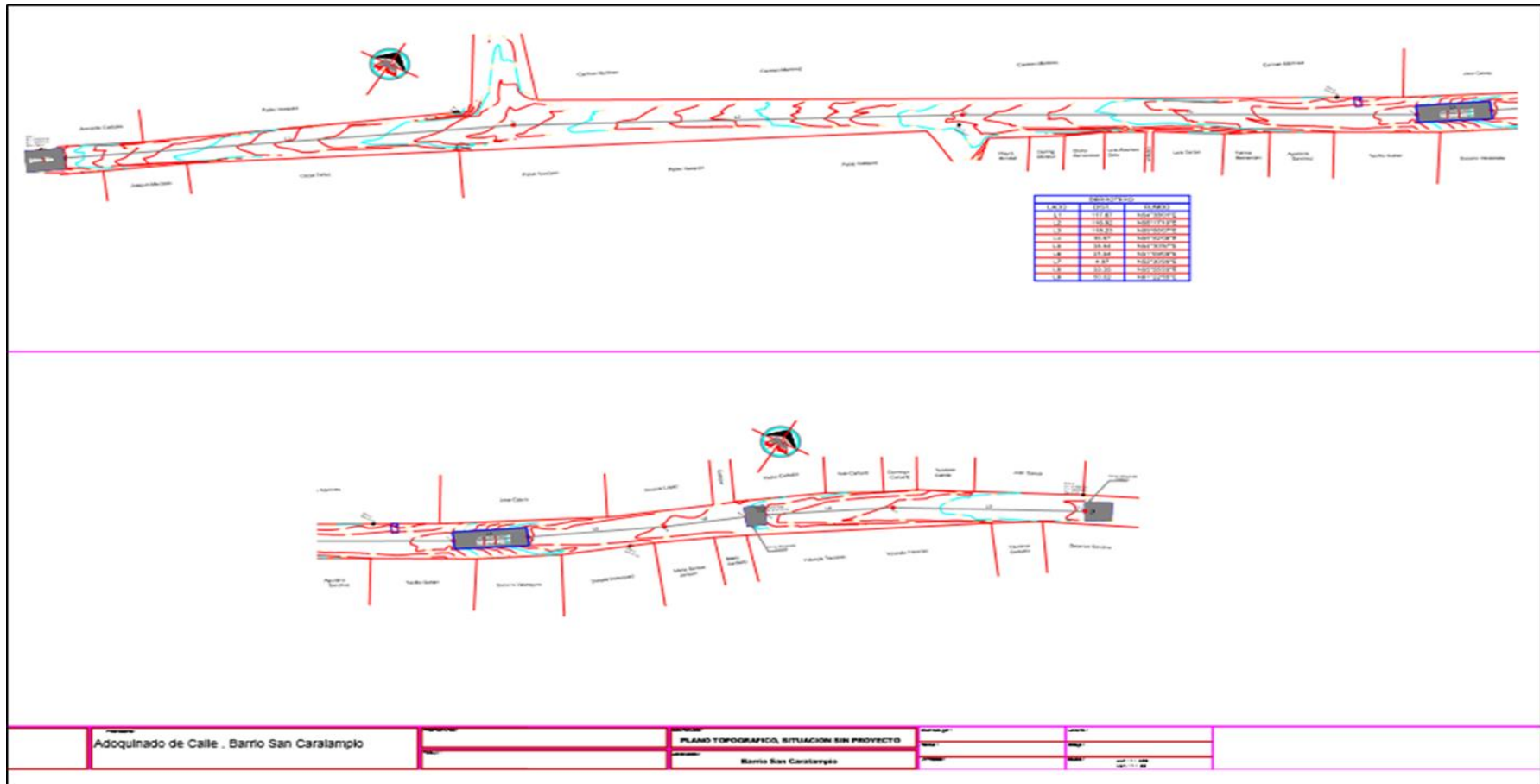
- El levantamiento fue realizado con estación total por lo que se generará la memoria de datos levantados, además de proporcionar un archivo electrónico de esta información en el informe final de estos estudios.

VII --RESULTADOS DE ANÁLISIS Y ESTUDIOS

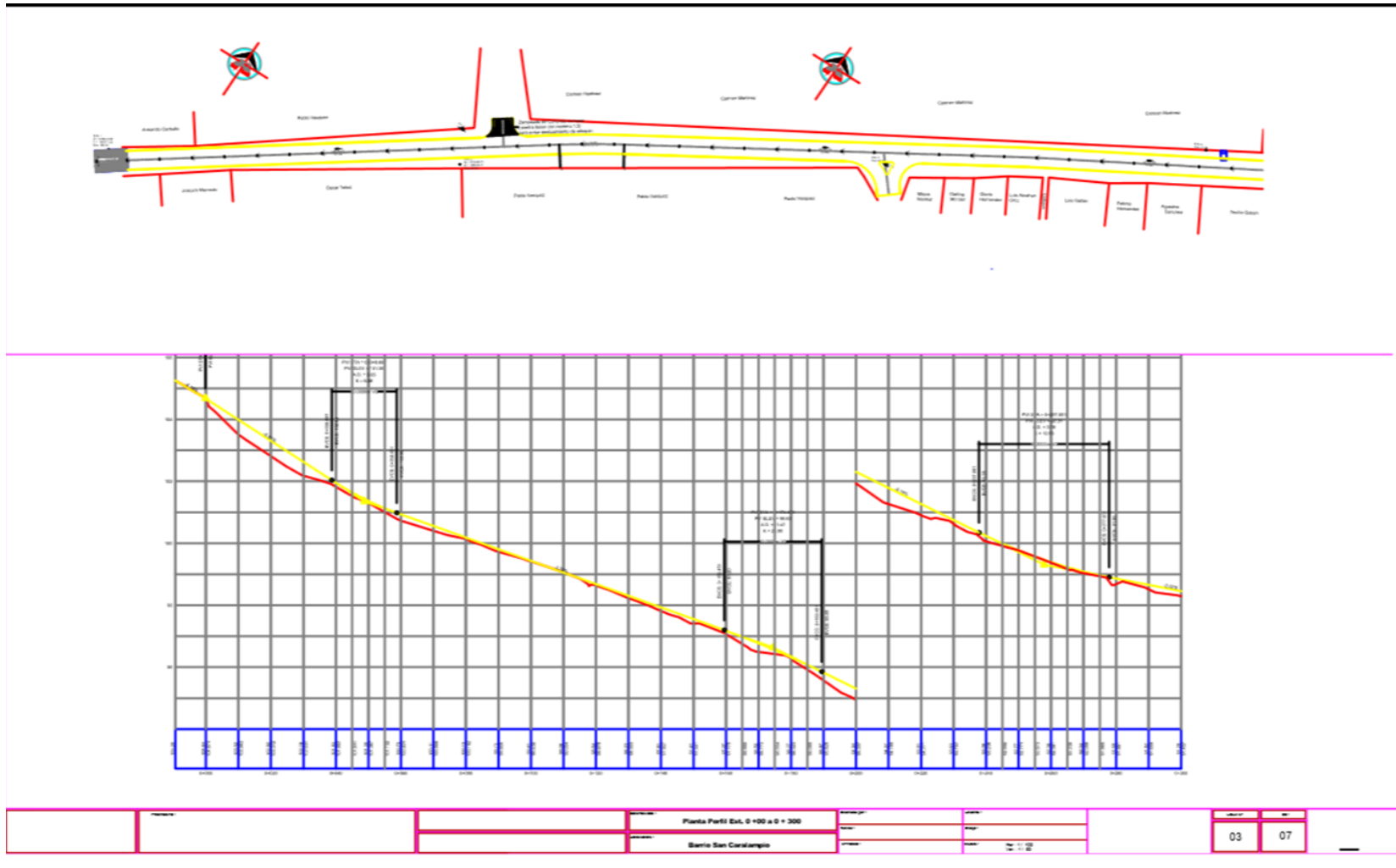
7.1—Levantamiento Planímetro Calle Barrio San Caralampio

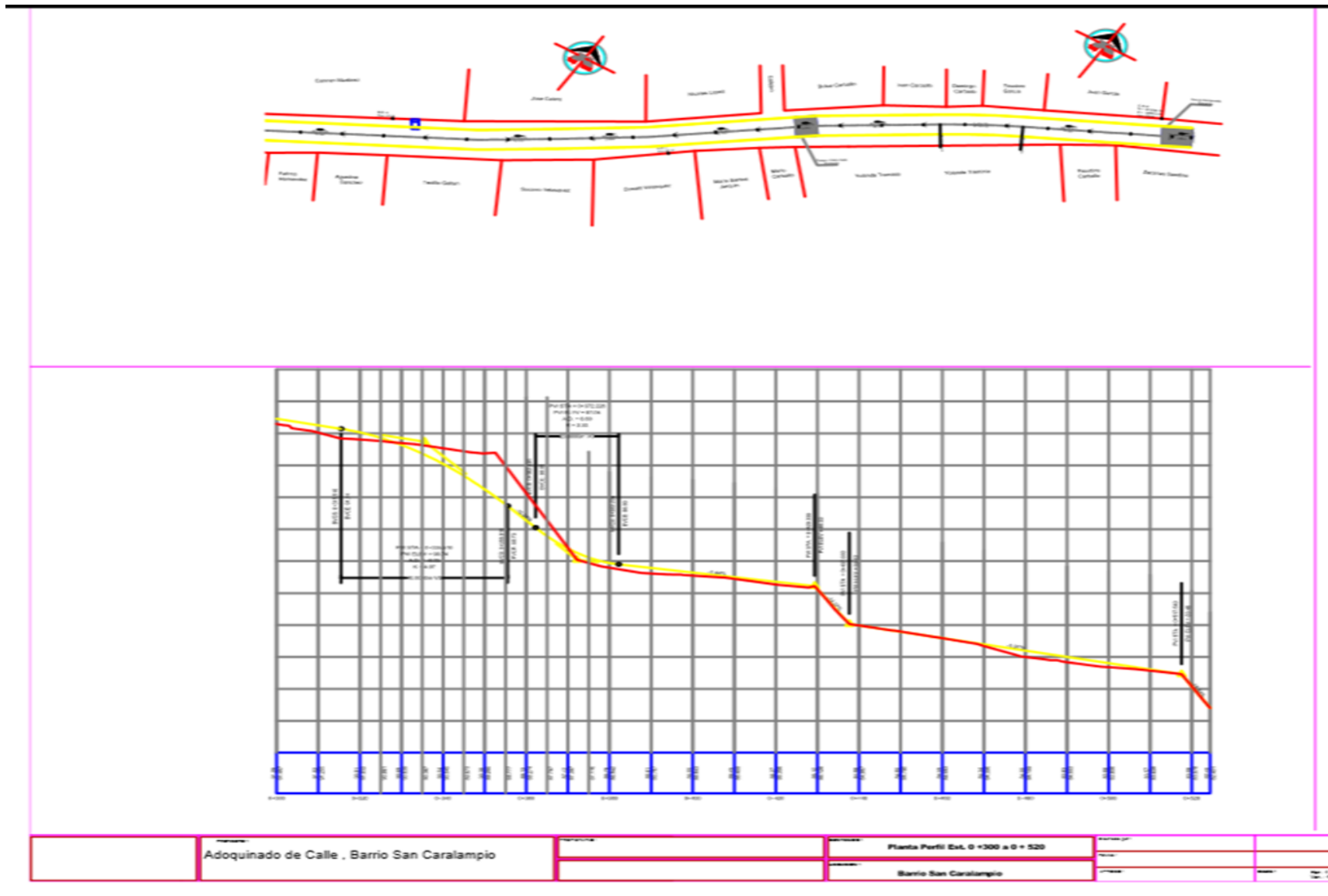


7.2—Curvas de Nivel.

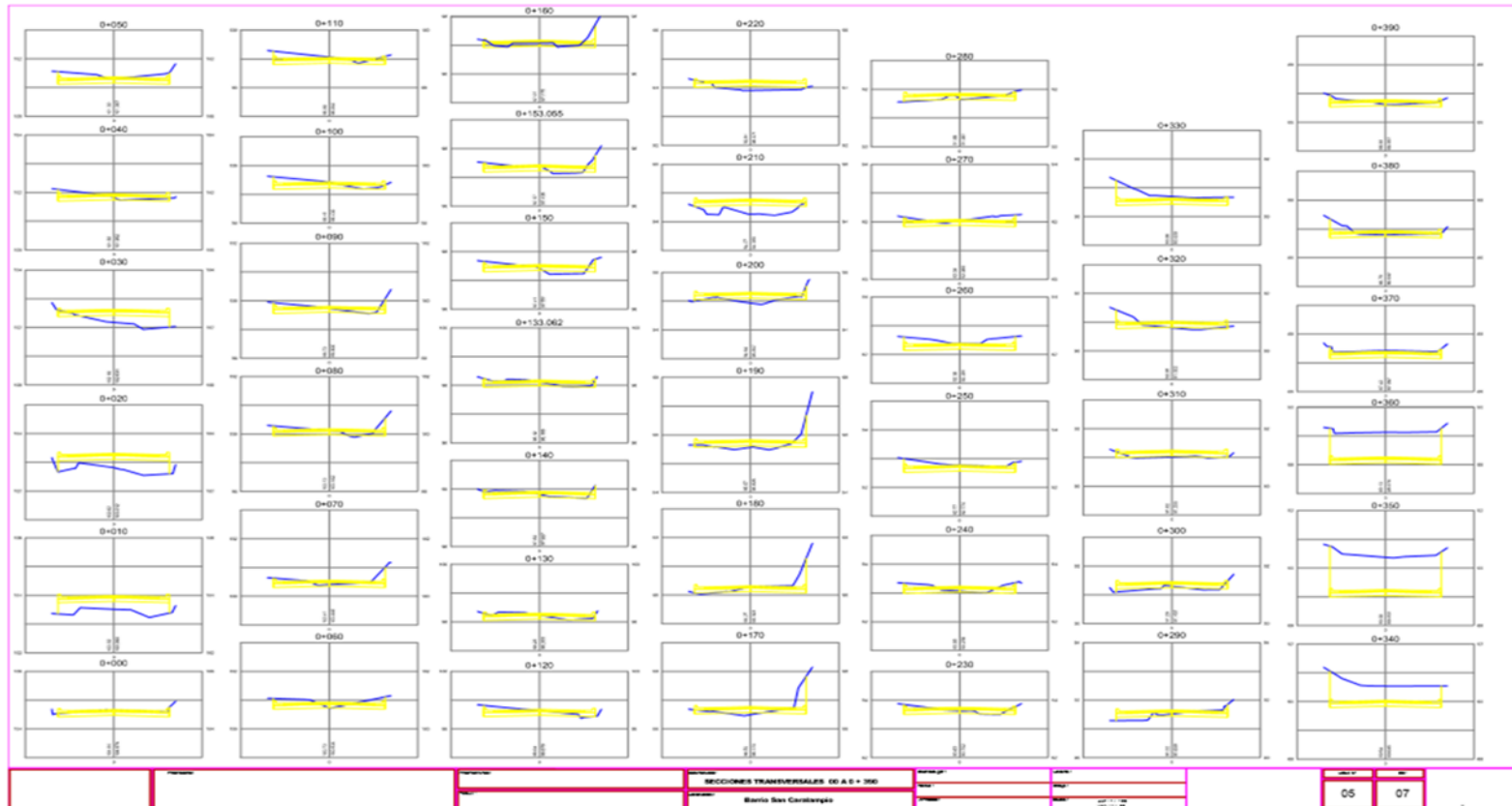


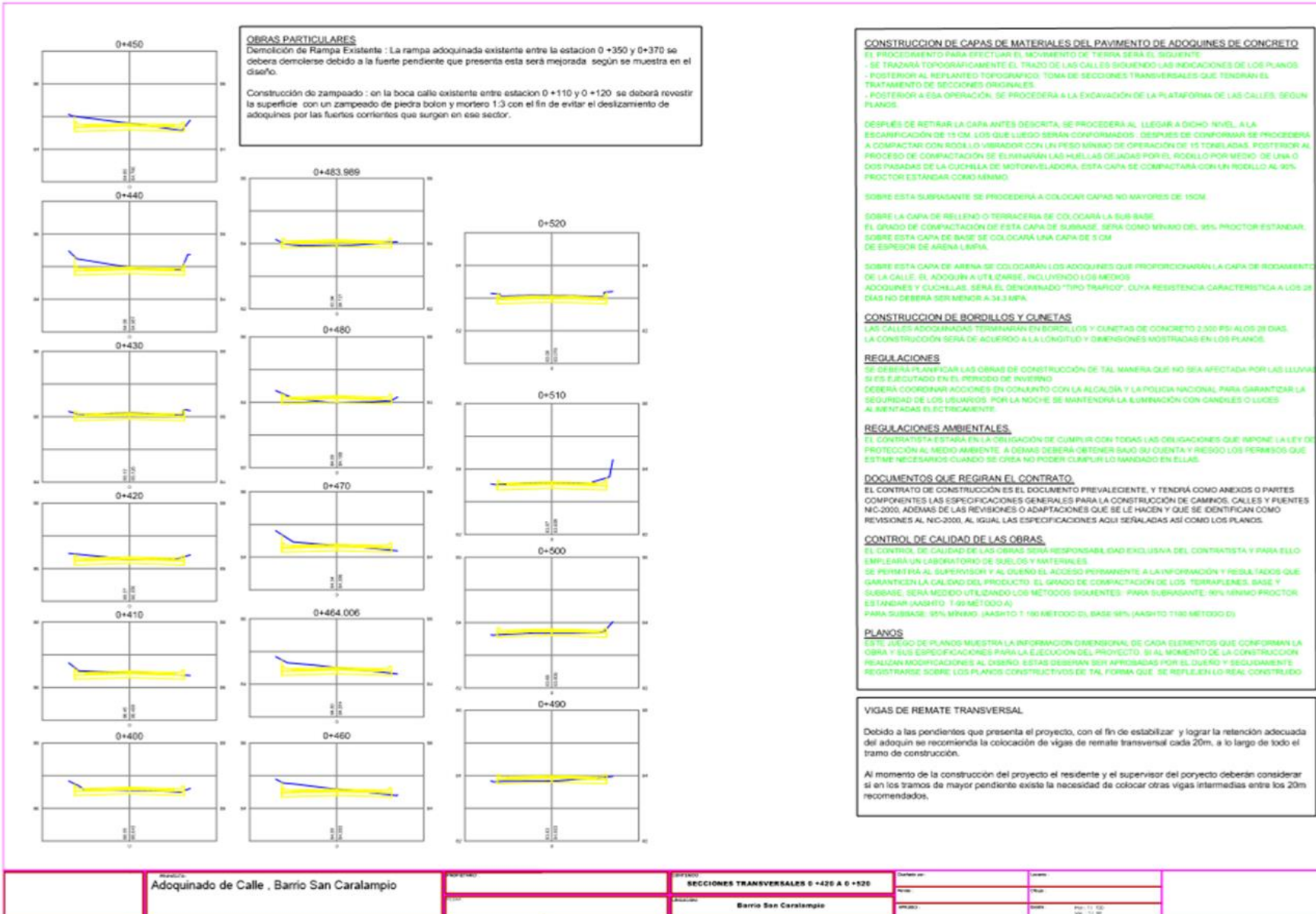
7.3—Perfiles Longitudinales





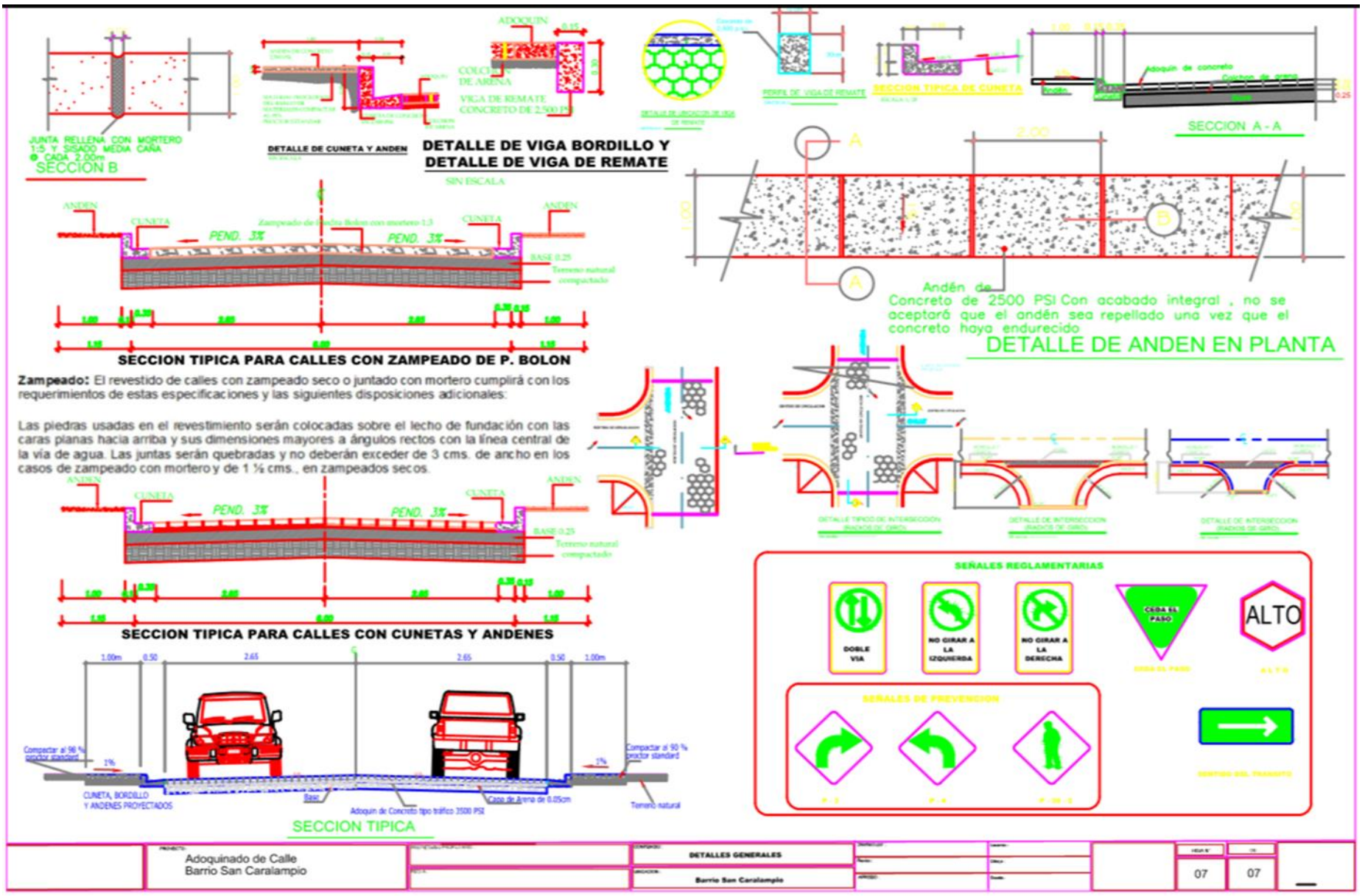
7.4—perfiles transversales.





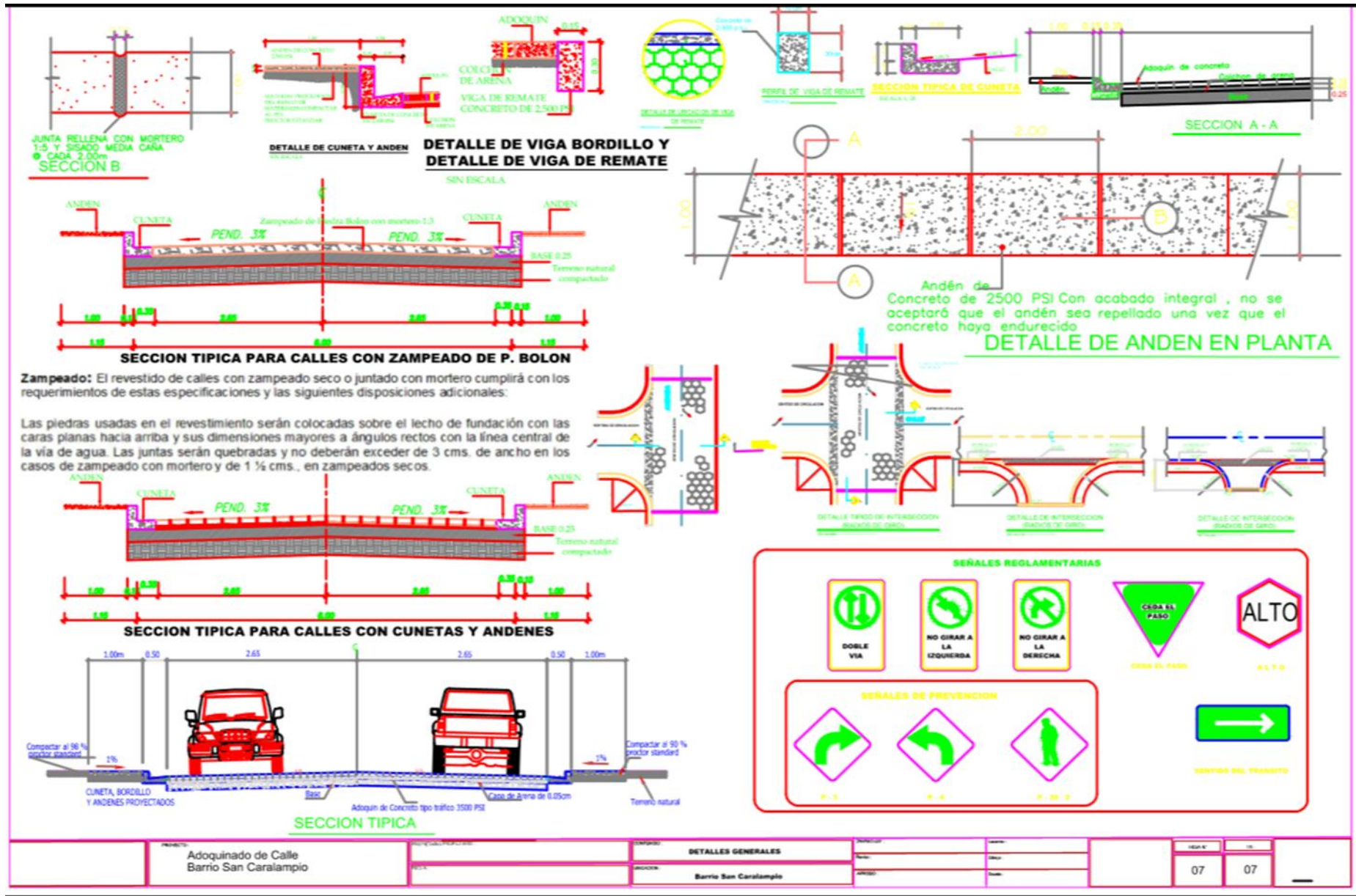
7.5—Diseño de cunetas

- Se ha considerado que el área hidráulica de las calles estará funcionando a su máxima capacidad en los mayores eventos, por lo que se considera el ancho de media calle con un desnivel de 3% , limitado lateralmente por el bordillo de la cuneta, siendo la rasante de la calle el nivel máximo alcanzado durante las lluvias.
- La base de las cunetas del proyecto se estima con un ancho de 0.45 metros y 0.15 m de bordillo.
- La pendiente longitudinal de la cuneta se tomará como la más crítica a fin de obtener un diseño con las condiciones más adversas en un terreno plano considerando la de menor pendiente 10 %.(ver mapa de diseño)



7.6—Diseño Vial

Los criterios y parámetros a ser utilizados para la elaboración del diseño vial, será de conformidad a las normas establecidas, Considerando que el pavimento de estas calles en estudio no tienen un Tráfico Promedio Diario (TPD) representativo, y que la solicitud de carga como transporte pesado es menor. (Ver diseño vial en mapa)



7.7.-Costo y presupuesto del proyecto

De acuerdo a la programación y duración de actividades del proyecto se planifico el presupuesto general ajustado al total de costos directos e indirectos de materiales y equipos, herramientas, pago de personal y gastos administrativos de la obra, para cumplir adecuadamente con las exigencias técnicas requeridas.

Considerando estos aspectos se procede a realizar cotización de costos de los diferentes materiales a emplear en el proyecto, que cumplan con las normas de construcción.

Diseño vial de 520 ML de Adoquinado en la Calle del Barrio San Caralampio, Municipio La Concepción, Masaya.

ETAPA	DESCRIPCIÓN	U/M	Cantidad	Costo	Costo Total C\$
250	PRELIMINARES				115,860.00
01	Limpieza Inicial				26,160.00
	Limpieza manual Inicial	M ²	3,270.00	8.00	26,160.00
02	Trazo y nivelación				32,700.00
	Trazo y nivelación para calle	M ²	3,270.00	10.00	32,700.00
03	Otras obras preliminares				50,000.00
	Profundizar tubería PVC de 2" hasta 1m	ML	500.00	100.00	50,000.00
04	Rotulo				7,000.00
	Rótulo tipo FISE	CU	1.00	7000.00	7,000.00
251	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION				12,250.00
	Movilización desmovilización de equipo (inc. Modulo)	km	35.00	350.00	12,250.00
260	MOVIMIENTO DE TIERRA				298,029.83
01	Acarreo de materiales				80,900.27
	Acarreo de material selecto a 1.5 km	M ³	663.12	122.00	80,900.27
02	Corte				52,050.00
	Corte y/o excavación	M ³	520.50	100.00	52,050.00
03	Relleno y compactación				77,982.56
	Relleno y compactación de mat. Selecto	M ³	649.85	120.00	77,982.56
07	Traslado tierra sobrante de excavación				19,432.00
	Botar material sobrante de excavación 1.5 KM	M ³	277.60	70.00	19,432.00
12	Explotación de bancos				67,665.00
	Explotación de banco	M ³	676.65	100.00	67,665.00
270	CARPETA DE RODAMIENTO				1282,500.00
01	Adoquinado				1282,500.00
	Adoquinado de calle con cama de arena	M ²	2,850.00	450.00	1282,500.00
280	CUNETAS, ANDENES Y BORDILLOS				319,661.25
01	Cunetas de piedra cantera (incl. repello)				200,000.00
	Cunetas de piedra cantera (incl. repello)	ML	1,000.00	200.00	200,000.00
15	Viga longitudinal de concreto				75,000.00
	Viga longitudinal (0.07 x 0.10) m de concreto de 2,500 psi	ML	1,000.00	75.00	75,000.00
16	Viga de remate				39,140.00
	Vigas de remate transversal (0.15 x 0.10) m de concreto 3,000	ML	195.70	200.00	39,140.00
17	Dentellón de concreto				5,521.25
	Dentellón de concreto de 3000 PSI de 0.5m x 7m x 0.3m	M2	3.50	1577.50	5,521.25
291	SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL				12,500.00
	Señalización Horizontal	ML	500.00	25.00	12,500.00
300	LIMPIEZA Y ENTREGA FINAL				11,400.00
	Limpieza Manual final	M ²	1,425.00	8.00	11,400.00
	COSTO TOTAL C\$				2,052,201.08

7.8- Cronograma de ejecución

El cronograma de trabajo se logró realizar de acuerdo al cálculo de ejecución de cada una de las actividades, tomando en cuenta, fecha de inicio, días trabajados en cada una de las labores a desarrollarse, fecha de terminación de las mismas, obteniendo un resultado de ejecución de 45 días calendario. Iniciando el 1ro de Noviembre y finalizando el 15 de diciembre del corriente año. (Ver cronograma de ejecución).

VIII-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1- CONCLUSIONES

Una de las conclusiones que se tomó muy en cuenta es el realizado al recorrido de la corriente, encontramos que la trayectoria de las aguas tiene que continuar siendo el mismo debido a la pendiente existente, pero se debe mejorar el sistema de evacuación pluvial construyendo cunetas y bordillos de la calle garantizando una obra segura y duradera en beneficio de la comunidad.

Con los datos obtenidos en los diferentes levantamientos para la realización del proyecto se muestra la precisión exacta 520 ML de longitud y las dimensiones de 0.50 Cm de ancho de cunetas ,1m de andén y 30 cm de bordillo para establecer un diseño vial de la calle que dé solución al problema planteado

Referente a la altimetría se encontró mediante las cotas obtenidas, estas generadas por la estación total, que el relieve es irregular con una pendiente menor al 10 %, lo cual requiere el diseño de un nivel de rasante, para obtener que el volumen de corte sea mínimo 300 m³ pero lo suficiente para solventar el volumen de relleno requerido 220 m³ por las terrazas propuestas.

Se partirá básicamente de la rasante existente, en vista de que los drenajes y sistema de evacuación de las aguas, en las viviendas a beneficiar están establecidas a la rasante, de la calle debiendo considerar que las pendientes dominantes en la calle es menor esto implica tomar puntos obligados para la proyección de la rasante, así como el empalme con las calles existentes adoquinadas

Contando con las normas generales de diseño establecidas, se procederá a la ejecución de los trabajos que conllevará a establecer el aspecto planimétrico del proyecto. La proyección planimétrica se realizará a partir del trazo localizado respetando los derechos de vía actual, linderos, aceras y como norma se establecerá andenes de 1.00 m y detalles de la geometría del alineamiento

8.2- RECOMENDACIONES

Diseño vial de 520 ML de Adoquinado en la Calle del Barrio San Caralampio, Municipio La Concepción, Masaya.

Para obtener una excelente funcionalidad de la obra y mejorar la evacuación de las corrientes superficiales es necesario incluir en la ejecución de éste proyecto la nivelación para la conformación de la calle.

Tipo de Carpeta de Rodamiento	=	Adoquín Tipo Tráfico
Resistencia de compresión	=	5,000 PSI
Radio Mínimo de Esquinas	=	3 m.

Se recomienda que el área de la rampa existente sea adoquinada con el fin de homogenizar las superficies de rodamiento en donde corren las aguas pluviales.(ver en plano de diseño)

Según resultado de visita de campo, efectuado en el sitio del proyecto se ha considerado realizar Estudio de Impacto Ambiental (E. I. A.) antes de iniciar la ejecución del mismo, debido a que esta calle, soporta directamente los efectos, de las escorrentías que proceden de la parte alta del municipio (zona Oeste).

De acuerdo a los resultados obtenidos con los levantamientos planimétrico y diseños de planos realizados se pudo determinar y recomendar criterios de ejecución para elaboración de diseños vial del proyecto que a continuación presentamos. (Ver plano de diseño de andenes, cunetas y bordillos)

Criterios de Diseño Vial

Ancho de rodamiento	=	6.00 m
Ancho de cunetas	=	0.45 m
Ancho de vía	=	6.30

Se partirá básicamente de la rasante existente, en vista de que los drenajes y sistema de evacuación de las aguas pluviales de esta calle están establecidas a esta rasante, debiendo considerar que las pendientes dominantes en cada calle son menores lo que implica puntos obligados para la

Diseño vial de 520 ML de Adoquinado en la Calle del Barrio San Caralampio, Municipio La Concepción, Masaya.

Proyección de la rasante, asimismo establecer el nivel que se dará para el movimiento de tierra, para su respectivo corte y relleno.

Una de las recomendaciones que se ha tomado muy en cuenta, para la ejecución de este adoquinado, es la realización, del estudio hidrológico, antes de dar inicio a este proyecto, para determinar el volumen de agua que circula por esta calle, y así poder lograr la construcción de una infraestructura ajustada a las exigencias que presenta este tipo de obras civiles.

IX- BIBLIOGRAFIA

Bibliografía

- La Concepcion, (2014). *Mapa de ubicacion del proyecto*. La Concepcion.: Departamento de planificacion y proyectos.
- Hudiel, S.J.N (23 de Octubre de 2008). *Google.com*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2014, de <http://c/que-es-una-estacion-total> .
- Hudiel, S.J.N (Octubre de 2008). *Conceptos Basicos Topografia*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2014, de <http://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/modulo-i-introduccion-a-altimetria>
- Hudiel, S.J.N (10 de Octubre de 2008). *Google.com*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2014, de <http://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/10/modulo-i-introduccion-a-altimetria>
- Inec, c. 2. (2014). http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/MASAYA/la_concepcion.pdf. pagina wed.
- Inifom*. (18 de Agosto de 2014). Recuperado el 08 de Agosto de 2014, de http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/MASAYA/la_concepcion.pdf
- Nathaniel, M. N. (2000). *Google.com*. Recuperado el 26 de Septiembre de 2014, de [www.definicionconceptos_de la brujula.com](http://www.definicionconceptos_de_la_brujula.com)

X- ANEXOS

Levantamiento Topográfico del Proyecto “calle San Caralampio La Concepción departamento de Masaya.

Foto N 1



Inicio del proyecto de adoquinado

Calle Barrio San Caralampio, La concepcion

Foto numero 2



Parte este de la calle san caralampio

FOTO # 3



Parte central del proyecto

Barrio San Caralampio

Foto numero 4



Sector este del proyecto

Barrio san Caralampio

Foto numero 5



PARTE FINAL DEL PROYECTO DE ADOQUINADO

Barrio san Caralampio

Foto numero 6



