

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA

INFORME DE PASANTÍA EN EMPRESA DE TOPOGRAFÍA NIOG

Trabajo de Titulación para optar al
Título de Técnico Universitario en
CONSTRUCCIÓN

Alumno:

Matías Muñoz Pérez

Profesor Guía:

Marcos Howes Herrera

2019

*Este trabajo de título está dedicado
a mí, ya que sin la perseverancia que
le he puesto durante este viaje, esto
no sería posible.*

*A mi familia, por apoyarme y
aconsejarme cuando más lo
necesitaba.*

*A mis Amigos, Manuel y Bastián
quienes sin dudar estuvieron
presentes en cada momento de esta
travesía.*

*Y a mis maestros por su gran apoyo
y motivación para la culminación de
nuestros estudios profesionales.*

RESUMEN

KEYWORDS: EMPRESA DE TOPOGRAFÍA NIOG, LAGUNA VERDE, PROYECTISTA.

Empresa de topografía Niog es una empresa dedicada a la ingeniería en el área de la topografía y geomensura, para empresas y particulares. Realizando todas las actividades propias del área conocidas como levantamientos, replanteos, cubicaciones y modelos digitales. Con una trayectoria desde el año 1995 están capacitados para ofrecer una eficaz herramienta para oficinas de arquitectura, ingeniería, constructoras, inmobiliarias, empresas públicas y privadas. Su compromiso es dar una solución integral en el área de la geomensura y topografía, para ello cuentan con instrumentos, técnicas y herramientas de última generación, lo que les permite acercar las nuevas tecnologías de captura y análisis de datos a cualquier ente que lo requiera en distintas disciplinas profesionales y áreas productivas.

El Alumno realizó su pasantía como alarife y proyectista para la empresa NIOG en distintos proyectos, siendo el principal la proyección de tres (3) ciclovías ubicadas en las provincias de Los Andes y San Esteban de la región de Valparaíso. Este proyecto consistía en realizar levantamientos topográficos de la zona donde se emplazaría la posterior construcción de las tres (3) ciclovías, proyección de estas, cubicación y análisis de posibles tramos con interferencias, ya sean estas señaléticas, postación y/o arboles que impidieran la limpia construcción de la ciclovía, pudiendo así dar posibles soluciones al proyecto.

Durante todo el periodo de la pasantía, se pudo poner en práctica todos los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante los 3 años de formación académica. También es importante mencionar los conocimientos técnicos, metodologías de trabajo y capacitación de los superiores aprendidos en el desarrollo de la pasantía.

INDICE

RESUMEN

SIGLAS Y SIMBOLOGIA

INTRODUCCION

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES

1.1. OBJETIVOS DE LA PASANTIA

1.1.1. Objetivos generales

1.1.2. Objetivos específicos

1.2. PRESENTACION DE LA EMPRESA

1.2.1. Funciones asignadas

1.2.2. Cargo del jefe directo

1.2.3. Importancia del área de desarrollo

1.3. INGENIERIA TOPOGRAFÍA Y CONSTRUCCION

1.3.1. Antecedentes

1.3.2. Organigrama general de la empresa

1.3.3. Especificaciones Técnicas del proyecto

1.3.4. Presupuesto de la obra

1.3.5. Ubicación de la obra

1.3.6. Especificaciones del proyecto

CAPITULO 2: ACTIVIDADES REALIZADAS

2.1. PROYECTO CICLOVIAS

2.1.1. Elaboración de planos

2.2. Análisis necesario

2.2.1. Áreas de conocimientos aplicadas

2.2.2. Nuevos conocimientos adquiridos

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1-1. Logo de la empresa.
- Figura 1-2. Organigrama Niog.
- Figura 1-3. Especificaciones Técnicas Ciclovía.
- Figura 1-4. Ubicación ruta E-755.
- Figura 1-5. Ubicación ruta E-57.
- Figura 1-6. Ubicación ruta E-87.
- Figura 1-7. Perfiles tipo ruta E-755.
- Figura 1-8. Perfiles tipo ruta E-57.
- Figura 1-9. Perfiles tipo ruta E-85.

- Figura 2-1. Base nivelante y tripode.
- Figura 2-2. Base instalada y 2° GPS Geodésico.
- Figura 2-3. Tablet GPS.
- Figura 2-4. Bastón sobre punto de referencia.
- Figura 2-5. Marca con aerosol número 2.
- Figura 2-6. Nivel de burbuja y brujula.
- Figura 2-7. Estuche y accesorios del dron
- Figura 2-8. Control remoto del dron y Tablet donde se visualiza la ruta a seguir.
- Figura 2-9. Ruta del dron.
- Figura 2-10. Dron encargado de tomar las ortofotos.
- Figura 2-11. Ortofotos en programa Agisoft PhotoScan
- Figura 2-12. Orto Mosaico resultante.
- Figura 2-13. Vista de detalles presentes en el Orto Mosaico.
- Figura 2-14. Plano de ruta E-85.
- Figura 2-15. Detalles del plano ruta E-85.
- Figura 2-16. Detalles del plano ruta E.85.
- Figura 2-17. Tabla de cubicación ruta E-85
- Figura 2-18. Cubicación ancho ruta E-85.
- Figura 2-19. Postación eléctrica ruta E-85.
- Figura 2-20. Acceso vehicular ruta E-85.
- Figura 2-21. Remoción de paraderos ruta E-85.
- Figura 2-22. Remoción de barreras contenedoras ruta E-85.
- Figura 2-23. Roce y despeje de faja ruta E-85.
- Figura 2-24. Perfil tipo de proyecto y existente.
- Figura 2-25. Grafica del desnivel acera y solera existente.

- Figura 2-26. Grafica del desnivel acera y solera existente.
- Figura 2-27. Solución número 1 para desnivel.
- Figura 2-28. Solución número 2 para desnivel.
- Figura 2-29. Solución número 1 para problema con talud existente.
- Figura 2-30. Ubicación levantamiento topográfico calle las encinas.
- Figura 2-31. Plano de calle las encinas.
- Figura 2-32. Detalle de plano calle las encinas.
- Figura 2-33. Tabla de cubicación de terrenos calle las encinas.
- Figura 2-34. Entrega final del plano calle las encinas.

SIGLAS Y SIMBOLOGÍAS

SIGLAS

EE.TT.	: Especificaciones Técnicas.
DWG.	: Drawing (es un formato de archivo informático de dibujo computarizado)
ARQ.	: Arquitectónica.
UF	: Unidad de fomento.
SIG	: Sistema de información geográfico
PR	: Punto de Referencia

SIMBOLOGÍA

cm	: Centímetro
e	: Espesor
Ø	: Diámetro
mm	: Milímetros
m ²	: Metros cuadrados
m ³	: Metros cúbicos
%	: Porcentaje
mts. l	: Metros lineales
Nro.	: Números
=	: Igualdad
X	: Multiplicado por

INTRODUCCION

En el campo de la construcción, la topografía es un área que no se puede ignorar debido a la gran importancia que posee en este mismo, ya que cualquier error que se cometa en los cálculos topográficos, puede traer consigo grandes incidencias en un proceso que se esté ejecutando, por lo que se debe realizar con mucha precisión.

La topografía es la ciencia que mide o describe la forma de la tierra, la cual es utilizada para representar gráficamente la superficie, sus formas y detalles, con el objetivo de conocer los niveles y características superficiales del terreno, ya sean límites de la obra o predios, así como los elementos circundantes (muros, calles, edificios, etc.). Para esto se utiliza un sistema de coordenadas tridimensional, siendo la X y la Y parte de la planimetría (representación del terreno sobre una superficie plana, prescindiendo de su relieve y representado en una proyección horizontal), y la Z de la altimetría (representación de la altura o “cota” de cada punto, pudiendo representar el relieve del terreno con planos de curvas de nivel, perfiles, etc.). Y para cumplir a cabalidad con esto emplea equipos de mucha precisión, tanto mecánicos como electrónicos de gran tecnología, además de los equipos que utilizan satélite.

En el siguiente informe se expondrá y analizará las diferentes tareas desempeñadas por el alumno durante el periodo de pasantía, todas están relacionadas principalmente con la proyección en Autocad de levantamiento topográficos realizados por la empresa NIOG.

Los objetivos principales de la pasantía del alumno son introducirlo al ambiente laboral, pudiendo aplicar todos los conocimientos adquiridos en sus años de formación técnico-universitaria, además de complementarlos con conocimientos adquiridos durante las horas de práctica, que la ayuden a enfrentar los problemas y situaciones laborales que se puedan presentar, lo cual la llevaran a poder desarrollarse profesionalmente.

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES

1. ANTECEDENTES GENERALES

En el presente capítulo se darán a conocer los objetivos de la pasantía y los conocimientos adquiridos en ella, se darán más detalles del proyecto “CONSTRUCCIÓN CICLOVIAS RUTAS E-755, E-57 Y E-85 PROVINCIA DE LOS ANDES Y SAN FELIPE, REGIÓN DE VALPARAÍSO” explicando el desarrollo de dicho proyecto y los beneficios que conlleva, así también las funciones asignadas durante el transcurso de la Práctica profesional.

En dicho capítulo se dará a conocer los objetivos que estarán demarcados por el desarrollo, entendimiento y adaptación del alumno según el proyecto designado.

1.1. OBJETIVOS DE LA PASANTIA

El principal objetivo de la pasantía fue aprender las distintas metodologías aplicadas en terreno por el supervisor a cargo, poder aplicar los conocimientos adquiridos en el transcurso de los estudios universitarios y así adecuarlos a los distintos escenarios que se pueden presentar en el proceso de pasantía, como también insertar al alumno en el mundo laboral entregándole experiencia, conocimiento y comprensión de los diversos métodos de trabajo, con el fin de que sea capaz de asumir responsabilidades desde el comienzo.

1.1.1. Objetivos generales

- Complementar conocimientos propios y los adquiridos en la universidad.
- Llevar a cabo las 540 horas de práctica profesional requeridas por la Universidad Técnica Federico Santa María para la obtención del título Técnico Universitario en Construcción.
- Reconocer falencias y debilidades en el transcurso de la práctica profesional, y buscar una retroalimentación que produzca una compensación en cuanto a las deficiencias.

1.1.2. Objetivos específicos

- Desenvolverse como personal competente en la labor encomendada.
- Aprender los distintos métodos y/o técnicas a realizar en cada trabajo, para poder así dar mejores soluciones cuando se presenten problemas.

1.2. PRESENTACION DE LA EMPRESA

La empresa NIOG de topografía se dedica al control de proyectos de construcción, tuvo sus inicios en el año 1995 a manos de Nestor Ivan Ortega Guajardo (razón por la cual la empresa lleva esas siglas como nombre) titulado en Ingeniería de ejecución en Geomensura en la Universidad Santiago de Chile, su inicio en el rubro fue principalmente haciendo levantamiento topográficos desarrollados en la región de Valparaíso a particulares y pequeñas empresas, pudiendo así abrirse camino hasta conseguir clientes de inmobiliarias destacados tales como “Besalco S.A.”.



Fuente: Registro NIOG.

Figura 1-1. Logo de la empresa

1.2.1. Funciones asignadas

Al alumno, dentro de la Empresa de topografía NIOG, se le encomendaron diversas funciones y tareas durante el periodo de pasantía, entre las cuales se encuentran, levantamientos topográficos de diversos proyectos tales como ciclovías, conjuntos residenciales, proyección de ejes, etc. Debiendo confeccionar la proyección topográfica en Autocad, especificaciones técnicas, cubicación y/o presupuestos de dichos proyectos, siendo estos presentados al jefe a cargo el Sr. Nestor Ivan Ortega. También presto apoyo práctico como alarife cuando era necesario tomar medidas topográficas para las cuales el alumno debía realizar salidas a terreno.

La principal función que debió cumplir el alumno fue la constante supervisión de los proyectos de ciclovías, enfocándose la mayor parte del tiempo de la práctica en ello, debiendo realizar informe de avances constantemente los cuales eran entregados al jefe a cargo, Sr. Nestor Ivan Ortega.

1.2.2. Cargo del jefe directo

El encargado directo de la supervisión de dicha pasantía fue el Sr. Nestor Ivan Ortega Guajardo, Ingeniero geomensor, quien se desempeña dentro de la empresa NIOG como dueño, geomensor, proyectista, RR.HH, etc. Don Nestor Ortega, fue quien designó las tareas que el alumno debía realizar y fue él quien debía recibir los informes realizados por el alumno sobre las ciclovías. La segunda encargada de la supervisión del alumno fue la Sra. Lisette Vigouroux, Ingeniera en Construcción, quien se desempeña dentro de la empresa como secretaria, proyectista, supervisora e ingeniera constructora.

1.2.3. Importancia del área de desarrollo

En el mundo laboral que actualmente vivimos es necesario tener un buen rendimiento laboral, debido a que las empresas les exigen a sus profesionales que sean eficientes en desarrollar los distintos procesos necesarios para los objetivos a cumplir por la compañía. Para tener un buen rendimiento laboral existen varios factores determinantes, entre ellos el más importante es la experiencia. Es debido a esto que la práctica profesional toma una gran relevancia para que el individuo, normalmente estudiante, pueda desarrollar sus habilidades (duras y blandas) y actitudes frente a un trabajo o puesto en específico, pudiendo desarrollar todos los conocimientos adquiridos en la universidad, y también para que sirva como primer acercamiento al mundo laboral.

1.3. INGENIERIA, TOPOGRAFIA Y CONSTRUCCION

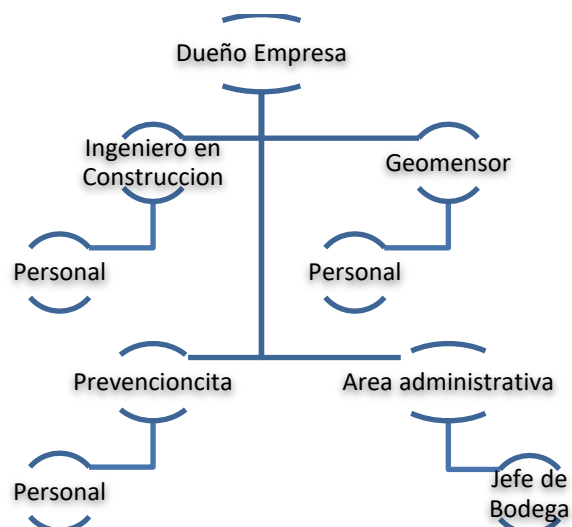
Los términos de ingeniería, topografía y construcción se encuentran ligados plenamente debido a que la ingeniería es poder aplicar los conocimientos científicos a la invención, diseño, perfeccionamiento y manejo de los otros procedimientos en la industria y gracias a la topografía se puede llevar a efecto lo pensado para la medición de infraestructuras, caminos y para dar solución a las problemáticas de la construcción.

1.3.1. Antecedentes

En este capítulo se exhibirá la estructura organizacional interna de la empresa NIOG, como también mostrar las especificaciones técnicas, cubicaciones y levantamientos topográficos en autocad del proyecto ciclovías.

1.3.2. Organigrama general de la empresa

Mediante la interpretación del siguiente grafico se da a conocer la distribución de la empresa de topografía Niog. Esta herramienta administrativa tiene como fin mostrar las relaciones jerárquicas en la organización. El organigrama desempeña un papel informático, al permitir que los integrantes de la organización y de las personas vinculadas a ellas conozcan, a nivel global, sus características generales.



Fuente: Elaboración propia, basado en organización empresa.

Figura 1-2. Organigrama NIOG.

1.3.3. Especificaciones Técnicas del proyecto

Cada obra tiene sus propias especificaciones técnicas, para guiarse durante la realización de cada tarea, las especificaciones son determinadas por el tipo de trabajo a realizar y las características, las cuales varían de un proyecto a otro. Las especificaciones son la parte del contrato que definen las exigencias de calidad del trabajo a realizar. Estas definen exactamente lo que el propietario o mandante quiere, y dan esa información al supervisor para que controle adecuadamente cada detalle del proyecto.

Estas son las especificaciones técnicas consideradas para el proyecto de ciclovías a realizar en las provincias de Los Andes y San Esteban de la región de Valparaíso.

4.1 ESTIPULACIONES GENERALES

1- GENERALIDADES

Las presentes Estipulaciones Generales formarán parte integrante del Contrato que celebre la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas, para la ejecución de las obras a que se refieren estos Antecedentes de Licitación.

Las obras de construcción a ejecutar se ajustarán íntegramente a lo estipulado en las Especificaciones Técnicas Generales de Construcción, Manual de Carreteras Volumen 5, versión vigente a la fecha de la presente licitación, en adelante MC-V5, en todos los aspectos pertinentes, salvo en aquellos que sean expresamente ampliados, modificados o complementados por las Especificaciones Técnicas Especiales y demás antecedentes del Proyecto.

Además, las obras de mantenimiento a ejecutar se ajustarán íntegramente a lo estipulado en las Especificaciones Técnicas Generales de Mantenimiento, Manual de Carreteras Volumen 7, versión vigente a la fecha de la presente licitación, en adelante MC-V7, en todos los aspectos pertinentes salvo en aquellos que sean expresamente ampliados, modificados o complementados por las Especificaciones Técnicas Especiales, el MC-V5 y demás antecedentes del Proyecto.

Asimismo, serán aplicables las Secciones, Especificaciones, Normas o Métodos que resulten pertinentes de los siguientes documentos, cuya abreviatura se incluye :

MC-V2	:	Manual de Carreteras, Volumen 2;
MC-V3	:	Manual de Carreteras, Volumen 3;
MC-V4	:	Manual de Carreteras, Volumen 4;
MC-V5	:	Manual de Carreteras, Volumen 5;
MC-V6	:	Manual de Carreteras, Volumen 6;
MC-V7	:	Manual de Carreteras, Volumen 7;
MC-V8	:	Manual de Carreteras, Volumen 8;
MC-V9	:	Manual de Carreteras, Volumen 9;
RCOP	:	Reglamento para Contratos de Obras Públicas;
AASHTO	:	Normas de la American Association of State Highway and Transportation Officials;
NCh	:	Normas Chilenas del Instituto Nacional de Normalización; y

Para la ejecución de las obras a que se refieren las presentes Estipulaciones, se entenderá que las citas de Secciones, Especificaciones, Normas o Métodos se refieren a la última edición de dichos documentos, incluyendo todas las modificaciones y complementos publicados hasta la fecha del llamado a propuesta.

En adición a las cláusulas que se establecen a continuación, el Contratista deberá también tener presente las Disposiciones Generales que se describen en las Secciones 5.001 a 5.004, del Capítulo 5.000 del MC-V5. Todas ellas también y en forma expresa, formarán parte integrante del Contrato.

4.2. ESPECIFICACIONES AMBIENTALES GENERALES

4.2.1 Aspectos Generales

Las presentes Especificaciones Ambientales Generales (E.A.G), tienen como objetivo establecer el marco general por el cual se debe regir la construcción y conservación de proyectos viales, y sus obras relacionadas, con el fin de evitar la alteración de las condiciones medio ambientales del espacio físico tanto natural como artificial que circunda la obra, evitando modificaciones innecesarias del medio, la contaminación con residuos derivados de las obras y otros impactos que atenten contra el ambiente, quedando el Contratista compelido a dar cumplimiento a las obligaciones y responsabilidades que se deriven del cumplimiento de la Ley de Bases Generales de Medio Ambiente 19.300/94 y sus modificación a través de la Ley 20.417/2010.

Fuente: Bases Ciclovía enviadas por DOM a empresa NIOG.

Figura 1-3. Especificaciones técnicas proyecto ciclovías.

1.3.4. Presupuesto de la obra

Al elaborar un presupuesto total estimativo por ciclovia de las obras necesarias de ejecución que se consideraron para este proyecto, con sus respectivas actividades y materiales requeridos. Es por esto que el proyecto “CONSTRUCCIÓN CICLOVIAS RUTAS E-755, E-57 Y E-85 PROVINCIA DE LOS ANDES Y SAN FELIPE, REGIÓN DE VALPARAÍSO” separado por ciclovias tuvo un presupuesto estimado de:

Ciclovia **E-755**: \$ 538.169.839.

Ciclovia **E-85**: \$ 510.507.354.

Ciclovia **E-57**: \$ 428.564.768.

1.3.5. Ubicación

Las tres rutas se ubican en la región de Valparaíso, pero en distintas comunas. La ruta **E-755** se ubica en la comuna de San Esteban, este proyecto en este camino se inicia en el límite urbano de la localidad de San Esteban (Km 0,000) y termina en la ruta E-755 (Km 4,872) alcanzando una longitud de 4.872 metros.



Fuente: Google Maps.

Figura 1-4. Ubicación ruta E-755.

La ruta **E-57** se ubica en la comuna de Calle Larga, el proyecto inicia en las cercanías del enlace que la une con la autopista Los Libertadores (Km 0,000) y termina en el cruce con la ruta E-845. (Km 5,512), alcanzando una longitud de 5.512 metros.



Fuente: Google Maps.

Figura 1-5. Ubicación ruta E-57.

La ruta **E-85** se ubica en las comunas de San Esteban y Santa María. El proyecto en este camino inicia en las cercanías del enlace que la une con la ruta 60 CH (Km 1,490) y termina en el Km. 7,927 de la ruta E-845, alcanzando una longitud de 6.437 metros.



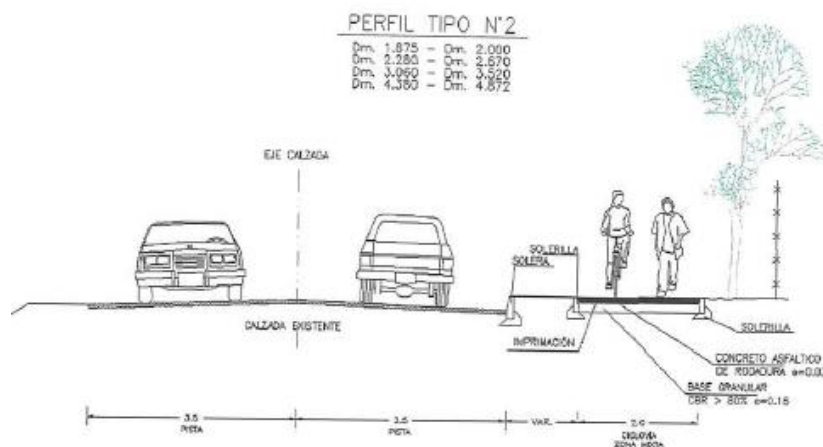
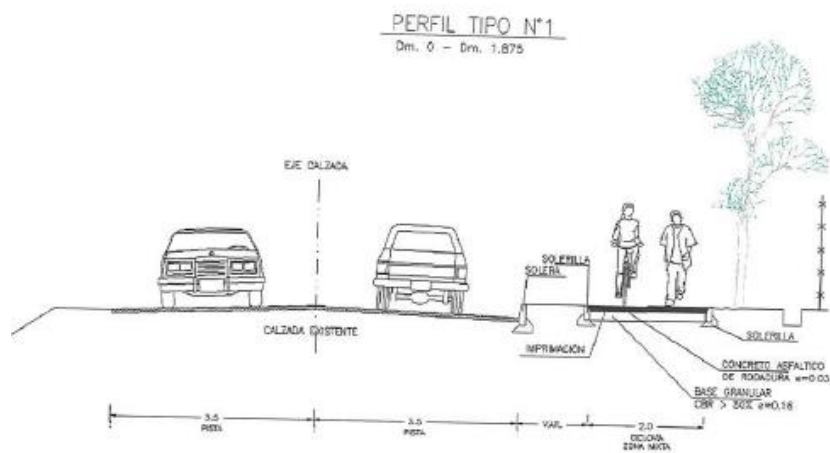
Fuente: Google Maps.

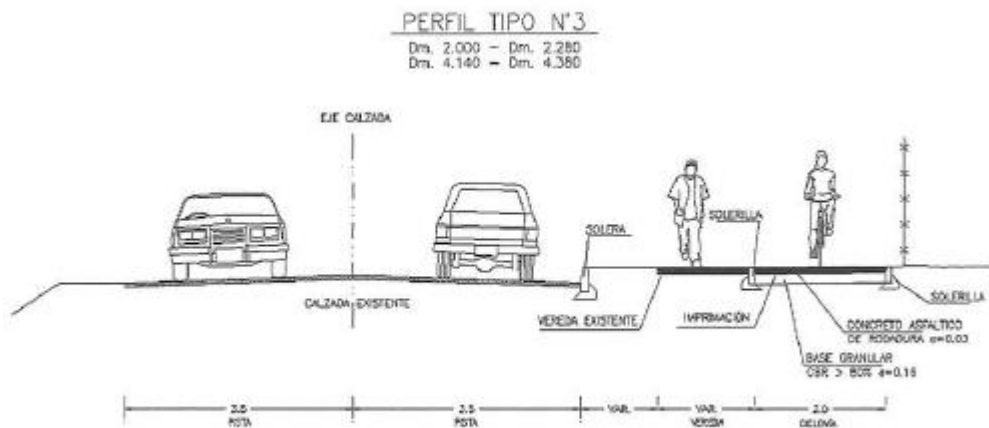
Figura 1-6.
Ubicación ruta E-85.

1.3.6. Especificaciones del proyecto

Los proyectos de construcción de ciclovías en las rutas **E-755**, **E-85**, **E-57** de las provincias de Los Andes y San Felipe, en la región de Valparaíso consistían en la construcción de vías multiuso en las respectivas rutas nombradas, esto debido a que la región de Valparaíso, se caracteriza por tener un alto porcentaje de su población en sectores rurales, que transitan en forma peatonal o en bicicletas por las diversas rutas lo que se asocia a un riesgo, ya que no se disponen de dispositivos de seguridad vial frente a la capacidad vehicular de las vías. Por este motivo, existe un alto número de incidentes y accidentes con características graves, por lo que se justifica la inversión para la construcción de vías paralelas a los caminos, diseñadas para la circulación de bicicletas, y colaborando en la seguridad del tránsito peatonal.

Según la ruta, los perfiles tipos varían, en la ruta **E-755** considera la implementación de una ciclovía con flujo bidireccional, con un ancho variable entre 1,50 y 2,00 m de ancho. Dado los anchos disponibles a lo largo de la ruta se proyectó la ciclovía por el costado derecho de la calzada entre los Km 0,000 y 2,670 y Km 3,060 a 4,872; y proyectada por el costado izquierdo de la calzada entre los Km 2,670 y 3,060.

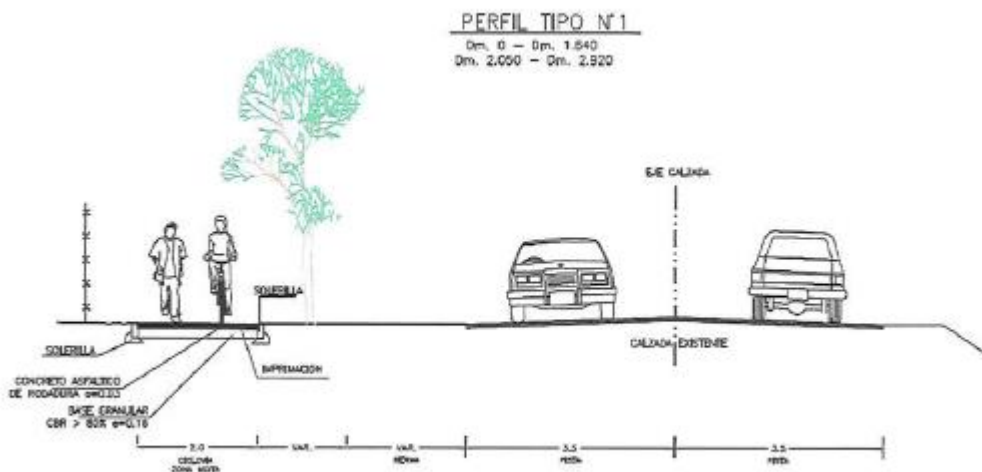


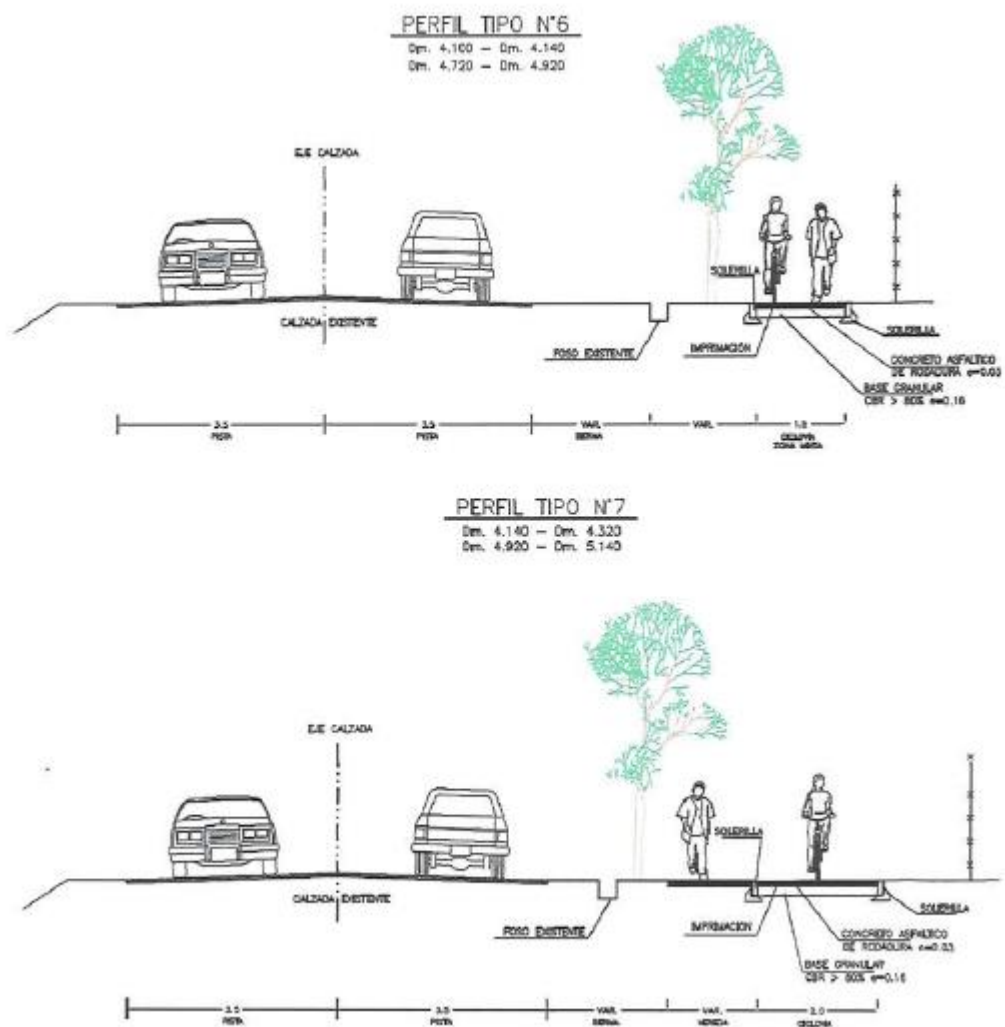


Fuente: Bases ciclovía.

Figura 1-7. Perfiles tipo ruta E-755.

En la ruta **E-57** se considera una ciclovía con flujo bidireccional, con un ancho variable entre 1,50 y 2,00 m de ancho. Dado los anchos disponibles a lo largo de la ruta se proyectó la ciclovía por el costado izquierdo de la calzada en los Km 0,000 y 4,100; y por el costado derecho de la calzada entre los Km 4,100 y 5,512.





Fuente: Bases Ciclovía.

Figura 1-8. Perfiles tipo ruta E-57.

Y finalmente en la ruta **E-85** se considera la implementación de una ciclovía con flujo bidireccional, con un ancho variable entre 1,50 y 2,80 m de ancho. Existen sectores dentro de la ruta donde se considera la acera de hormigón existente como parte de la ciclovía

Para las ciclovías, por el tipo de vehículo que circulan sobre ellas (ciclistas y peatones), se requiere una carpeta estructural mínima, consiste en una carpeta de rodado de 30 mm y una base granular de 150 mm. En los accesos vehiculares, la carpeta de rodado se refuerza con 50 mm de espesor.

En la literatura se especifica como velocidad promedio de los ciclistas entre 20 y 30 Km/h, acogiendo este rango como velocidades de diseño para el presente proyecto, se estipula definitivamente 20 Km/h en las zonas semi urbanas y 30 Km/h en zonas rurales.

Sin embargo, existen lugares en los cuales es muy conveniente que los usuarios, disminuyan la velocidad como son en la zona de escuela, de asistencia pública, cruces con calles u otras rutas, o bien cruce de la calzada de la misma ruta, es así que para estos sectores se considera una disminución drástica de la velocidad de diseño de modo de brindar la mayor seguridad posible a los usuarios.

CAPITULO 2: ACTIVIDADES REALIZADAS

2. ACTIVIDADES REALIZADAS

En el presente capítulo se procederá a detallar las tareas con su respectivo procedimiento para llevar a cabo su ejecución, las funciones que le fueron encargadas al alumno durante la pasantía, bajo la supervisión del Sr. Nestor Ortega. En casos particulares el alumno debió estudiar las especificaciones técnicas del proyecto ciclovías con tal de conocer a cabalidad todos los aspectos de este.

2.1. PROYECTO CICLOVÍAS

Al comienzo del período de pasantía, la primera tarea encomendada al alumno fue la salida a terreno con motivo de realizar un levantamiento topográfico al proyecto ciclovías a realizarse teniendo como objetivo específico la ruta E-85, de la cual debió hacer seguimiento detalladamente durante el transcurso de toda su pasantía. El proyecto de ciclovías se ve generado debido a que la región de Valparaíso se caracteriza por tener un alto porcentaje de su población en sectores rurales, que transitan en forma peatonal o en bicicletas por las diversas rutas lo que se asocia a un riesgo. Provocando así un alto número de accidentes relacionados a la falta de una ruta disponible para realizar estas actividades.

Para la realización del levantamiento topográfico, en primer lugar, se debe establecer una base fija donde estará ubicado el GPS Geodésico RTK Base (lo recomendado es desde el nivel más alto al nivel más bajo) encargado de guardar todos los puntos que se irán tomando en el camino/terreno con el segundo GPS Geodésico existente, estos servirán como referencia para la captura de datos y/o ortofotos.

Antes de continuar con la explicación del procedimiento de la captura de datos para el levantamiento topográfico, se debe esclarecer cómo funciona la técnica RTK (real timing kinematic) que en español vendría siendo ‘‘posicionamiento cinemático en tiempo real’’.

El posicionamiento en tiempo real con GPS RTK se está incorporando de a poco a las actividades que involucran análisis de registros hidrográficos, explotación minera, monitoreo de vehículos y control preciso de maquinaria, entre otras aplicaciones. Este sistema alía la tecnología de navegación por satélites a un modem de radio (es decir, una antena) para obtener correcciones instantáneas.

La técnica RTK funciona con una estación de referencia la cual provee correcciones instantáneas para estaciones móviles, lo que hace que con la precisión obtenida se llegue al nivel milimétrico. La estación base retransmite a las unidades móviles los datos de coordenadas cargados por la Tablet, y las unidades móviles comparan sus propias medidas con la recibida por la estación base. Esto permite que las estaciones móviles calculen sus posiciones relativas con la precisión milimétrica, al mismo tiempo en que sus posiciones relativas absolutas son relacionadas con las coordenadas de la estación base.



Fuente: Niog.

Figura 2-1. Base nivelante y trípode

Fuente: Niog.

Figura 2-2. Base instalada y 2°
GPS geodésico.



Fuente: Niog.

Figura 2-3. Tablet GPS.



Fuente: Niog.

Figura 2-4. Bastón sobre punto de referencia.



Luego de tener instalada la base en el trípode y nivelada con ayuda de la base nivelante, se carga una base de coordenadas en la tablet del gps, las cuales revelan puntos/medidas (estos puntos se ven en la pantalla de la tablet) anteriormente tomados por otro profesional competente. Se rectifica la base de coordenadas tomando las medidas de un PR (Punto de referencia) para así estar ubicados en el espacio geo-referencial. Desde este punto se procede a realizar marcas de control con la ayuda de un aerosol de color blanco (idealmente que sea de buena calidad, para así evitar que las marcas de control desaparezcan) en el caso de las ciclovías, las marcas con aerosol fueron cada 100 metros (las cuales posteriormente son enumeradas, ya que la idea es poder ubicarlas y que sean únicas en todo el proyecto).

Se realiza la medición geodésica en cada una de las marcas, obteniendo coordenadas en tiempo real mediante un GPS Geodésico el cual posee un alcance de 6 Km aproximadamente (con antena puede llegar a ser de 12 – 13 Km) este gps se encuentra normalmente a 1,50 m como altura instrumental en el bastón telescópico, al tomar las medidas se debe tener sumo cuidado de nivelarse sobre el centro de las marcas (en este caso la marca era una X, más el número de la marca a un costado) mediante la ayuda del nivel de burbuja incorporado en el bastón.



Fuente: Niog.

Figura 2-5. Marca con aerosol número 2.



Fuente: Niog.

Figura 2-6. Nivel de burbuja y brújula.

Luego de realizar lo anterior con todas las marcas se procede con el montaje del dron responsable de la captura de las ortofotos, el cual es controlado a la distancia (de forma inalámbrica o de forma automática en el modo ‘misión’) desde la camioneta, se vuelve a recorrer todos los puntos anteriormente marcados, con la diferencia de que esta vez es para que el dron realice la captura de las ortofotos necesarias.



Fuente: Niog.

Figura 2-7. Estuche y accesorios del dron.



Fuente: Niog.

Figura 2-8. Control remoto del dron y Tablet donde se visualiza la ruta del dron.



Fuente: Niog.

Figura 2-9. Ruta del dron.



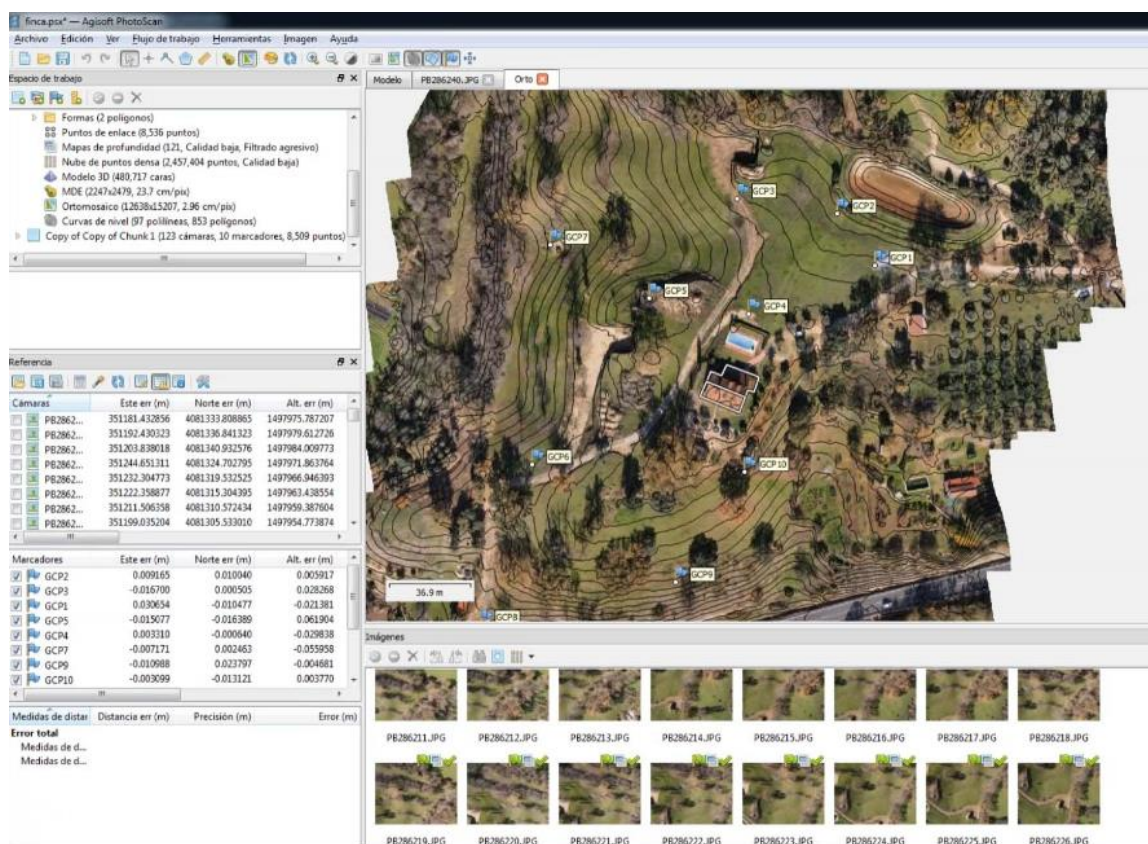
Fuente: Niog..

Figura 2-10. Dron encargado de tomar las ortofotos.

Las ortofotos tomadas por el dron pasan por un postproceso de datos, es decir un ajuste, nivelación y alineación de las marcas para así reducir cada vez más la disociación presente en las fotos. Todo esto a través del programa "Agisoft PhotoScan".

Dentro del programa se ven todas las fotos tomadas por el dron, con sus respectivas marcas en la calzada, en cada foto se debe ajustar un punto en el centro de la marca. Con esto las fotos son separadas por las marcas, generándose así elementos DEM (modelo digital de elevación) cada 5 marcas (en este caso cada 500 m) para así generar y exportar un orto-mosaico obteniendo fotos con información altimétrica y ubicadas en el espacio geo-referencial.

La ventaja de trabajar con orto-mosaicos es que se encuentran a escala, también perdiendo casi toda distorsión presente en ellos (entre un 90 – 95%) obteniendo precisión milimétrica y medidas reales.



Fuente: Niog.

Figura 2-11. Ortofotos en programa Agisoft PhotoScan.



Fuente: Niog.

Figura 2-12. Orto-mosaico resultante del proceso en programa agisoft.



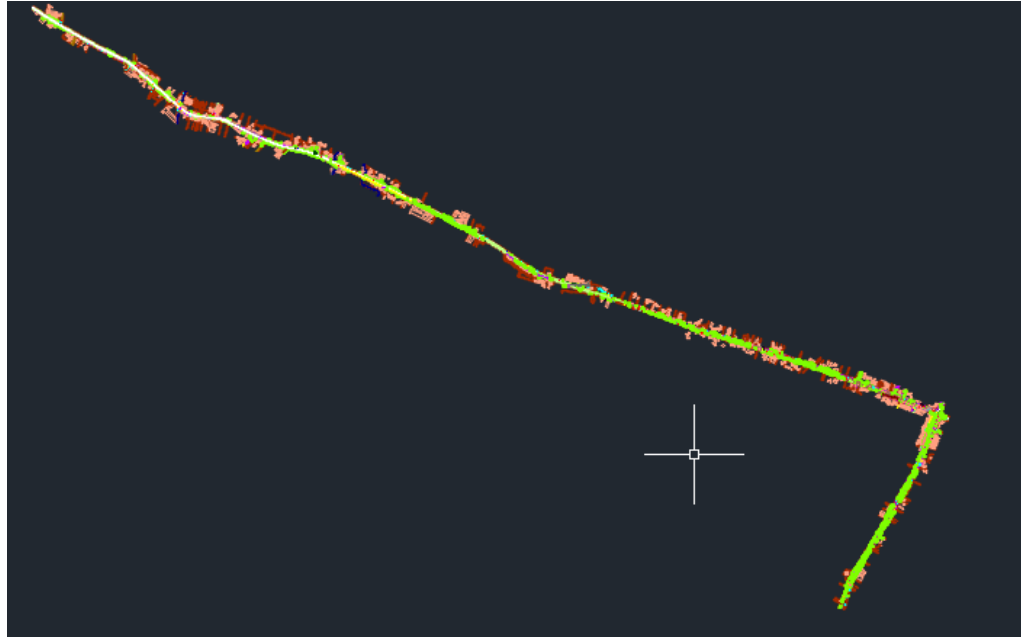
Fuente: Niog.

Figura 2-13. Vista de detalles presentes en el Ortomosaico.

Cabe decir que las ortofotos permiten tener puntos de control y poder realizar los trabajos de gabinete (Realización de dibujos en AutoCad, es decir fotogrametría) sin la necesidad de estar meses metido en terreno, acortando así indudablemente el tiempo necesario para realizar los levantamientos topográficos, siendo esa una de las mayores ventajas respecto a este sistema de trabajo.

Así mismo algunas desventajas sobre este sistema que noto el alumno en el transcurso de su práctica fue que, bajo ciertas cubiertas el GPS móvil perdía la señal de la base, por lo que los trabajos bajo árboles, techos o cualquier elemento que se interponga en la señal son muy difíciles o prácticamente imposibles de realizar. También cabe destacar la dependencia atmosférica en este sistema, ya que al estar lloviendo se imposibilita el vuelo del dron y así mismo la toma de ortofotos. Para trabajar adecuadamente con este sistema se hace necesario la adquisición y uso de un notebook o computador de buenas prestaciones gráficas y generales, esto debido a que el tamaño de los orto-mosaicos resultantes comúnmente supera los 500 Megabytes, y al usar un computador de baja prestaciones este tendera a quedarse pegado y/o auto cerrarse el programa. En caso de no ocurrir lo anterior solo se podría trabajar con 1 u 2 orto-mosaicos alargando indudablemente el tiempo de trabajo y demorando el proceso. Así mismo al encontrarse cerca de aeropuertos, aviones, helicópteros o cualquier objeto que generara una fuerte corriente de aire, el dron no era capaz de volar y cumplir su objetivo a cabalidad.

Una vez ya hecho el levantamiento, el post procesado de las ortofotos y haber dibujado cada objeto en el plano, es decir: señaléticas, árboles, entradas peatonales, entradas vehiculares, postes, etc. Se procedió a proyectar la ciclovía y posteriormente a ubicar los tramos que poseían mayores detalles (problemas), comprobando la obstrucción de señaléticas, aminita, postes, paraderos, etc. Dejando constancia de todo esto en planillas Excel que posteriormente fueron revisadas por el supervisor a cargo.



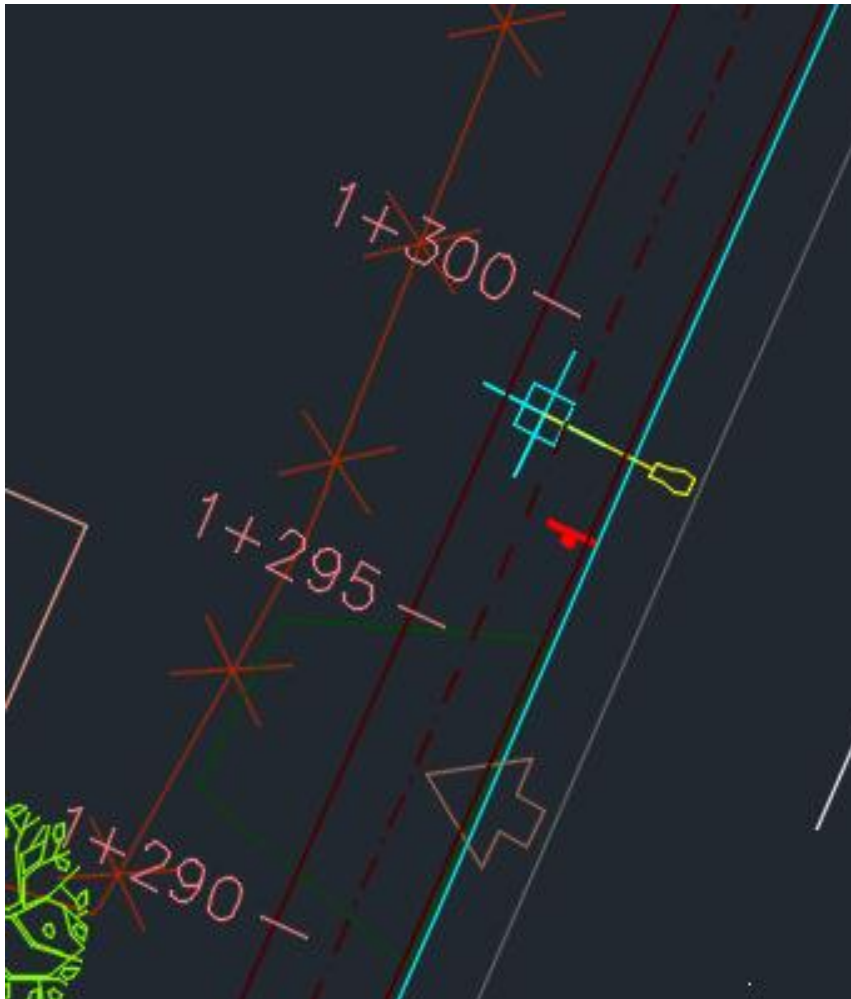
Fuente: Niog.

Figura 2-14. Plano Ruta E-85.



Fuente: Niog.

Figura 2-15. Detalles del plano Ruta E-85, sin ciclovia proyectada y con sus respectivos layer's.



Fuente: Niog.

Figura 2-16. Detalle en el plano de ciclovía ruta E-85, intercepción entre postación eléctrica, señalética de tránsito y ciclovía con su respectivo kilometraje.

Por decisión del supervisor a cargo, se realizó una visita a terreno a las ciclovías con el objetivo de ir visualizando detalles de la zona encargada y comparándolo con lo cubicado en las planillas de Excel. En primer lugar, se identificó la ubicación de la ciclovía (E-85) según proyecto, comenzando en el kilómetro 1,490 hasta el kilómetro 7,931 de la Ruta E-845, teniendo una longitud total de 6,441 kilómetros. En terreno se identificaron los tramos de la ciclovía con detalles que pudieran obstaculizar la correcta construcción de esta.

Interferencias de la ciclo-vía con calle o Línea de propiedad

desde el metro	hasta el metro	Longitud total (metros)
2404.48	2428.63	24.15
2650.45	2671.47	21.02
2683.44	2741.09	57.65
2783.60	2878	94.40
2889.55	2898.71	9.16
2981.9	3000.16	18.26
3077.25	3124.51	47.26
3203.9	3290	86.1
3335	3640	305
3675	3990	315
4065	4202.69	137.69
4243.59	4605	361.41
5809.72	5861.76	52.04
5917.9	5934.23	16.33
5950	5966	16
6202	6216	14
6250	6285	35
6816	6841.46	25.46
6926	7103	177

Fuente: Niog.

Figura 2-17. Tabla de cubicación ruta E-85.

Se rectificó el ancho por tramos de esta misma, para saber con precisión si era factible la construcción, teniendo en cuenta la intersección con los elementos anteriormente nombrados.

Ancho	Desde el m	Hasta el m
1,80 m	1490	2657,80
1,80-2,80 m	2657,80	2663,10
2,80 m	2663,10	3243,08
2,80-2,50 m	3243,08	3249,17
2,50 m	3249,17	3343,05
2,50-2,10 m	3343,05	3351,28
2,10m	3351,28	3753,05
2,10-2,80 m	3753,05	3761,60
2,80 m	3761,60	4093,12
2,80-2,10 m	4093,12	4099,92
2,10 m	4099,92	4283,03
2,10-1,80 m	4283,03	4290,31
1,80 m	4290,31	4353,28
1,80-1,60 m	4353,28	4358,24
1,60 m	4358,24	4463,15
1,60-1,80 m	4463,15	4468,45
1,80 m	4468,45	4483,19
1,80-2,10 m	4483,19	4489,65

Fuente: Niog.

Figura 2-18. Tabla de cubicación ancho ruta E-85.

En la visita a terreno también se pudo identificar la postación eléctrica, los cuales salen detallados en la siguiente tabla adjunta, indicando además el tipo de poste al cual corresponde (Sea este poste con luminaria o solo postación eléctrica), su ubicación (Indicada en kilómetros), su ubicación (Costado en el cual se encuentran respecto a la ciclo-vía) y la cantidad, consiguiendo así un total de 82 postes que interfieren la construcción de la ciclo-vía según proyecto. Y así con cada detalle como se muestra a continuación:

Tabla postación Eléctrica

Tipo de Poste	Ubicación (km)	Ubicación (Costado)	Cantidad
Luminaria	1.567	izquierdo	1
Eléctrico	1.575	izquierdo	1
Luminaria	1.609	izquierdo	1
Luminaria	1.787	Izquierdo	1
Eléctrico	1.817	izquierdo	1
Luminaria	1.848	izquierdo	1
Luminaria	1.907	izquierdo	1
Eléctrico	1.966	izquierdo	1
Luminaria	1.977	izquierdo	1
Luminaria	2.321	izquierdo	1
Eléctrico	2.329	izquierdo	1
Luminaria	2.403	izquierdo	1
Eléctrico	2.510	Izquierdo	1
Eléctrico	2.591	Izquierdo	1
Eléctrico	2.596	izquierdo	1
Luminaria	2.661	Izquierdo	1
Eléctrico	2.692	Derecho	1
Eléctrico	2.745	Derecho	1
Eléctrico	2.788	Derecho	1
Eléctrico	2.846	Derecho	1
Eléctrico	2.847	Derecho	1

Fuente: Niog..

Figura 2-19. Cubicación postación ruta E-85

ACCESO VEHICULAR

Acceso Vehicular		
Desde (km)		Hasta (km)
1.542		1.548
1.805		1.813
1.952		1.961
1.976		1.99

Fuente: Niog.

Figura 2-20. Cubicación ruta E-85.

REMOCIÓN DE PARADEROS

UBICACIÓN		CANTIDAD
km	km	
2,499.35	2,502.85	1
2,731.11	2,734.31	1
2,736.87	2,741.14	1
2,876.63	2,879.96	1
3,710.69	3,715.00	1
4,028.94	4,035.00	1
5,231.68	5,235.58	1

Fuente: Niog..

Figura 2-21. Cubicación ruta E-85.

REMOCIÓN DE BARRERAS CONTENEDORAS

UBICACIÓN		LADO	Longitud Total
km	km		
7,112.9	7,186.5	D	73.58
TOTAL			73.58

Fuente: Niog.

Figura 2-22. Cubicación ruta E-85

Finalmente se adjunta la tabla que se refiere al despeje y limpieza de la faja por donde se construirá la ciclo-vía según proyecto. La presente tabla incluye la remoción de árboles, cualquiera sea su diámetro, que interfieran con las obras del proyecto. Al ser una partida que se paga por kilometraje, no hubo necesidad de cubicar los arboles uno por uno ya que en todo el trayecto de la ciclovía se presentaba este detalle.

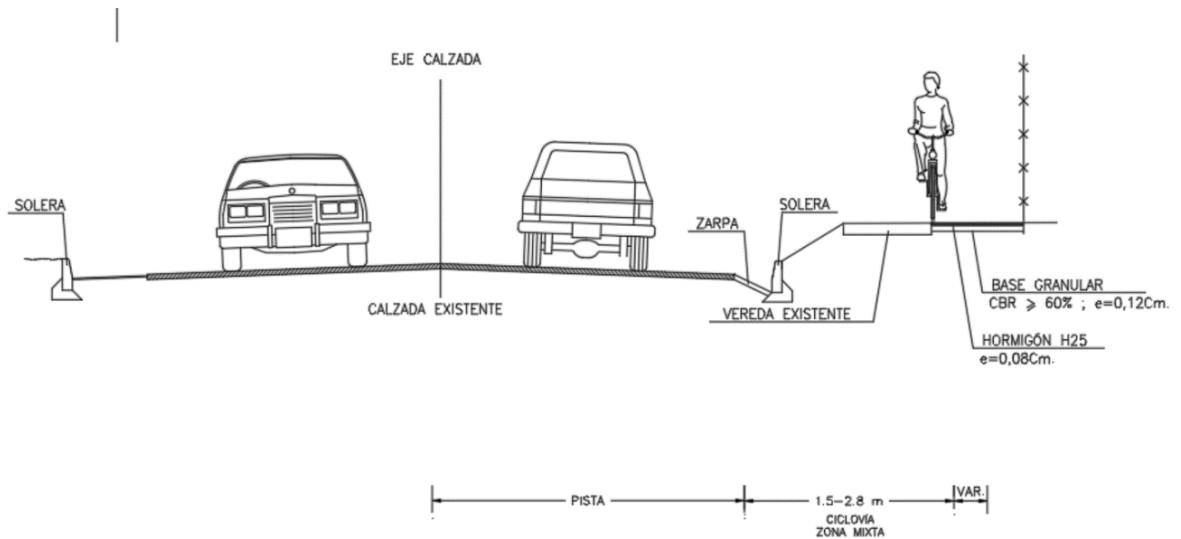
ROCE Y DESPEJE DE FAJA

UBICACIÓN		LONGITUD Km
Dm	Dm	
1,490.0	7,927.0	6.44

Fuente: Niog.

Figura 2-23. Cubicación ruta E-85

Al ir avanzando en el diseño y análisis de este proyecto, el alumno se encontró con varios problemas que debió solucionar. El primero fue que a partir del Km 2.865 hasta el kilómetro 7.931 (siendo este el final), se presentan tramos donde existe un desnivel entre la acera y la solera existente.



Fuente: Niog.

Figura 2-24. Perfil tipo de proyecto y existente



Fuente: Niog.

Figura 2-25. Gráfica desnivel entre acera y solera existente.

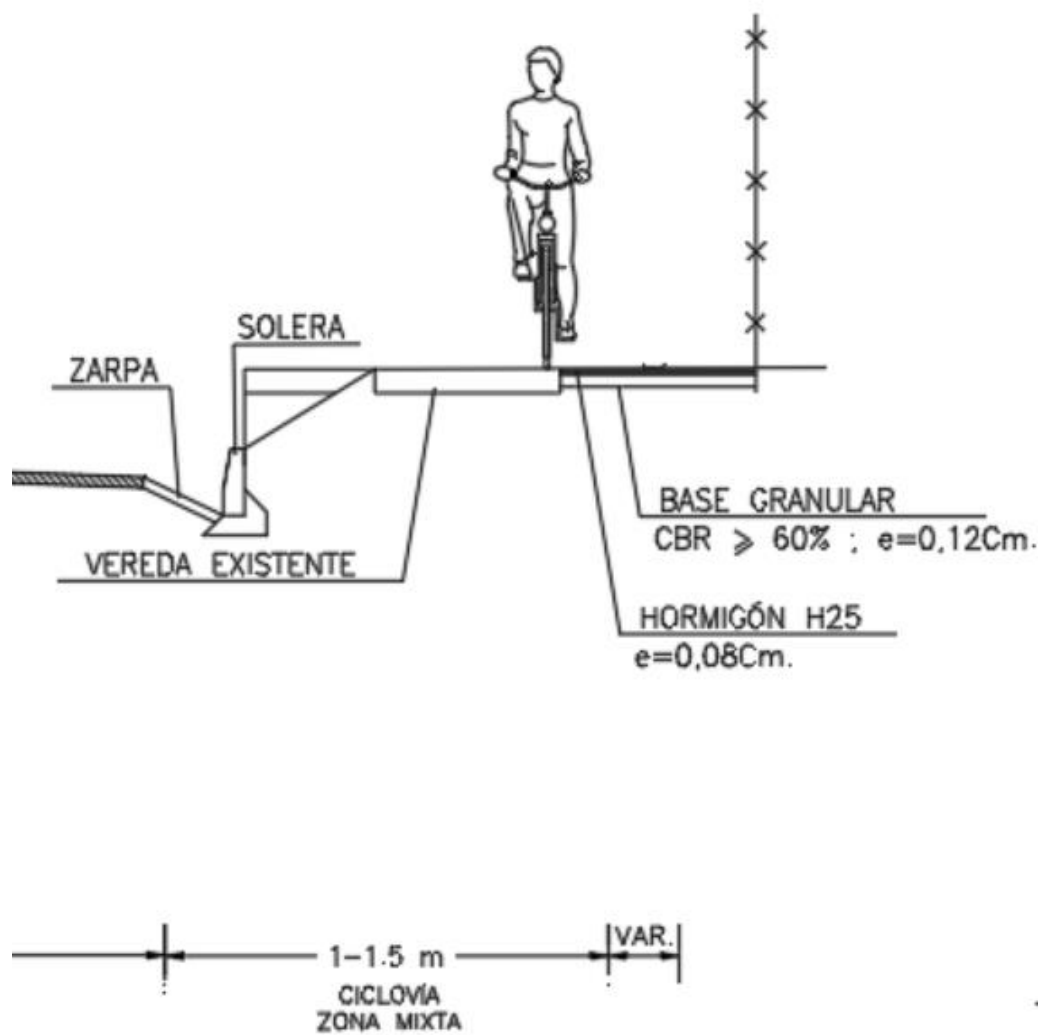


Fuente: Niog.

Figura 2-26. Gráfica desnivel entre acera y solera existente.

Para esta problemática se plantearon dos soluciones:

- 1) La sugerencia principal para evitar el detalle del desnivel entre la acera y la solera existente es la incorporación de un muro de bloques acompañado de un relleno compactado, y sobre este relleno el hormigonado correspondiente a la ciclo-vía. La altura del muro de bloques será variable. Manteniendo así la

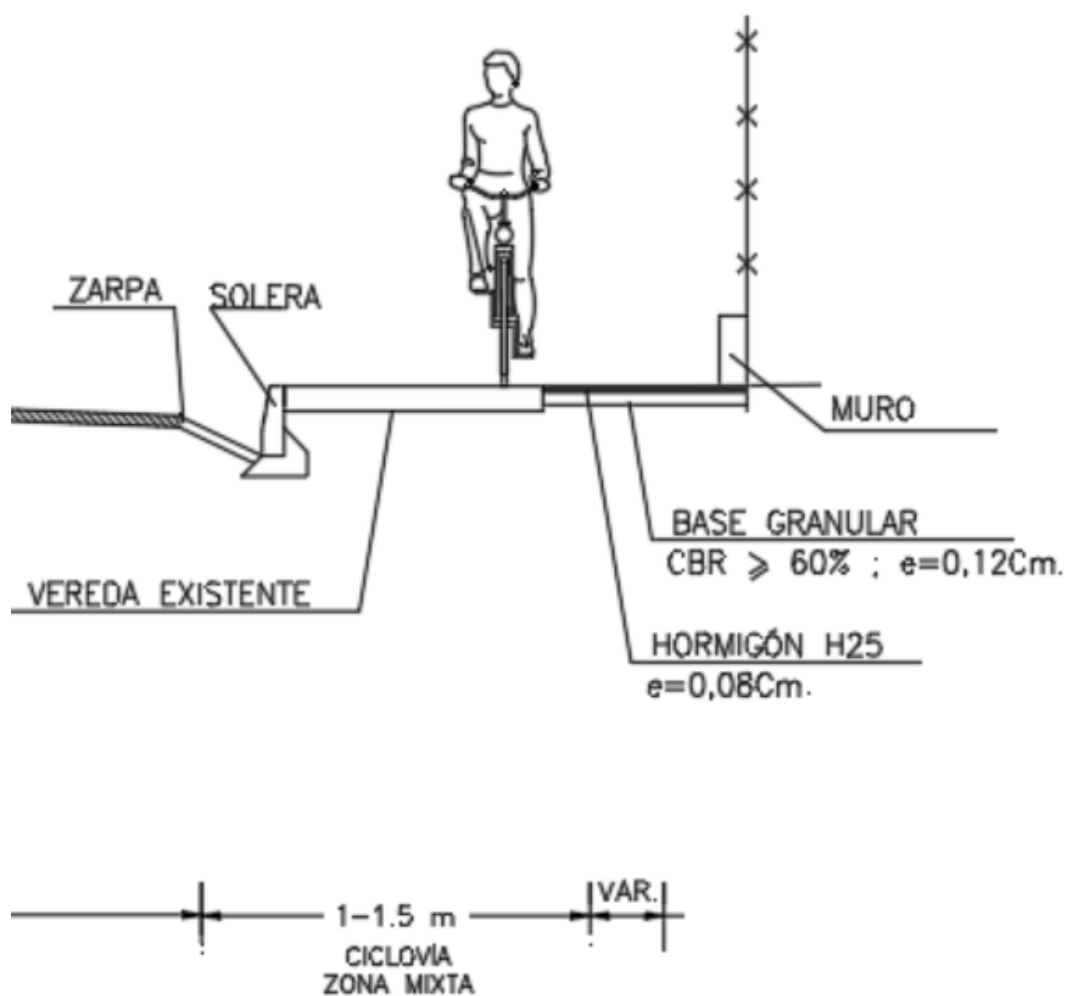


acera de hormigón existente.

Fuente: Niog.

Figura 2-27. Solución número 1 para desnivel entre acera y solera existente.

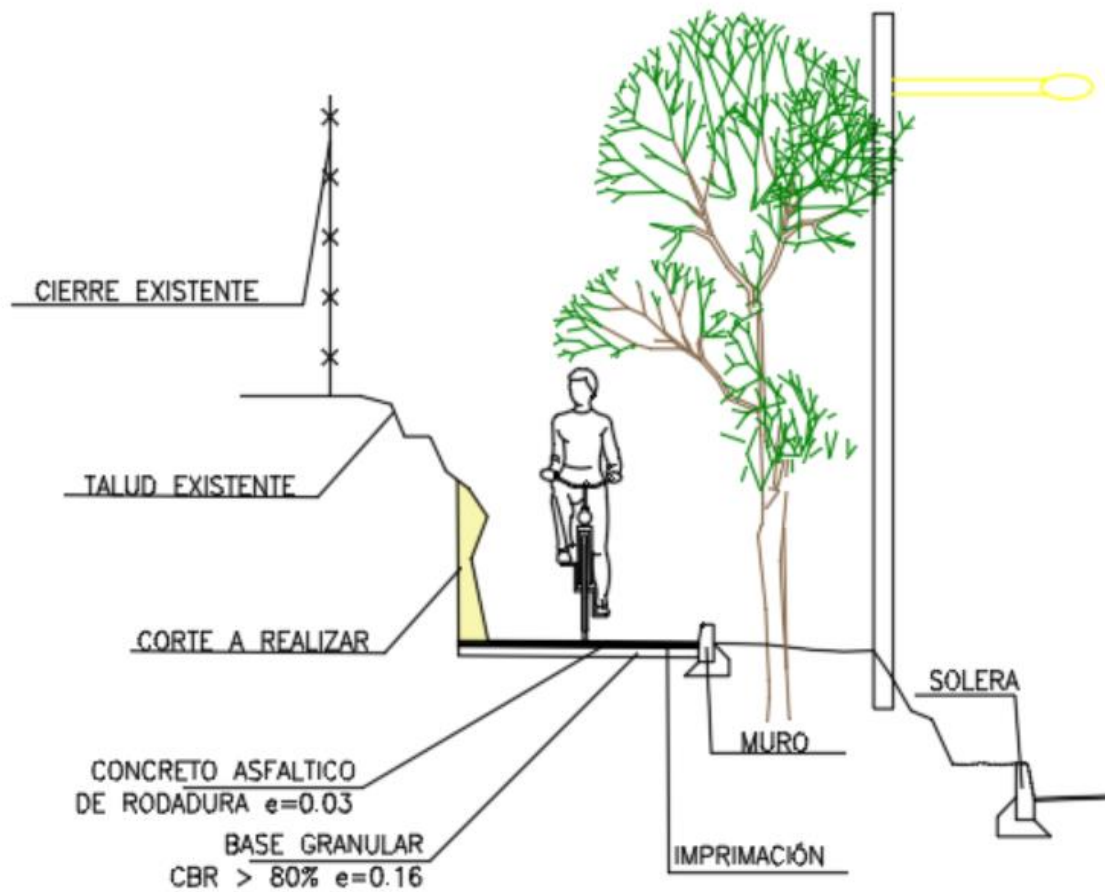
- 2) La segunda sugerencia para evitar las diferencias de altura es bajar el nivel de la acera al de la solera existente, esto conlleva la demolición de la acera de hormigón existente, y el movimiento de tierra correspondiente a las diferencias de cotas entre la acera y solera. Añadiendo a esta solución la construcción de un muro contenedor o Talud ubicado en el costado que se encuentra pegado al cerco perimetral de las propiedades.



Fuente: Niog.

Figura 2-28. Solución número 2 para desnivel entre acera y solera existente.

El segundo problema que se presentó en la ruta fue que desde el Km 1,548 hasta el kilómetro 1,675 se nos presenta un talud existente, el cual evita la construcción de la ciclovía con el ancho especificado por proyecto. La sugerencia para evitar este detalle es realizar un corte al talud y bajar el ancho de la ciclovía de 1.8 metros a 1.5 metros de ancho.



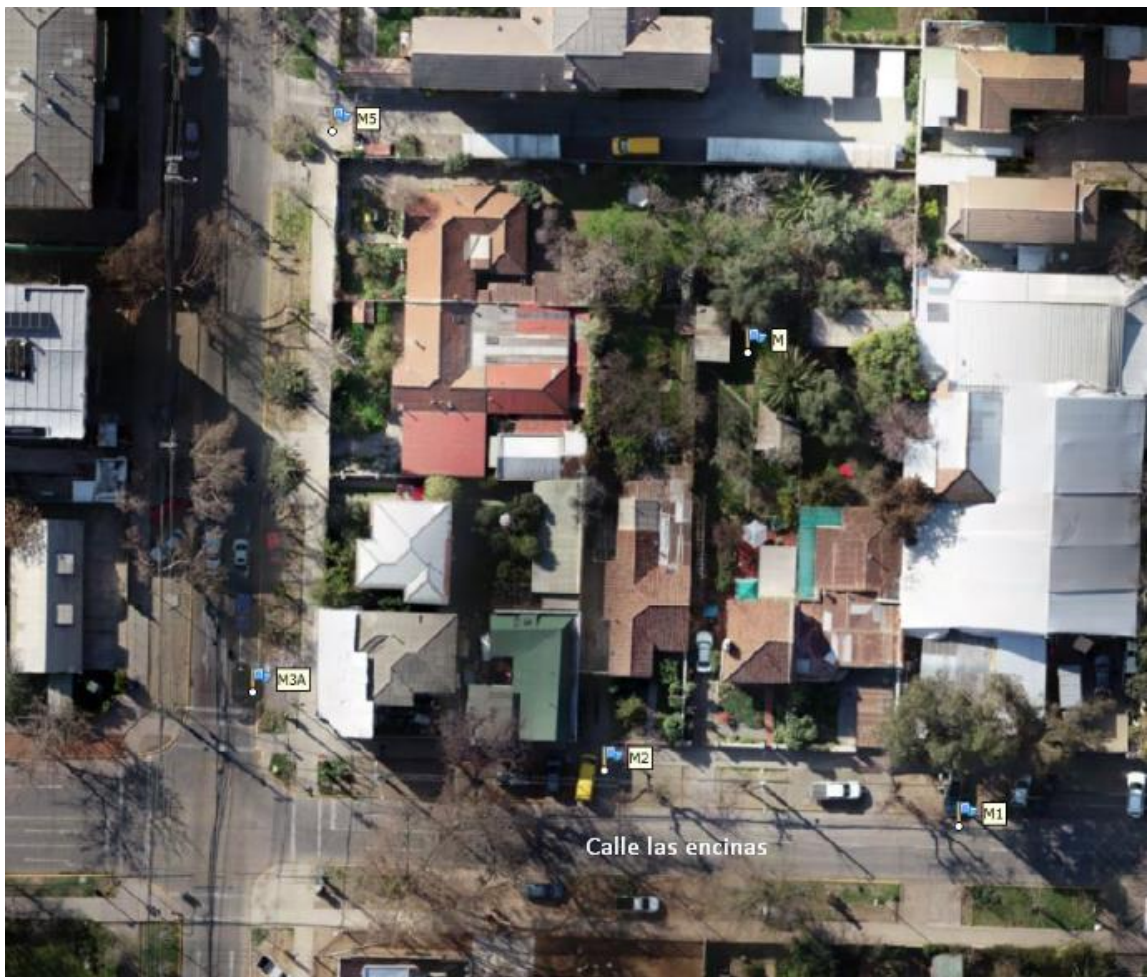
Fuente: Niog.

Figura 2-29. Solución número 1 para problema con talud existente.

Debido a la extensión del proyecto, el alumno solo logro llegar a la etapa de proyección vía Autocad, y no tuvo la oportunidad de seguir la ejecución total de este proyecto.

2.1.1 ELABORACIÓN DE PLANOS

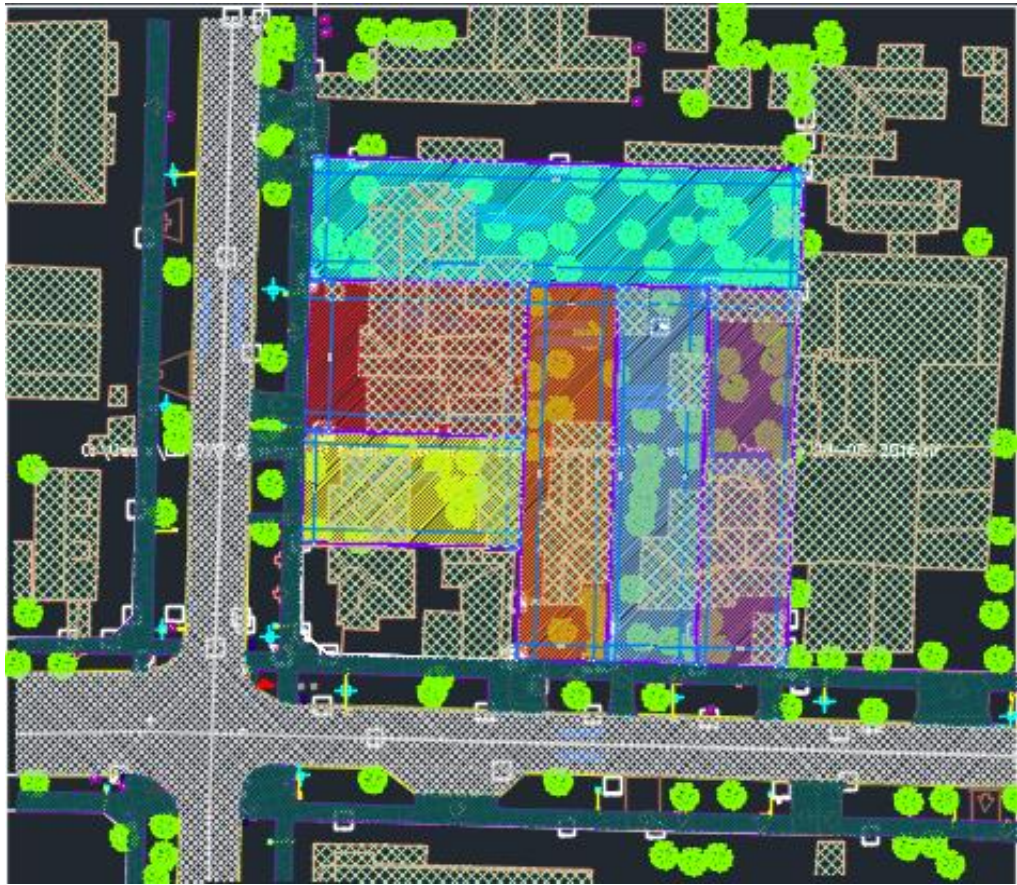
Durante el desarrollo de la pasantía el alumno debió realizar levantamientos topográficos a otros proyectos. Entre ellos se encuentra un levantamiento topográfico realizado en la comuna de Ñuñoa la cual se ubica en la ciudad Santiago de Chile, Región metropolitana. Este levantamiento se realiza exactamente en calle las encinas, a un loteo de 6 terrenos en los cuales se tiene pensado construir un conjunto residencial de edificios.



Fuente: Niog..

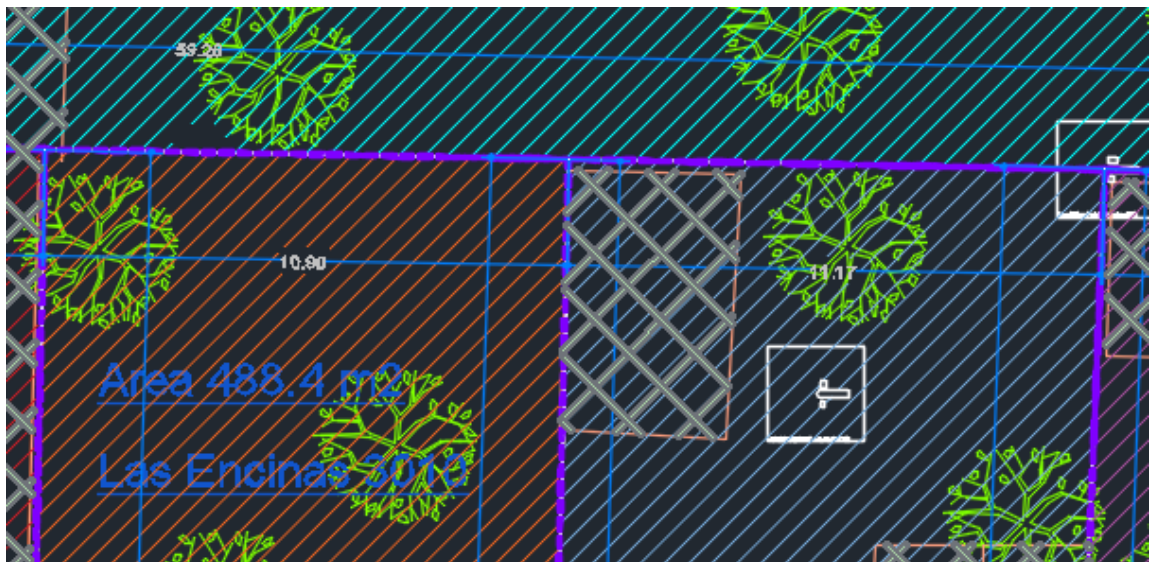
Figura 2-30. Ubicación levantamiento topográfico calle las encinas.

Al alumno se le encargo la realización del levantamiento topográfico de Ñuñoa en autocad, ajustando también los detalles de ploteo en el proceso, cubicando el área de cada terreno por separado y entregándolo en una tabla en formato Excel.



Fuente: Niog.

Figura 2-31. Plano calle las encinas, donde se resaltan los 6 terrenos con texturas de colores



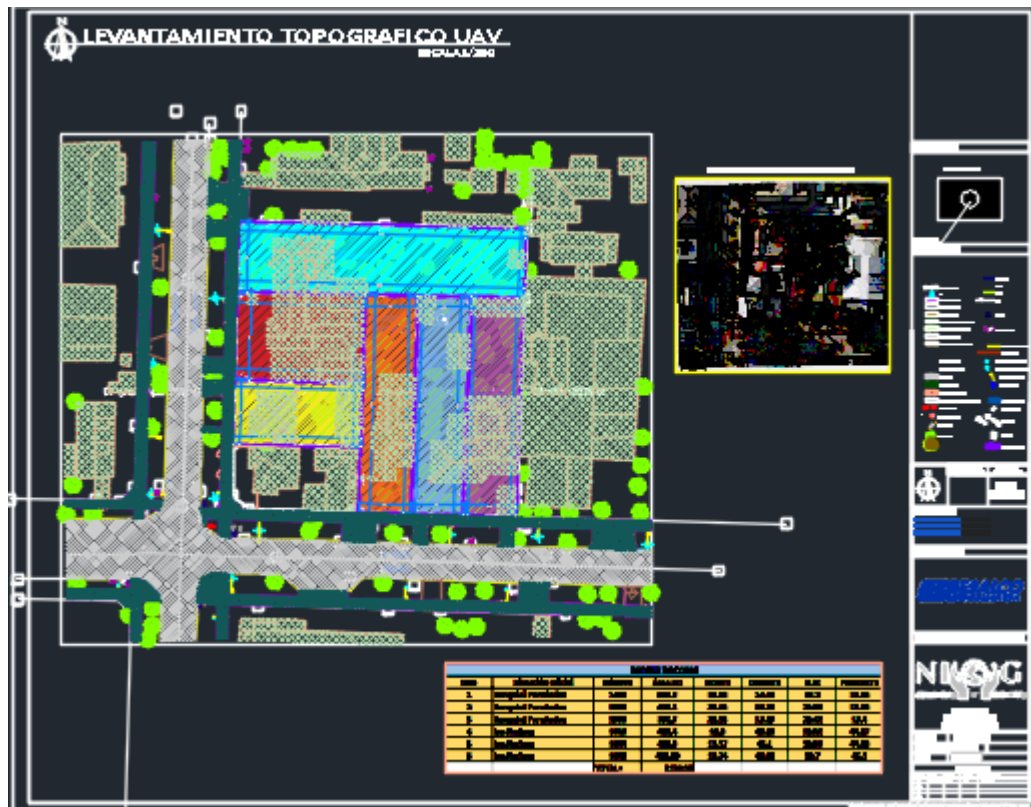
Fuente: Niog.

Figura 2-32. Detalle de plano calle las encinas, indicando ancho, largo y el área total del terreno.

DETALLE DE COTAS							
Lote	Dirección Oficial	Número	Área m2	NORTE	ORIENTE	SUR	PONIENTE
1	Exequiel Fernández	1488	858.9	59.38	14.43	59.2	14.66
2	Exequiel Fernández	1510	480.1	26.45	18.26	26.53	17.99
3	Exequiel Fernández	1536	351.7	26.53	13.17	26.42	13.4
4	Las Encinas	3010	488.4	10.9	44.69	10.82	44.87
5	Las Encinas	3044	490.9	11.17	45.1	10.99	44.98
6	Las Encinas	3046	488.09	10.74	44.98	10.7	45.1
TOTAL=			3158.09				

Fuente: Niog.

Figura 2-33. Tabla de cubicación de terrenos, calle las encinas.



Fuente: Niog.

Figura 2-34. Entrega final del plano calle las encinas, con su viñeta correspondiente y sus pinceles ya configurados.

2.2. ANÁLISIS NECESARIO

Se procese a realizar un análisis, en el cual se presentan todos los conocimientos adquiridos durante el transcurso de la pasantía. Donde fueron encomendadas una serie de tareas midiendo con esto los conocimientos y capacidades del alumno, también se presentaron dificultades en el transcurso y se evaluó la manera en que el alumno las sobrellevo. Entregando de esta manera nuevas herramientas al alumno, fortalecerlo y que este se pueda desenvolver de manera óptima en el ámbito laboral de la construcción.

2.2.1. Áreas de conocimiento aplicadas

Gran parte de los conocimientos que posee el alumno fueron adquiridos durante el transcurso de su educación en la Universidad Técnica Federico Santa María, sede Viña del mar, en donde se realizaron actividades teóricas y prácticas incrementando así la capacidad del alumno para resolver problemas, realizar un trabajo seguro y de calidad.

La experiencia que tenía el alumno para realizar las tareas encomendadas se debía prácticamente a algunos ramos que estudió en el transcurso de su estadía en la universidad, contando así mismo con profesionales en distintas áreas de la construcción, los cuales se encontraban siempre presentes para responder cualquier duda u consulta sobre el ramo y la construcción en general. Demostrando así que profesores de calidad crean profesionales de calidad en terreno. Las áreas aplicadas serán detalladas a continuación por ramo:

Topografía: Realización de levantamientos y replanteos topográficos.

Cubicación: Calculo de materiales a ocupar y/o remover en la ciclovía.

Dibujo II: Conocimiento y control de herramientas en AutoCad, pudiendo así realizar planos topográficos.

Tecnología de la información: Control de herramientas Microsoft office, Word, Excel y Power point.

2.2.2. Nuevos conocimientos adquiridos

Durante el periodo de pasantía el alumno tuvo la oportunidad de perfeccionar y aplicar todos los conocimientos aprendidos en el periodo universitario, sin dejar de lado el hecho de que siempre se pueden adquirir día a día nuevos conocimientos, independiente del lugar y/o el personal de trabajo.

Se puede destacar primordialmente como conocimientos adquiridos en este proceso todas las responsabilidades que asumió el alumno, siendo la principal el seguimiento del proyecto ciclovías, cubicaciones de materiales, materialización de planos en autocad, etc.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

La pasantía en estricto rigor significa el primer acercamiento que tenemos al vasto mundo laboral con el cual nos enfrentaremos, por esto mismo es necesario darse cuenta de que esta es la instancia donde se debe poner en prueba todos los conocimientos adquiridos durante el transcurso de su educación en la universidad, aprender a enriquecerse del factor humano como lo es el trabajo en equipo, la convivencia con otros profesionales, saber escuchar y la interacción en general con otros trabajadores.

Esto toma una importancia fundamental al ser herramientas que lamentablemente la universidad no entrega y deben ser aprendidas a través de los años de experiencia, durante el periodo de pasantía y en la vida laboral cotidiana se hacen necesarias estas herramientas para llevar a cabo con éxito todas las labores encomendadas.

Durante la pasantía el alumno tuvo la oportunidad de percatarse que el aprendizaje de nuevas metodologías de trabajos, y el saber adecuarse a situaciones inesperadas, es sin dudas fundamental a la hora de enfrentarse a trabajos en equipo. Es importante también comprender que la pasantía forma parte del proceso de formación perteneciente al profesional del mañana, por eso es importante tener una actitud positiva antes los errores, no tener miedo a fracasar y aprender de cada situación que se nos presente, para así poder ser un profesional que se destaque en todo ámbito laboral.

Todas las actividades anteriormente expuestas se han cumplido satisfactoriamente, por ello se puede enfatizar que el proceso de pasantías ha sido provechoso al máximo para todos los entes involucrado, como por ejemplo la institución cuya visión se ha cumplido un vez más, el alumno que ahora pasa a ser mano de obra capacitada y de calidad, y la organización por haber obtenido los servicios y aportes del pasante.