

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

INFORME DE PASANTIA EN EMPRESA DE TOPOGRAFIA NIOG.

Trabajo de titulación para optar al título de
Técnico Universitario en Construcción

Alumno:

Agustín Ignacio Silva Aedo

Profesor Guía:

Ing. Marco Howes Herrera

2019

Agradecimiento.

Quiero agradecer principalmente a mi madre, que ha sido mi pilar fundamental a lo largo de mi vida, enseñándome valores y buenos hábitos, logrando formar a una persona de bien y permitiéndome estudiar en una universidad de gran prestigio, apoyándome en todo momento. También debo agradecer a mi abuelo, que desde el momento que comencé mi carrera, me incito a ejecutar la construcción dentro de nuestro propio hogar.

RESUMEN

KEYWORDS: NIOG; TOPOGRAFIA Y GEOMENSURA.

NIOG es una pequeña empresa dedicada y enfocada a la topografía y geomensura, brindando sus servicios a grandes empresas inmobiliarias, particulares, como también al ministerio de obras públicas, realizando trabajos como: levantamientos topográficos, rectificaciones, replanteos, cubicaciones y modelos digitales. Dentro de esta empresa el alumno tuvo la posibilidad de realizar su pasantía trabajando en diversos proyectos. Comenzando su pasantía el día 17 de julio del 2018 y terminando el 16 de octubre del 2018. Completando un total de 540 horas laborales. En los proyectos en que el alumno se desempeñó, se encuentran tres de gran importancia: la construcción de tres ciclovías en 3 rutas distintas de la provincia de los Andes, región de Valparaíso. El proyecto "Canquén Norte", que implica la construcción de 51 casas de 4 modelos diferentes; y la construcción de piscinas, estacionamientos, calles y áreas verdes, ubicado en Chicureo, región metropolitana, y por último, el proyecto "escuelas Huechuraba" el cual consta del levantamiento topográfico junto al diseño de los planos topográficos y arquitectónicos dentro de cinco escuelas distribuidas en la comuna de Huechuraba, esto con el fin de remodelar las escuelas y a su vez, para tener los planos actualizados. Dentro de este trabajo de título el alumno tomo la decisión de presentar solo uno de los tres proyectos en los cuales realizo la pasantía, esto con el fin de hacer un trabajo de título preciso y no tan largo y tedioso, además, la metodología de trabajo en terreno y en oficina para la mayoría de los proyectos era similar.

Al inicio de la pasantía al alumno se le asignaron dos tareas específicas: la primera, en oficina, desempeñándose como dibujante técnico y proyectista, generando y revisando planos topográficos, aplicando los conocimientos de dibujo técnico y dibujo de la construcción entregados por la universidad. También se desempeñó como ayudante de oficina, realizando trabajos de cubicaciones, presupuestos e informes, aplicando los conocimientos de cubicación y presupuesto. La segunda fue en terreno en la que tuvo que realizar diversos trabajos como ayudante de topógrafo (alarife), como la instalación de gps, la creación de marcas y puntos de referencia, la realización de mezclas, la colocación de estacas, etcétera, generando así nuevos conocimientos sobre la ejecución de la topografía en terreno, además de nuevos conocimientos dentro de programas tales como: AutoCAD, Civil 3D, Agisoft PhotoScan entre otros.

Durante la pasantía el alumno se vio enfrentado a distintos problemas dentro de terreno como la captación de puntos en lugares de difícil acceso (ya sean esto sobre una gran roca, o dentro de una propiedad privada), en estos casos el supervisor junto al alumno debía encontrar una solución óptima y con el menor riesgo posible. También se presentaron problemas dentro de oficina técnica, que involucraba el diseño de los planos. En estos casos el alumno junto a la supervisora a cargo resolvían todos los problemas para continuar de forma armoniosa con el trabajo.

Al término de la pasantía el alumno logro ampliar satisfactoriamente sus conocimientos sobre la topografía y su ejecución en terreno, además de nuevos conocimientos

sobre programas digitales para trabajar en fotogrametría y modelos 3D, almacenando experiencia para su futuro laboral.

INDICE

RESUMEN.

SIGLAS Y SÍMBOLOS.

INTRODUCCIÓN.

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES

1. ANTECEDENTES GENERALES.

1.1. OBJETIVOS DE LA PASANTÍA.

1.1.1. OBJETIVOS GENERALES.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1.2. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

1.2.1. FUNCIONES ASIGNADAS AL ALUMNO DURANTE LA PASANTÍA

1.2.2. CARGO DEL JEFE DIRECTO

1.2.3. IMPORTANCIA DEL ÁREA DE DESARROLLO

1.3. INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

1.3.1. ANTECEDENTES

1.3.2. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

1.3.3. EQUIPAMIENTO E INSTRUMENTAL

CAPÍTULO 2: ACTIVIDADES REALIZADAS

2. ACTIVIDADES REALIZADAS

2.1. FUNCIONES DESEMPEÑADAS EN OBRA

2.1.1. DESARROLLO DEL TRABAJO EN TERRENO RUTA E-755

2.1.2. DESARROLLO DEL TRABAJO EN OFICINA

2.1.3. REALIZACION DE PERFILES TRANSVERSALES

2.1.4. REALIZACION DE CUBICACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1-1: Logo de empresa.
- Figura 1-2: Logo empresa Inmobiliaria Besalco.
- Figura 1-3: Logo empresa Inmobiliaria Sinergia.
- Figura 1-4: Logo empresa inmobiliaria SAE.
- Figura 1-5: Ubicación oficina de empresa.
- Figura 1-6: Ubicación del Proyecto Ciclovías.
- Figura 1-7: Organigrama de la empresa.
- Figura 1-8: GPS Geodésico de empresa.
- Figura 1-9: Dron DJI Phantom 4 de empresa.
- Figura 1-10: Estación total Sokkia FX-105 de empresa.
- Figura 2-1: Instalación de GPS geodésico.
- Figura 2-2: Comienzo Ciclovía.
- Figura 2-3: Marca Numero 21.
- Figura 2-4: Elevación del Dron.
- Figura 2-5: Ortofoto insertada en AutoCAD Civil 3D.
- Figura 2-6: Bloques de postes, señaléticas y árboles.
- Figura 2-7: Proyección De Ciclovía.
- Figura 2-8: Cruce de Ciclovía.
- Figura 2-9: Existencia de poste sobre Proyección Ciclovía.
- Figura 2-10: Cambio proyección Ciclovía por Poste existente.
- Figura 2-11: Perfil tipo N°1 Ruta E-755.
- Figura 2-12: Perfil tipo N°2 Ruta E-755.
- Figura 2-13: Perfil tipo N°3 Ruta E-755.
- Figura 2-14: Comienzo y fin de intersección entre cruce y ciclovía.
- Figura 2-15: Tabla Excel cubicación interferencia de accesos vehiculares y cruce de calles.
- Figura 2-16: Tabla Excel cubicación remoción postes eléctricos y tensores.
- Figura 2-17: Cambio de ancho proyección de ciclovía.
- Figura 2-18: Tabla Excel Cambio de ancho proyección de ciclovía.
- Figura 2-19: Existencia de paradero sobre proyección de ciclovía.
- Figura 2-20: Tabla Excel cubicación de rem. De paraderos proyección de ciclovía.
- Figura 2-21: Existencia de barrera de contención sobre proyección de ciclovía.
- Figura 2-22: Tabla Excel cubicación de rem. de barreras proyección de ciclovía.
- Figura 2-23: Señalética existente dentro de proyección de ciclovía.
- Figura 2-24: Tabla Excel cubicación de rem. De señaléticas proyección de ciclovía.
- Figura 2-25: Tabla Excel cubicación de limpieza y despeje de faja de ciclovía.
- Figura 2-26: Tabla Excel cubicación de solerillas para ciclovía.
- Figura 2-27: Detalle ubicación de señaléticas para ciclovía.
- Figura 2-28: Tabla Excel cubicación de señaléticas para ciclovía.

Figura 2-29: Detalle de ubicación de tachas y tachones para ciclovia.

Figura 2-30: Tabla Excel ubicación de tachas y tachones para ciclovia.

SIGLAS Y SIMBOLOS

Siglas

MOP : Ministerio de Obras Publicas.

PR : Punto de Referencia.

UAV. : Unnammed Aereal Vehicule.

MC-V5. : Manual de Carreteras Volumen Cinco.

E.E.T.T. : Especificaciones Técnicas.

Símbolos.

Mts. : Metros.

M2. : Metros cuadrados.

M3. : Metros cúbicos.

Km. : Kilómetros.

CLP. : Pesos Chilenos.

Dm : Distancia en Metros.

INTRODUCCION

La construcción es la técnica de fabricar edificios e infraestructuras. En otras palabras, se denomina construcción a todo aquello que exige un proyecto y planificación antes de su ejecución. También se denomina construcción a una obra ya construida o edificada, además de las edificaciones en proceso de construcción.

Dentro de todo proyecto de construcción tenemos un conjunto de actividades interconectadas y criterios a considerar para una posterior puesta en marcha exitosa y sin inconvenientes. Una actividad fundamental dentro de cada proyecto es la necesidad de la topografía. Esta es la responsable de absolutamente todo lo relacionado con niveles, ejes, movimientos de tierras, cubicaciones, entre otras. La topografía es un estudio de terreno de precisión capaz de otorgar información detallada del terreno en que se está trabajando, esta información es más que nada puntos o coordenadas que posteriormente se representan dentro de un plano cartesiano y gracias a un programa computacional y las nuevas tecnologías, es posible conseguir planos cada vez más detallados y precisos.

Los orígenes de la topografía empiezan desde los tiempos de Tales de Mileto y Anaximandro, de quienes se conocen las primeras cartas. Posterior a esto, guardando la proporción del tiempo Hiparco crea la teoría de los meridianos convergentes, y así como estos pioneros, se encuentran otros como Estrabon y Plinio, considerados los fundadores de la geografía, seguidos entre otros por el Topógrafo griego Tolomeo quien actualizó los planos de la época de los Antónimos. Mas tarde en Europa, se mejoran los trabajos topográficos a partir de la invención de las cartas planas. Luego en el siglo XIII con la aplicación de la brújula y de los avances de la Astronomía, se descubren nuevas aplicaciones a la Topografía.

Así, de manera dinámica a través del tiempo la Topografía se hace cada vez más científica y especializada, por estar ligada a lograr la representación real de un terreno, valiéndose para este propósito en la actualidad de los últimos adelantos tecnológicos como la Posición por satélite (GPS) gracias a los relojes atómicos y a la riqueza de información captada por los Sensores remotos.

El presente informe de titulación presentará todos los procesos y procedimientos que el alumno realizo a lo largo de su pasantía, generando una retroalimentación de sus habilidades duras y blandas, y a su vez generando nuevos conocimientos relacionados netamente con la topografía y su ejecución en terreno y en oficina técnica, todo esto con el fin de terminar la carrera de **Técnico universitario en Construcción en la Universidad Técnica Federico Santa María.**

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES

1. ANTECEDENTES GENERALES

En el presente capítulo se darán a conocer las motivaciones, objetivos generales y específicos, funciones otorgadas y conocimientos adquiridos por parte del alumno, se detallarán brevemente los trabajos realizados tanto en terreno como en oficina dentro del proyecto "Construcción Ciclovías", explicando el desarrollo de los planos topográficos y cubicaciones, se detallará información de la empresa y los cargos asignados al alumno dentro de la empresa **NIOG SpA**.

1.1. OBJETIVO DE LA PASANTIA.

El objetivo general dentro de la pasantía es reforzar los conocimientos entregados por la malla de la carrera y llevarlos a la práctica generando así una retroalimentación de todo lo estudiado en el Técnico en Construcción durante los tres años académicos, además de introducir al alumno en el ámbito laboral, fortaleciendo sus habilidades blandas generando un ambiente agradable y responsable junto a un equipo de trabajo.

1.1.1. Objetivo General.

El objetivo de la pasantía de 540 es aplicar contenidos teóricos y prácticos entregados por la universidad dentro del área laboral, a su vez, realizar la pasantía con el fin de finalizar los ramos académicos y optar al título de Técnico Universitario en Construcción.

1.1.2. Objetivos Específicos.

Al realizar la pasantía, el alumno generó un refuerzo de sus habilidades duras y blandas, además, logro ganar experiencia laboral y conocimientos específicos dentro de una empresa de topografía.

Entre estos se destacan principalmente:

- Poner en práctica todos los conocimientos teóricos entregados por la malla curricular de la carrera.
- Realizar el periodo de pasantía de 540 horas laborales para concluir la carrera universitaria para optar al título.
- Aprender a convivir dentro de un equipo de trabajo, generando un ambiente agradable y óptimo.
- Ser responsable y eficiente con el trabajo solicitado en oficina, buscando siempre entregar un trabajo completo y detallado para ser un trabajador más competente y destacado.

- Aprender a enfrentar y solucionar problemáticas tanto en oficina como en terreno.
- Adquirir conocimientos sobre nuevas formas de medición y captura de datos dentro de la topografía con instrumentos sofisticados.
- Adquirir conocimientos teóricos y prácticos en la utilización de programas computacionales generando así un complemento para el futuro laboral del alumno.

1.2. PRESENTACION DE LA EMPRESA.

Niog es una empresa dentro del rubro de la construcción, que se especializa en la creación y evaluación de planos, levantamientos topográficos, replanteos, cubi- caciones y presupuestos, verificación topográfica dentro de distintas obras, etcétera. Esta empresa inicialmente brindó sus servicios en la ciudad de Concepción y actual- mente realizan sus trabajos en la región metropolitana y ocasionalmente en las demás regiones desde Arica a Punta Arenas.



Fuente: Registro Ciclovías.

Figura 1-1: Logo de empresa.

NIOG inició sus actividades el año 2002 en la ciudad de Concepción, específi- camente en Coronel y sus alrededores, los fundadores de la empresa son Ivan Ortega y Lisette Venegas, otorgando sus servicios a empresarios y conocidos, adquiriendo experiencia y reputación. Actualmente tiene sus oficinas en Domingo Otaegui, Laguna Verde, Quinta región alcanzando un alto nivel de desempeño que la tienen trabajando junto a empresas constructoras e inmobiliarias como: SAE, Aires del sur, Sinergia y Belasco, como también ha realizado trabajos para el ministerio de obras públicas.



Fuente: Google.

Figura 1-2: Logo empresa Inmobiliaria Besalco.



Fuente: Google.

Figura 1-3: Logo empresa Inmobiliaria Sinergia.



Fuente: Google.

Figura 1-4: Logo empresa inmobiliaria SAE.

Dentro de las empresas constructoras se van generando mensualmente informes topográficos con sus respectivos planos y detalles cómo verificación de ejes para una óptima construcción dentro de la obra.

Los servicios que brinda a las empresas inmobiliarias son principalmente replanteos, los cuales son generados con instrumentos de gran precisión como estación total y GPS, entregando así un trabajo completo y preciso.

Uno de los trabajos realizados por parte de la empresa hacia el ministerio de obras públicas es un proyecto que contempla la construcción de tres ciclovías en la ciudad de los Andes, proyecto del cual se hablara en el presente trabajo.



Fuente: Google Maps.

Figura 1-5: Ubicación oficina de empresa.

1.2.1. Funciones asignadas al alumno dentro de la pasantía.

Durante el periodo de la pasantía, al alumno se le asignaron dos labores fundamentales dentro de la empresa, la primera enfocada a la ejecución de la topografía en terreno, y la segunda función enfocada a trabajos en oficina:

En terreno el alumno debía ser apoyo fundamental del topógrafo en la medición y capturas de datos, realizando labores como la instalación del gps, arme y desarme del dron, dibujar marcas, colocar puntos de referencia, su labor en este caso consistía en ser alarife.

A su vez fue el encargado de ejecutar replanteo de casas, colocando estacas y realizando mezcla para la colocación de ejes, esta labor por lo general dura todo el día y se replante por día un total de 6 casas.

Dentro de oficina el alumno debía generar planos topográficos mediante la obtención de datos en terreno, generar informes, realizar y comparar presupuestos y cubicaciones, resolver problemas dentro de los planos, teniendo así el cargo de ayudante técnico de oficina.

Gracias a estas dos funciones asignadas se pudo generar una retroalimentación de los conocimientos adquiridos por el alumno dentro del periodo universitario, a su vez, logró adquirir nuevos conocimientos específicos sobre la captura de datos de un terreno, como también la utilización de nuevos programas computacionales actuales y sofisticados. Dado a esto, el alumno tuvo una formación laboral importante dentro de la pasantía, que lo vuelve un trabajador más competente y responsable.

1.2.2. Cargo del jefe directo.

En la empresa operan 2 jefes directos, Lisette Venegas, Licenciada en Ingeniería en construcción en la prestigiosa Universidad técnica Federico Santa María, es la supervisora de oficina técnica.

Encargada de revisar todos los planos dibujados por los proyectistas, procurando que todo el plano se encuentre en condiciones óptimas y sin errores para ser presentado.

Desarrolla cubicaciones y presupuestos para empresas constructoras e inmobiliarias en específico.

Encargada de postular a nuevas licitaciones dentro de Mercado público o por El ministerio de obras públicas, entregando el mejor resultado posible por parte de la empresa para lograr ganar las licitaciones y comenzar nuevos proyectos.

Por otra parte, Néstor Iván Ortega, Licenciado en Ingeniería de ejecución en Geomensura en la prestigiosa Universidad de Santiago de Chile, tiene el cargo de realizar la ejecución en terreno.

Encargado de realizar levantamientos topográficos tanto en zonas urbanas, como rural, generando levantamientos para empresas privadas, constructoras e inmobiliarias, como también el ministerio de obras públicas.

Encargado de realizar replanteos de casas y edificios, brindando este tipo de servicio mayormente a empresas inmobiliarias, logrando un trabajo completo para estas empresas.

Brindar planes topográficos como la rectificación mensual de ejes, para una construcción precisa y una ejecución más óptima.

1.2.3 Importancia del área de desarrollo.

El cargo entregado al alumno dentro de la pasantía era de mucha relevancia, ya que era el apoyo completo del topógrafo a la hora de recolectar datos en terreno, en estos casos tenía las funciones de aplomar la mira, utilizar el GPS, colocar puntos de referencia y a estos colocarles tarjetas de metal para su medición, entre otros, para posteriormente generar el respectivo plano de manera digital con ayuda de programas computacionales muy sofisticados.

Efectuar recolección de datos con instrumentos topográficos de alta precisión, como GPS geodésico, utilizando principalmente la libreta electrónica.

Diseñar y crear distintos planos topográficos con el fin de ser revisados y aceptados por la supervisora a cargo.

1.3 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Ingeniería es poder aplicar los conocimientos científicos a la invención, diseño, perfeccionamiento y manejo de nuevos procedimientos en la industria, por lo que, la construcción toma estos conceptos y puede llevar a cabo distintos tipos de infraestructuras pensadas para dar solución a las necesidades de la sociedad.

En este caso el proyecto "Ciclovías" es un proyecto el cual busca el menor impacto ambiental posible y un diseño completo y seguro para los ciclistas, para eso se requiere un estudio de proyecto específico y sin errores.

1.3.1. Antecedentes.

En este capítulo se expondrá la estructura organizacional de la empresa NIOG SPA a su vez, se mostrará la ubicación del proyecto Ciclovías y el presupuesto de instrumentos de la empresa.

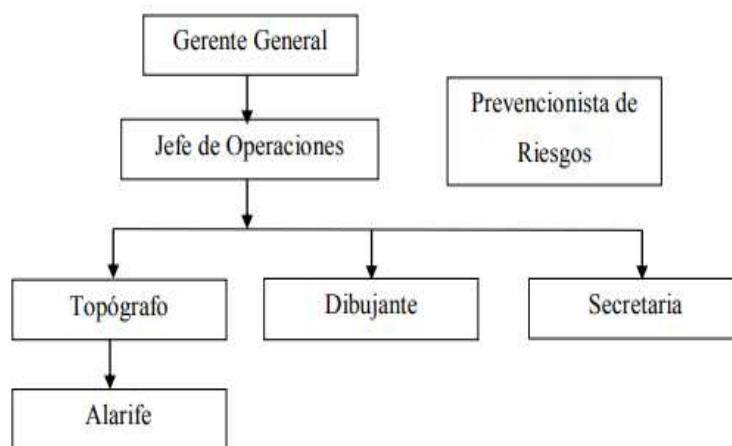


Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 1-6: Ubicación del Proyecto Ciclovías.

1.3.2. **Organigrama empresa**

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



Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 1-7: Organigrama de la empresa.

1.3.3. **Equipamiento e Instrumental**

El presupuesto de la obra es un presupuesto completo con todo lo necesario para la ejecución, en este caso el alumno no trabajo con el presupuesto del proyecto total, pero se dará a conocer los instrumentos y herramientas utilizados por la empresa de topografía NIOG SPA.

GPS geodésico.

El GPS geodésico se utiliza principalmente para la recolección de puntos sobre un terreno trabajado, este GPS además de sus funciones principales tiene también funciones adicionales que pueden ser de gran ayuda para el topógrafo, siendo estos la ubicación de puntos georreferenciados, como también la edición de puntos dentro de la libreta del GPS.

Este GPS geodésico tiene un valor de 3.399.990\$ CLP.



Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 1-8: GPS Geodésico de empresa.

Drone UAV

Los drones UAV (Unmanned Aerial Vehicle), son drones que se especializan en la captura de imagen, pero con sofisticados sensores que pueden captar desde diferencia de alturas, hasta diferencias de temperatura. Tienen una gran capacidad de almacenamiento y una excelente calidad de fotografías y videos en 4K.

EL valor de este dron es de 4.299.000\$ CLP.



Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 1-9: Dron DJI Phantom 4 de empresa.

Estación total Sokkia.

La estación total es un instrumento topográfico capaz de hacer mediciones a una distancia max de 6.000 mts con prisma y 350 mts sin necesidad de prisma, tiene una tecnología laser RED lo cual permite una medición a 0,9 segundos lo cual garantiza una medición de distancia optima y precisa.

Este instrumento se encuentra en el mercado con un valor de 6.249.500\$ CLP.



Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 1-10: Estación total Sokkia FX-105 de empresa.

CAPÍTULO 2: ACTIVIDADES REALIZADAS

2.1 Funciones desempeñadas por parte del alumno en la empresa

El alumno comenzó su pasantía con un proyecto que contempla la colocación de tres ciclovías en las rutas E-57, E-755 y E-85 dentro de la provincia de los Andes. Al alumno se le encargo trabajar netamente en la ruta E-755 en la cual se debía generar el plano topográfico de la carretera, para así presentar la proyección de la futura ciclovía digitalmente, además de facilitar los cálculos para el movimiento de tierra necesario. Dentro de este proyecto se trabajó mayormente en el dibujo del plano, identificando todo lo visible, ya sea la calzada, como también soleras, aceras, señaléticas, construcciones existentes, entre otros, guiándose principalmente de fotos a escala generadas por dron y por puntos generados por GPS.

2.1.1 Desarrollo del trabajo en terreno ruta E-755

Se participa de salida a terreno junto a todo el equipo de trabajo, con el fin de recolectar todos los datos de la ruta e-755, en donde a futuro se construirá una Ciclovía. Se inició el trabajo en terreno partiendo por reconocerlo, para así encontrar un punto óptimo para la instalación del GPS geodésico y poder prevenir la interferencia entre la base y el rover.



Fuente: Proyecto ciclovías.

Figura 2-1: Instalación de GPS geodésico.

Terminada la nivelación e instalación del GPS geodésico, el alumno acompañado del Geomesor a cargo, desde el comienzo de la ruta generan marcas sobre el pavimento y captándolas inmediatamente con el rover, el sistema de referenciación que se utilizó era el UTM WGS-84 y el sistema de coordenadas estaba en PLT.



Fuente: Proyecto ciclovías.

Figura 2-2: Comienzo Ciclovía.

En este caso el alumno fue el encargado de dibujar la marca representada con una "x" y con su debida enumeración. Por otra parte, el Geomesor fue el encargado de captar los puntos, y para eso debía aplomarse en el centro de la marca con el GPS y grabar el punto con una libreta digital. Las marcas si iban dibujando cada 100 metros, recorriendo un total de 4.892 mts y recolectando un total de 50 marcas.



Fuente: Registro salida a terreno.

Figura 2-3: Marca Numero 21.

Posterior al trabajo de recolección, se dio inicio a la captura de fotografías con un dron especializado para topografía. El Geomesor fue el encargado de utilizar los controles y tomar las fotografías, este dron tiene una gran calidad de imagen que es fundamental para la posterior identificación de objetos en el terreno como también una buena identificación de las marcas en el pavimento para una Georreferenciación optima y precisa. Desde el momento en que el dron se elevó, el grupo de trabajo comenzó el seguimiento por tierra dentro de una camioneta para una conexión estable con el control y a su vez para prevenir algún tipo de accidente.

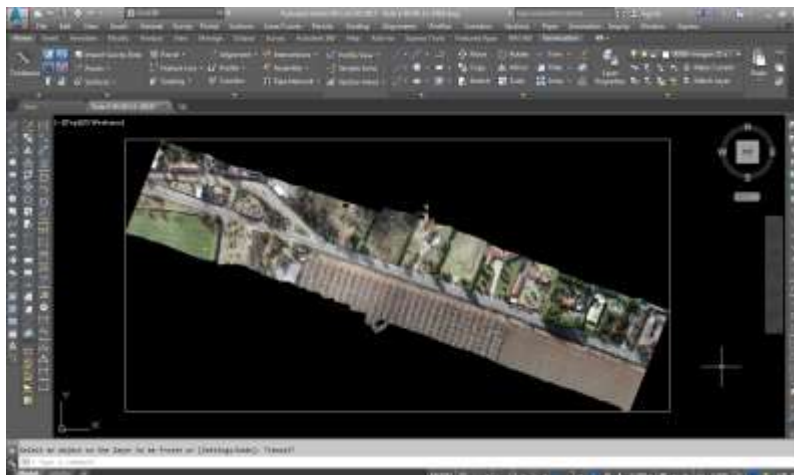


Fuente: Proyecto Ciclovías.

Figura 2-4: Elevación del Dron.

2.1.2 Desarrollo del trabajo en oficina técnica.

Finalizada la salida a terreno, se comienza con la elaboración de las fotografías otorgadas por el dron junto a las marcas tomadas por el GPS, esta operación se realiza con un programa digital llamado Agisoft PhotoScan, el cual es un programa de fotogrametría utilizado en este caso para aumentar la precisión de las marcas y generar una ortofoto georreferenciada. Este proceso tarda aproximadamente 3 horas para generar una ortofoto, teniendo que realizar esta operación con un total de 10 ortofotos para completar todo el mapa de la ruta. Teniendo todas las ortofotos generadas por el programa se comienza con la inserción de estas dentro de Civil 3D para así comenzar con el dibujo del plano.

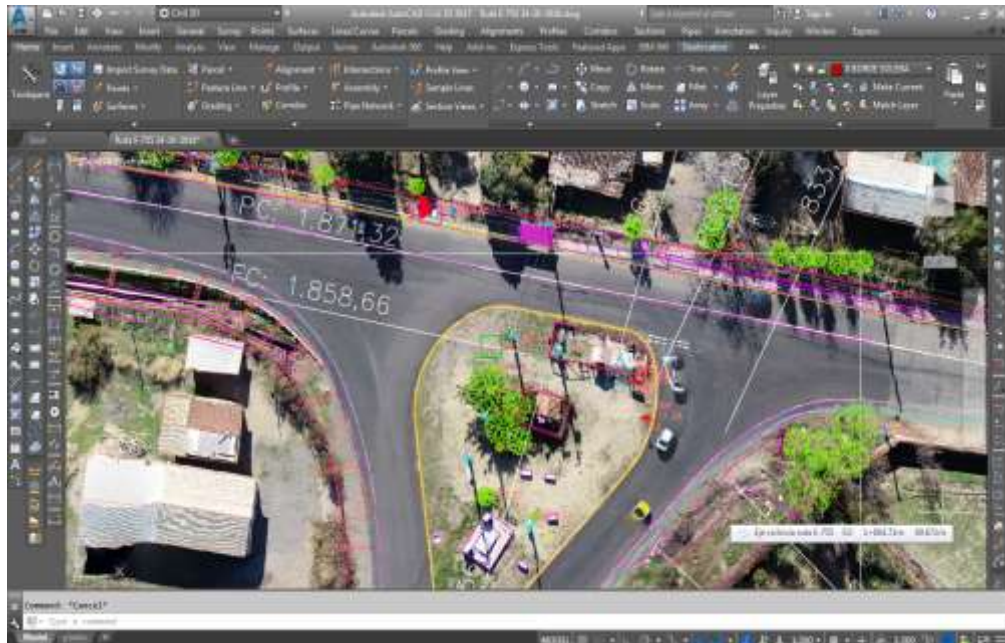


Fuente: Proyecto Ciclovías.

Figura 2-5: Ortofoto insertada en AutoCAD Civil 3D.

Para la realización del plano se comienza dibujando la calzada con sus respectivos ejes y bordes, teniendo en cuenta la existencia de soleras, zarpas y caminos de tierras, los cuales también deben ser dibujados con su respectiva Layer. Realizada esta primera etapa se continua con la identificación de postes, señaléticas, luminarias, líneas de cierre, construcciones existentes y todo lo visible dentro de la ortofoto con

el fin de tener un plano lo más detallado posible y poder observar y solucionar distintos problemas que aparecen a la hora de proyectar la ciclovía. Para una realización del dibujo más óptima y eficiente, el alumno tiene una carpeta de bloques en planta los cuales pueden ser insertados de manera rápida dentro del plano y así finalizar con anticipación. Una vez realizado el dibujo del plano, se envía al supervisor del alumno para una revisión con el fin de comenzar la siguiente etapa.

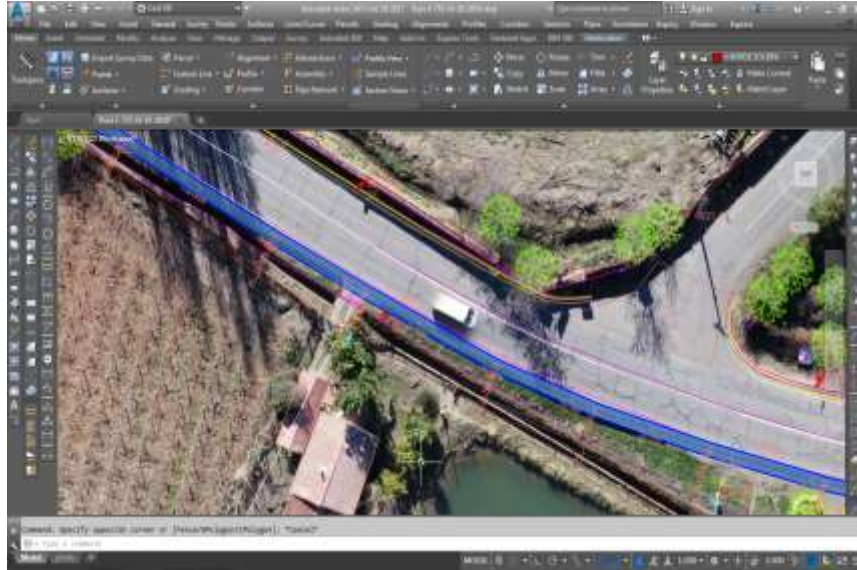


Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-6: Bloques de postes, señaléticas y árboles.

En esta etapa se comienza insertando un alineamiento dentro del plano realizado por el alumno, el cual tomará la función de ser una proyección del eje de la ciclovía, en base a esto se genera un dibujo de la ciclovía -teniendo en cuenta las bases del proyecto y los requisitos solicitados para el diseño- buscando posibles problemas dentro de la ruta para así obtener una ejecución en terreno óptima y con el menor impacto posible.

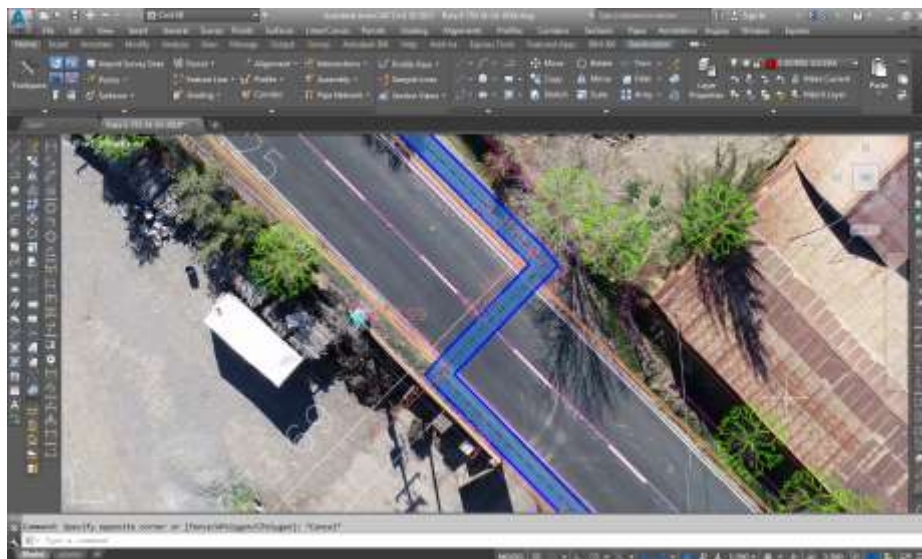
Las bases del proyecto indican que la ciclovía debe tener un ancho mínimo de 1 metro y como máximo 2 metros, esto varía obviamente de la posición y el terreno en donde se encuentra esta proyección, además, la construcción de la ciclovía debe contar con soleras, solerillas, tachones y tachas, para lograr una mayor seguridad hacia los ciclistas.



Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-7: Proyección De Ciclovía.

Dentro de las bases del proyecto, se exige al contratista la utilización del MC-V5 para el diseño de la ciclovía, a su vez, se solicita que: El emplazamiento de la ciclovía se debe realizar por el oriente desde el km 0 al km 3, luego cruza la ruta continuando por el poniente hasta el km 4.8 finalizando así el emplazamiento solicitado.



Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-8: Cruce de Ciclovía.

Realizando una revisión e insertada la proyección, el alumno se encontró con una gran cantidad de inconvenientes que a futuro pueden ocasionar problemas mayores. Debido a eso se debe redireccionar la proyección de la ciclovía para evitar por ejemplo cambios de ubicación de: postes, paraderos y señaléticas, a su vez, para evitar cambios de altura en cámaras de inspección de alcantarillado, ya que todo este tipo de inconvenientes dentro del proyecto pueden ocasionar un aumento extra del presupuesto establecido y por otra parte se logra generar un proyecto con el menor impacto ambiental y urbano posible.

La nueva proyección que se dio por parte del supervisor del alumno comienza por el lado oriente de la carretera, y se mantiene por este lado durante toda la ruta

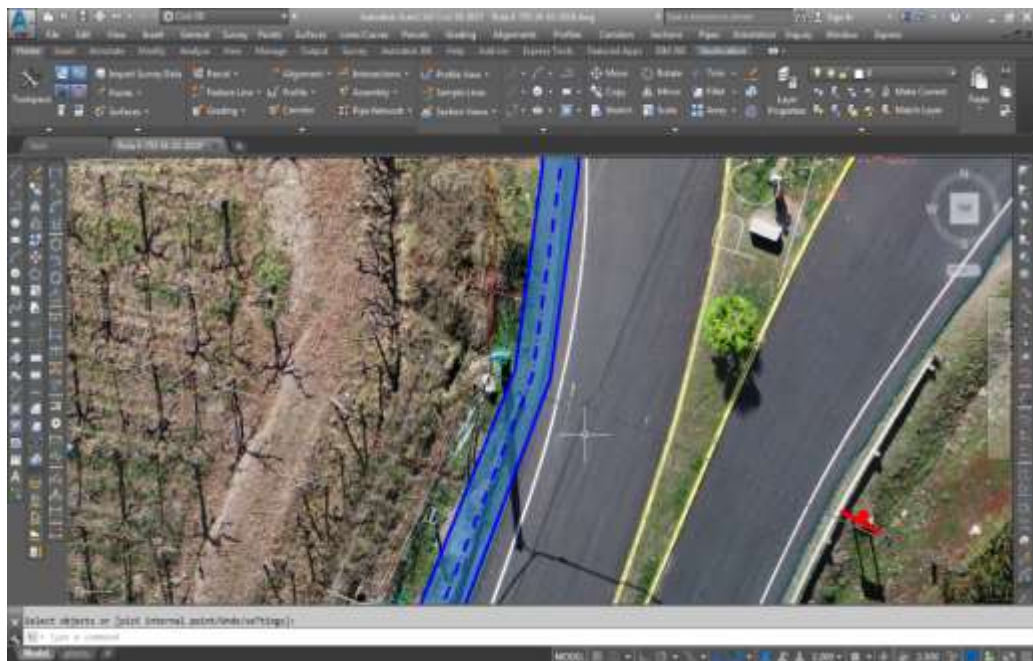
desde el km 0 al Km 4,8, reduciendo así drásticamente el impacto que tiene en el medio ambiente respecto a la proyección anterior.



Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-9: Existencia de poste sobre Proyección Ciclovía.

Verificando los problemas de la proyección de la ciclovía por parte del supervisor, se genera una modificación de tal forma que la ciclovía se adecua a la topografía y objetos presentes dentro de la ruta, teniendo en algunos casos variar el ancho de esta desde 1.00 mts hasta un ancho Max de 2.00 mts, y así lograr solucionar los inconvenientes presentados anteriormente. Ya teniendo la nueva modificación diseñada dentro del plano, se presenta a la municipalidad de los Andes para su aprobación y así poder comenzar con el diseño de perfiles transversales, los cuales son dibujados por el alumno dentro de Civil 3D.



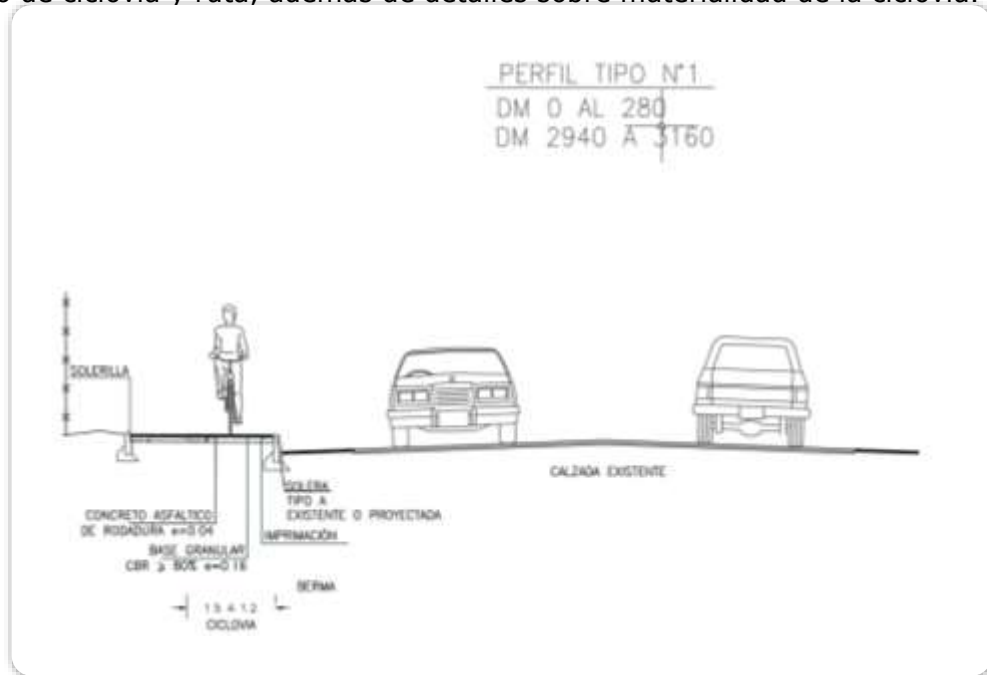
Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-10: Cambio proyección Ciclovía por Poste existente.

2.1.3 Realización de Perfiles transversales.

Para la realización de los perfiles transversales se debe tener información sobre las medidas de la calzada, soleras, aceras y obviamente de la ciclovía en el punto donde se generará el corte para diseñar el perfil. Los perfiles transversales se generan en puntos específicos con el propósito de mostrar la variación del ancho, como su posición sobre la acera o en la zarpa de la calle, dependiendo del caso.

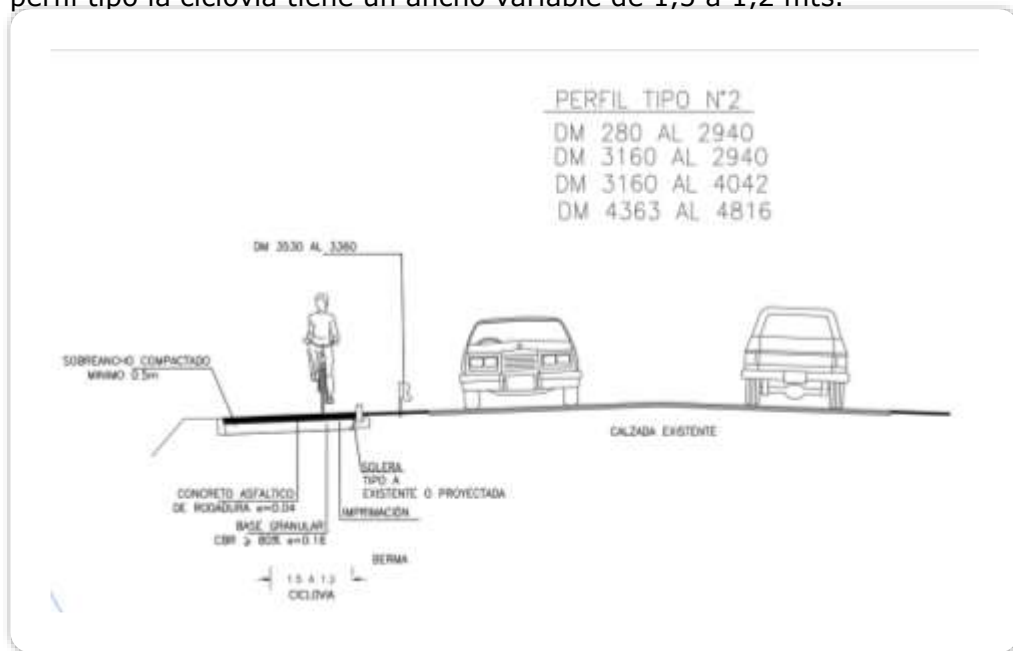
En el caso de la ruta E-755, los perfiles tipo generados fueron 3. El primer perfil tipo se distribuye desde el Dm 0 al 280 y desde el Dm 2940 al 3160, detallando ancho de ciclovía y ruta, además de detalles sobre materialidad de la ciclovía.



Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-11: Perfil tipo N°1 Ruta E-755.

El segundo perfil generado se extiende dentro de la proyección de la ciclovía en los intervalos de Dm 280 al 2940, Dm 3160 al 4032 y de Dm 4363 al 4816, en este perfil tipo la ciclovía tiene un ancho variable de 1,5 a 1,2 mts.



Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-12: Perfil tipo N°2 Ruta E-755.

Para El tercer perfil tipo se desarrolla solo en un intervalo de la ciclovía y se encuentra en el Dm 4042 al 4363, este perfil tiene un ancho fijo de 1,5 mts.

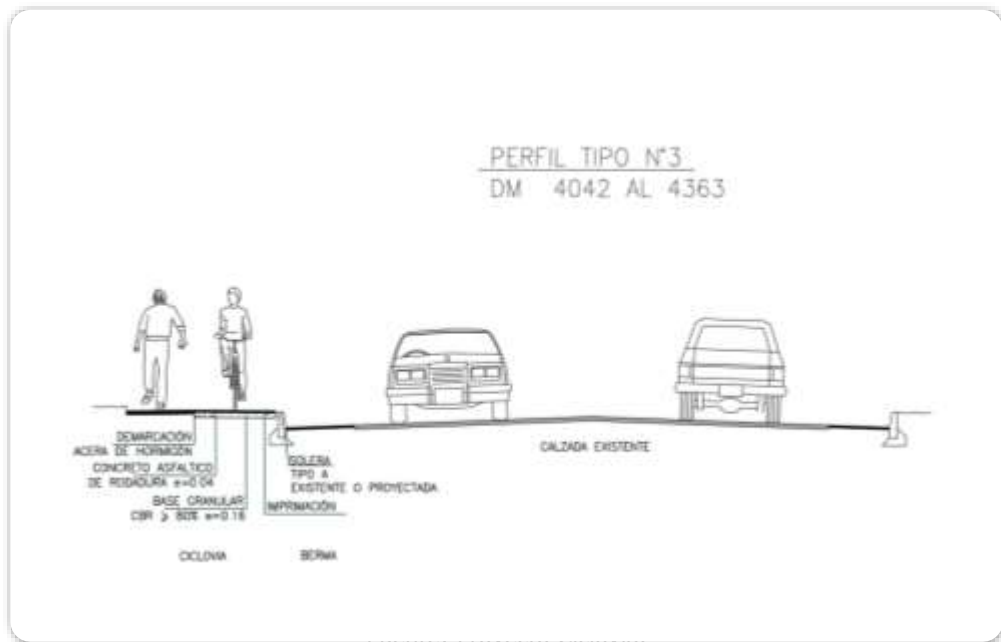


Figura 2-13: Perfil tipo N°3 Ruta E-755.

2.1.4 Realización de cubicaciones.

Para comenzar el trabajo de cubicación se debe dar por completada y aceptada la proyección final de la ciclovía en su plenitud. La función de las cubicaciones principalmente es cuantificar la cantidad de objetos, materiales, mano de obra, para así lograr generar un presupuesto de un proyecto. Las cubicaciones en las que trabajó el alumno estaban enfocadas a los mismos objetos que tuvo que identificar dentro de la ortofoto a la hora de generar el plano, esta vez identificando solo los objetos que interfieren en la ciclovía, teniendo cubicaciones de: interferencias de accesos vehiculares, remoción de postación, ancho de ciclovía por tramos, remoción de paraderos, barreras, señaléticas, roce y despeje de faja, solerillas, soleras, señales de ciclovías, tachas, tachones y modificación de cámaras.

Para cubicar la interferencia de accesos vehiculares y cruce de calles, el alumno tuvo que identificar el kilometraje de la ciclovía en donde interceptaban todos los accesos vehiculares como también el comienzo y termino de los cruces de calles.



Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-14: Comienzo y fin de intersección entre cruce y ciclovía.

Para la recolección de datos se genera una nueva hoja dentro de las cubicciones del proyecto en Excel con el nombre de "Interferencia de accesos vehiculares y cruce de calles", en la cual genera una tabla mostrando el km de inicio y el km final de las interferencias, colocando en otra columna la diferencia entre los kilometrajes y obteniendo así el ancho de cada acceso vehicular y cruce de calles que intercepta a la proyección de la ciclovía, a su vez obteniendo la longitud total, la cual es de 308,82 metros.

Interferencia de accesos vehiculares y cruce de calles.		
Desde el m	Hasta el m	Longitud lineal (m)
66,08	71,01	4,93
284,66	289,40	4,74
572,18	577,22	5,04
711,43	716,43	5
761,37	767,14	5,77
803,35	808,27	4,92
854,18	862,64	8,46
913,44	918,20	4,76
956,41	961,82	5,41
976,05	980,61	4,56
1004,27	1009,36	5,09
1022,04	1026,68	4,64
1059,26	1063,43	4,17
1065,05	1069,21	4,16
1101,09	1104,73	3,64
1137,75	1142,63	4,88
1208,52	1214,36	5,84
1247,03	1251,92	4,89
1269,69	1273,06	3,37
1320,7	1323,09	2,39
1504,83	1508,93	4,1
1639,55	1651,66	12,11
1808,62	1813,97	5,35
2186,59	2191,32	4,73
2392,52	2397,86	5,34
2418,44	2422,52	4,08
2446,37	2451,47	5,1
2596,62	2602,66	6,04
2635,61	2639,34	3,73
2648,39	2653,65	5,26
2664,32	2669,64	5,32

2714,3	2720,57	6,27
2744,13	2748,98	4,85
2753,32	2757,88	4,56
2917,38	2936,47	19,09
3667,76	3672,99	5,23
3854,05	3862,09	8,04
3902,76	3913,17	10,41
4091,52	4095,55	4,03
4123,94	4128,75	4,81
4162,37	4167,55	5,18
4175,9	4183,46	7,56
4214,56	4220,33	5,77
4232,3	4237,50	5,2
4272,56	4279,29	6,73
4286,62	4291,23	4,61
4305,45	4309,95	4,5
4331,06	4336,53	5,47
4337,72	4342,77	5,05
4513,33	4535,92	22,59
4548,4	4555,04	6,64
4645,71	4650,12	4,41
TOTAL		308,82

Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-15: Tabla Excel cubicación interferencia de accesos vehiculares y cruce de calles.

En la cubicación de remoción de postación, el alumno realizó el mismo trabajo en Excel dentro de una nueva hoja llamada "Remoción de postación", en la cual debía identificar el kilometraje de la ciclovía en la cual interfería con un poste eléctrico que por fuerzas mayores se debe remover y reposicionar.

REMOCION POSTES ELECTRICOS Y TENSORES			
Poste	DESDE (METROS)	HASTA (METROS)	CANTIDAD
ELECTRICO	1,7	1,7	1
TENSOR	5,28	5,28	1

ELECTRICO	2907,62	2907,62	1
POSTE	2981,05	2981,05	1
POSTE	3013,4	3013,4	1
POSTE	3044,64	3044,64	1
POSTE	3065,85	3065,85	1
TENSOR	3068,71	3068,71	1
TOTAL			8

Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-16: Tabla Excel cubicación remoción postes eléctricos y tensores.

La siguiente cubicación en la que el alumno trabajó fue el ancho de la ciclovía por tramos, en el cual debía señalar el kilometraje donde la ciclovía comenzaba a cambiar, el tramo en el cual la ciclovía variaba y el final del cambio. Esto se hace principalmente para solucionar inconvenientes a lo largo de toda la ruta E-755, tales como: interferencias con postes, variación de nivel de terreno, existencia de vegetación, etc.



Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-17: Cambio de ancho proyección de ciclovía.

Todos estos valores los registraba dentro de una nueva hoja de Excel llamada "Ancho de ciclovía" colocando en distintas columnas el ancho, inicio del km y final del km.

ANCHO DE CICLOVIA POR TRAMO			
Ancho		Desde el km	Hasta el km
1.5 m		0	0,201
1.5-2.0 m		0,201	0,221
2.0 m		0,221	3,028
2.0-1.5 m		3,028	3,053
1.5 m		3,053	3,114
1.5-2.0 m		3,114	3,133

2.0 m		3,133		3,539
2.0-1.0 m		3,539		3,548
1.0 m		3,548		3,782
1.0-1.5 m		3,782		3,784
1.5 m		3,784		4,163
1.5-2.0 m		4,163		4,171
2.0 m		4,171		4,895

Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-18: Tabla Excel Cambio de ancho proyección de ciclovía.

La cubicación de remoción de paraderos se realizó por la existencia de paraderos dentro de la proyección de la ciclovía, que por problemas de ancho en la acera y berma se deben remover y reposicionar para que la proyección siga sin problemas.



Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-19: Existencia de paradero sobre proyección de ciclovía.

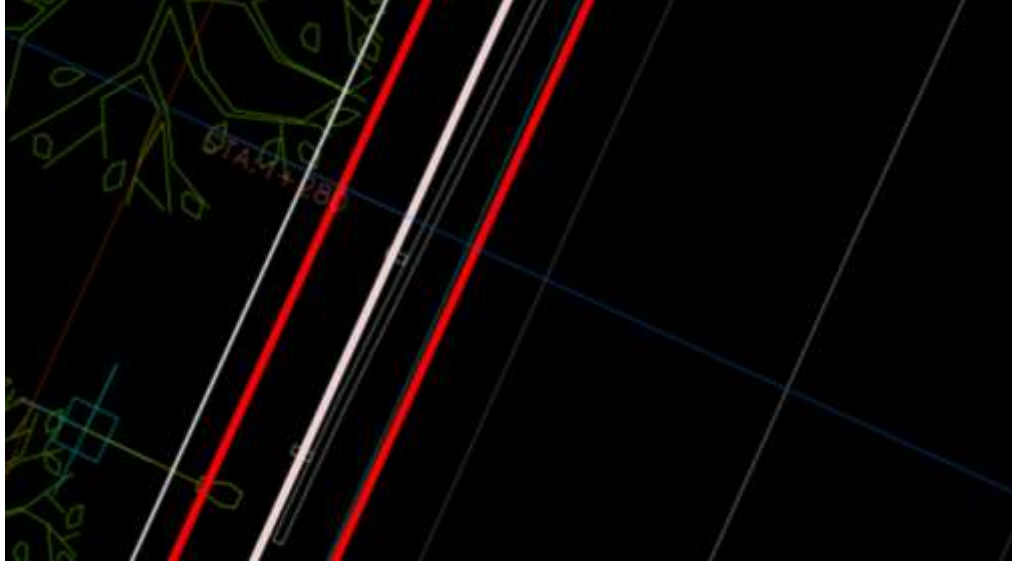
El total de paraderos que se deben remover son 3, por lo cual se genera una hoja en Excel indicando la ubicación de cada paradero. Es bueno que la cantidad de paraderos sea mínima, esto con el fin de tener un presupuesto eficiente y aceptable.

REMOCION DE PARADEROS		
UBICACIÓN		CANTIDAD
Dm	Dm	
4.227,8	4.227,8	1
4.508,20	4.508,20	1
4.809,15	4.809,15	1
TOTAL		3

Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-20: Tabla Excel cubicación de rem. De paraderos proyección de ciclovía.

La siguiente cubicación en la que el alumno trabajo está enfocada en la remoción de barreras de contención que son interceptadas por la proyección de la ciclovía.



Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-21: Existencia de barrera de contención sobre proyección de ciclovía.

Para la cubicación de las barreras de contención, el alumno debía identificar el km de inicio y el km final de cada barrera que era interceptada por la proyección, teniendo un total de 4 barreras a lo largo de toda la ruta.

REMOCION DE BARRERAS		
UBICACIÓN		CANTIDAD (m)
Dm	Dm	
1.275,4	1.319,9	45
1.323,4	1.503,6	180
1.512,4	1.637,1	125
1.656,3	1.784,0	128
	TOTAL	477

Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-22: Tabla Excel cubicación de rem. de barreras proyección de ciclovía.

Dentro de la cubicación de remoción de señaléticas el alumno encontró una gran cantidad de señales de tránsito que se encontraban involucradas dentro de la proyección de la ciclovía.



Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-23: Señalética existente dentro de proyección de ciclovía.

Al igual que en las demás cubicaciones, se debe indicar el kilometraje en donde se encuentra ubicada cada señal de tránsito, y estos datos se deben introducir en una hoja de Excel para generar la cubicación respectiva, obteniendo dentro de la cubicación un total de 28 señaléticas existentes que se deben remover.

REMOCION DE SEÑALETICAS		
UBICACIÓN		CANTIDAD
Dm	Dm	
	261,410	1
	506,620	1
	1.701,170	1
	2.184,400	1
	2.220,730	1
	2.804,990	1
	2.912,410	1
	2.960,460	1
	3.071,310	1
	3.077,430	1
	3.452,230	1
	3.611,740	1
	3.915,020	1
	3.935,230	1
	3.945,440	1
	3.955,230	1

3.965,150	1
4.025,300	1
4.185,960	1
4.230,880	1
4.368,530	1
4.377,460	1
4.535,320	1
4.579,540	1
4.591,690	1
4.634,590	1
4.797,270	1
4.801,230	1
TOTAL	28

Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-24: Tabla Excel cubicación de rem. De señaléticas proyección de ciclovía.

El roce y despeje de faja es la eliminación del suelo vegetal, ya sea este: árboles, pasto, maleza, basura o cualquier otro material no deseable que se encuentre en el terreno donde se ejecutará la obra. Esto se debe realizar a lo largo de todo el terreno en donde se proyecta la ciclovía, ya que este terreno es rural y es necesario limpiar para comenzar la ejecución de la obra, El total de terreno a limpiar es de 4,82 Km.

ROCE Y DESPEJE DE FAJA		
UBICACIÓN		LONGITUD Km
Dm	Dm	
0,0	4.817,0	4,82
	TOTAL	4,9

Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-25: Tabla Excel cubicación de limpieza y despeje de faja de ciclovía.

En el caso de la cubicación de las solerillas, se sabe que la proyección de la ciclovia va por el lado izquierdo de la ruta desde el km 0 hasta el km 4,8. Por lo cual la colocación de solerillas se debe realizar solo por el lado izquierdo de la ciclovia y teniendo en consideración los metros lineales de intersecciones con accesos o cruces de calles, ya que en estas distancias no se debe cubicar solerillas.

CUBICACION SOLERILLAS				
UBICACIÓN		ACCESOS VEHICULARES Y CRUCES	LADO	LONGITUD
Dm	Dm			
0,00	4.817,00	308,82	I	4.508,18
0,00	0,00		D	0,00
			TOTAL	4.508,18

Fuente: Proyecto Ciclovia.

Figura 2-26: Tabla Excel cubicación de solerillas para ciclovia.

La cubicación de las señaléticas de la ciclovia va acorde a proyección que se tiene respecto al plano, estas señaléticas se distribuyen a lo largo de la ruta señalando principalmente información sobre la ciclovia como el comienzo, intersecciones con calles, angostamiento, etc.



Fuente: Proyecto Ciclovia.

Figura 2-27: Detalle ubicación de señaléticas para ciclovia.

El alumno debe identificar en el plano los puntos en donde es estrictamente necesario colocar un tipo específico de señalética como: ceda el paso, cruce de ciclistas, velocidad máxima, etc.

CUBICACION DE SEÑALÉTICAS					
CODIGO	DESCRIPCION SEÑAL	DIMENSIONES			N° POSTES
		(m)			
IO-7c	FIN CICLOVÍA	0,30	x	0,30	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
PO-14	CRUCE DE CICLISTAS	0,80	x	0,80	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
RPI-1a	CEDA EL PASO	0,30	x	0,30	1
RPI-1a	CEDA EL PASO	0,30	x	0,30	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
PO-14	CRUCE DE CICLISTAS	0,80	x	0,80	1
PO-14	CRUCE DE CICLISTAS	0,80	x	0,80	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
RPI-1a	CEDA EL PASO	0,30	x	0,30	1
RPI-1a	CEDA EL PASO	0,30	x	0,30	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
PO-14	CRUCE DE CICLISTAS	0,80	x	0,80	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
RPI-2a	PARE	0,30	x	0,30	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
RPI-2a	PARE	0,30	x	0,30	1
RR-1	VELOCIDAD MÁXIMA 50 KM/H	D	=	0,60	1

PO-14	CRUCE DE CICLISTAS	0,80	x	0,80	1
PO-14	CRUCE DE CICLISTAS	0,80	x	0,80	1
PO-14	CRUCE DE CICLISTAS	0,80	x	0,80	1
RR-1	VELOCIDAD MÁXIMA 50 KM/H	D	=	0,60	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
RO-13b	SUPERFICIE SEGREGADA MOTORIZADOS-BICICLOS	D	=	0,60	1
RO-13a	SUPERFICIE SEGREGADA MOTORIZADOS-BICICLOS	D	=	0,60	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
RR-1	VELOCIDAD MÁXIMA 50 KM/H	D	=	0,60	1
PO-14	CRUCE DE CICLISTAS	0,80	x	0,80	1
PO-14	CRUCE DE CICLISTAS	0,80	x	0,80	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
RPI-2a	PARE	0,30	x	0,30	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
RPI-2a	PARE	0,30	x	0,30	1
PO-14	CRUCE DE CICLISTAS	0,80	x	0,80	1
PO-14	CRUCE DE CICLISTAS	0,80	x	0,80	1
RR-1	VELOCIDAD MÁXIMA 50 KM/H	D	=	0,60	1
RR-1	VELOCIDAD MÁXIMA 50 KM/H	D	=	0,60	1

PO-14	CRUCE DE CICLISTAS	0,80	x	0,80	1
PO-14	CRUCE DE CICLISTAS	0,80	x	0,80	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
RPI-2a	PARE	0,30	x	0,30	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
RPI-2a	PARE	0,30	x	0,30	1
PO-14	CRUCE DE CICLISTAS	0,80	x	0,80	1
PO-14	CRUCE DE CICLISTAS	0,80	x	0,80	1
RR-1	VELOCIDAD MÁXIMA 50 KM/H	D	=	0,60	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
RPI-1a	CEDA EL PASO	0,30	x	0,30	1
RPI-1a	CEDA EL PASO	0,30	x	0,30	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
IO-8	ZONA COMPARTIDA PEATONES - BICICLOS	0,30	x	0,30	1
IO-7c	FIN CICLOVÍA	0,30	x	0,30	1
Sin Cod	SEÑAL INFORMATIVA	-	-	-	2
Sin Cód	SEÑAL INFORMATIVA	-	-	-	2
Sin Cód	SEÑAL INFORMATIVA	-	-	-	2
Sin Cód	SEÑAL INFORMATIVA	-	-	-	2
		TOTAL SEÑALES 1 POSTE			60
		TOTAL SEÑALES 2 POSTES			4

Fuente: Proyecto CicloVía.

Figura 2-28: Tabla Excel ubicación de señaléticas para cicloVía.

Las tachas y tachones son necesarias dentro de la cubicación para lograr calcular el presupuesto estimado, las tachas son utilizadas por el lado izquierdo y derecho de la ciclovía , solo en los accesos vehiculares, y los tachones son utilizados solo por el lado derecho y recorren la totalidad de la ciclovía, excepto los accesos vehiculares.



Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-29: Detalle de ubicación de tachas y tachones para ciclovía.

La cantidad de tachas es igual a los metros lineales de accesos vehiculares sin contar los metros lineales de los cruces de calles, ya que en estos puntos la calle no debe ser interferida. Los tachones

CUBICACION TACHAS			
ELEMENTO	UBICACIÓN		CANTIDAD
	mts Total accesos	mts cruces calles	
TACHAS	617,6	53,8	564
		TOTAL	564
CUBICACION TACHONES			
ELEMENTO	UBICACIÓN		CANTIDAD
	Dm TOTAL	Dm total accesos lado D	
TACHONES	4.817,0	308,8	4.508
		TOTAL	4.508

Fuente: Proyecto Ciclovía.

Figura 2-30: Tabla Excel cubicación de tachas y tachones para ciclovía.

Conclusión y recomendaciones.

A continuación se expondrá una conclusión por el desarrollo de esta pasantía detallando un análisis del alumno, presentando todos sus conocimientos otorgados hacia la empresa adquiridos por parte de la universidad técnica Federico Santa María, como el aprendizaje obtenido a lo largo de su pasantía, precisamente un aprendizaje enfocado netamente a la topografía dentro de la construcción.

Posteriormente se expondrán recomendaciones hacia la empresa de topografía NIOG spa por parte del alumno basado en su experiencia laboral durante la pasantía.

Áreas de conocimientos aplicadas

Debido al buen nivel de la carrera de técnico en construcción de la Universidad Técnica Federico Santa María, el alumno logro entregar un gran desempeño dentro de la pasantía, relacionando los conocimientos otorgados por los ramos de "topografía" y "dibujo de la construcción", los cuales eran fundamental dentro de la empresa para la realización de planos en programas como AutoCAD y Civil3D, como también trabajos en terreno tanto dentro de obras como en zonas completamente rurales.

Los conocimientos del ramo "topografía" dictado por el profesor Marcos Diaz, fueron fundamentales a lo largo del desarrollo de la pasantía, primero porque el alumno logro desenvolverse muy bien dentro del aspecto técnico, aplicando conocimientos en: instalación y nivelación de GPS, instalación y nivelación de estación total (con nivelación robotica), uso de Nivel topográfico, realización de marcas y puntos de referencia, replanteos, entre otros, logrando así estar al mismo nivel que requiere la empresa para llevar a cabo sus proyectos. Segundo, porque supo resolver problemas dentro del trabajo en terreno y oficina, logrando superarlos con mayor facilidad, algunos de estos problemas son:

Lograr identificar errores de diferencia de altura en marcas dentro del desarrollo del plano, esto por culpa de una mala captación de la marca en terreno. Esto se produce habitualmente porque el GPS no se encuentra bien nivelado.

Advertir de problemas acerca de una mala instalación del GPS, pudiendo provocar un mal desarrollo del trabajo.

Los conocimientos del ramo "dibujo de la construcción" dictado en el caso del alumno por la profesora Sahira Bustos, también fue unos de los ramos en el cual el alumno debía aplicar a lo largo de toda la pasantía, esta vez solamente en oficina técnica. Sus contenidos se aplicaron principalmente a la hora de crear, modificar, revisar planos topográficos dentro del conocido programa Civil 3D de autodesk, el alumno aplico estos conocimientos logrando:

Crear planos topográficos con ayuda de Ortofotos, aplicando conocimientos cómo los comandos del programa, logrando desarrollar de forma rápida y eficiente el trabajo.

Modificar planos con ayuda de comandos y aplicaciones formato LSP creadas por el supervisor, como aplicaciones para crear líneas 3D con una pendiente determinada por el alumno.

A su vez, estuvieron presentes los conocimientos de ramos específicos como "cubicación y presupuesto" dictado por el profesor Rodrigo Figueroa, en donde se debía generar una cubicación acorde al proyecto en el que se trabajó, como pequeños presupuestos relacionados con la empresa. El alumno aplico estos conocimientos en:

Cubicaciones relacionadas al proyecto Ciclovias, aplicando contenidos de forma correcta para una entrega de trabajo optima hacia el supervisor.

Cubicaciones relacionadas a terrenos y loteos, aplicando conocimientos de topografía y a su vez cubicaron y presupuesto.

"Agua potable y alcantarillado" Dictados por el profesor "Mauricio Galeas", también fue un ramo de gran ayuda a la hora de identificar distintos tipos de redes de alcantarillado, aplicando estos contenidos principalmente en:

Identificación de Cámaras de alcantarillado con sus dimensiones exactas para un estudio detallado en proyecto "ciclovias".

Desarrollo de levantamientos topograficos en el cual se debía detallar Dimensiones de cámara con su respectiva profundidad para una posterior modificación de pendiente.

Nuevos conocimientos adquiridos.

De los conocimientos adquiridos por parte del alumno durante el periodo de pasantía se pueden destacar los siguientes:

Una nueva forma de ejecución para levantamientos topográficos, con sofisticados instrumentos de medición, con integración de drones para captura de imagen con el fin de un desarrollo del plano más fácil y practico. Además de un aprendizaje sobre el manejo de los instrumentos topográficos.

Aprendizaje sobre la ejecución en terreno de replanteos topográficos, específicamente replanteos de ejes para construcción de casas, utilizando estacas enterradas sobre el terreno y afirmadas con una mezcla de hormigón preparado dentro de una sección de tubo PVC, todo esto con la finalidad de colocar un clavo pequeño sobre el hormigón fresco, utilizando así el clavo como referencia de ejes de fundaciones, los cuales deben ser certeros, ya que de estos dependen todos los demás ejes de la construcción, como los ejes de tabiques internos entre otros.

Adquirió nuevos aprendizajes relacionados con el manejo avanzado de Civil 3D, llegando a reconocer distintos tipos de comandos y lograr aplicarlos para un desarrollo del trabajo mas eficiente.

Nuevos conocimientos relacionados al desarrollo de modelos 3D dentro de civil 3D, generando modelos con curvas de nivel, como también desarrollo de perfiles transversales en 3D para generar cubaciones referidas a movimiento de tierras, cantidad de hormigón, entre otras.

Comprendió procedimientos para la elaboración de ortofotos o "fotomosaicos" con programa de fotogrametria capaz de mezclar las fotos obtenidas por el dron, verificando el color cada un pixel, logrando una mezcla de fotografía armoniosa y sin cortes de imagen.

Sintetizando, al final de la pasantía, el alumno logro obtener conocimientos fundamentales y específicos de la topografía y su ejecución, adquiriendo un mayor manejo del área dentro del trabajo y obteniendo una experiencia laboral que le será de ayuda en un futuro para desempeñarse de mejor manera como Técnico universitario en Construcción.

Bibliografía.

- UBICACION DE LA EMPRESA, GOOGLE MAPS DISPONIBLE EN: <https://www.google.cl/maps/place/Cabañas+Marlinda/@-33.0971683,-71.6546606,15z/data=!4m5!3m4!1s0x9689e18e9b7c5473:0x9cc2e5f0cb9c104e!8m2!3d-33.1000129!4d-71.6593283>
- DICCIONARIO DE LA CONSTRUCCION, DISPONIBLE EN: <http://www.diccionariodelaconstruccion.com>