



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO**

**INGENIERA CIVIL**

**INSTITUCIÓN: INSEP**

**DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS**

**PRESENTADO POR:**

**11711091 OSCAR MAURICIO HERNANDEZ SALGADO**

**ASESORA METODOLÓGICA: ING. KARLA ANTONIA UCLÉS BREVE**

**CAMPUS TEGUCIGALPA; ABRIL, 2021**

## **RESUMEN EJECUTIVO**

La Dirección General de Carreteras perteneciente a la Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP) es la encargada de ejecutar los principales proyectos de infraestructura vial que se ejecutan a nivel nacional, específicamente carreteras y puentes, entre los más importantes.

El Departamento de Estudios y Proyectos es parte de la Dirección General de Carreteras, encargado de realizar estudios técnicos de proyectos a nivel nacional, realizados por expertos para determinar la viabilidad de los proyectos para proceder con los trabajos de campo como levantamientos topográficos con estación total, diseño de carreteras, puentes y cajas.

La Dirección General de Carreteras ha permitido al estudiante de Ingeniería Civil de UNITEC Oscar Mauricio Hernandez Salgado realizar la práctica profesional durante diez semanas consecutivas, bajo la dirección de ingenieros de diseño y de campo, en los distintos proyectos que en ejecución.

Entre los proyectos en los que el alumno practicante ha tenido participación se pueden mencionar el diseño de la carretera "Poncaya – Catacamas", en el departamento de Olancho, carretera "Isla Zacate Grande – Reserva de Vida Silvestre Bahía de Chismuyo", en departamento de Valle y mediana del "Bulevar Porfirio Lobo Sosa", en la ciudad de Juticalpa, departamento de Olancho.

Las actividades de campo han consistido en la supervisión de levantamientos topográficos, evaluación de daños del embalse de la represa "Patuca III", entre los municipios de Catacamas, Juticalpa y Patuca, en el departamento de Olancho, inspección de campo para el estudio técnico para la viabilidad de la construcción de la mediana del Bulevar Porfirio Lobo Sosa", en la ciudad de Juticalpa, departamento de Olancho, reconocimiento preliminar de las zonas de los proyectos.

Las actividades de gabinete han consistido en el diseño geométrico de tramos carreteros, redacción de informes, elaboración de dictámenes, revisión de presupuestos, revisión de documentación legal de licitaciones públicas y privadas, revisión de los levantamientos topográficos realizados por los contratistas, en comparación con los levantamientos llevados a cabo por el Departamento de Estudios y Proyectos.

Palabras clave: caja, carretera, diseño, puente, supervisión.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	Generalidades de la Institución .....	13
1.1	Descripción de la Institución .....	13
1.1.1	Reseña Histórica.....	13
1.1.2	Misión .....	14
1.1.3	Visión.....	15
1.1.4	Logotipo de la institución .....	15
1.1.5	Valores.....	15
1.1.6	Organigrama de la institución.....	16
1.1.7	Principales proyectos .....	16
1.2	Descripción del departamento estudios y proyectos .....	18
1.2.1	Logotipo de la dirección general de carreteras .....	19
1.2.2	organigrama de la dirección nacional de carreteras.....	19
1.2.3	Organigrama estudios y proyectos.....	20
1.3	Objetivo de puesto .....	20
1.3.1	Objetivo general .....	20
1.3.2	Objetivos específicos.....	20
II.	Marco teórico .....	22
2.1	Carreteras.....	22
2.1.1	Clasificación de las carreteras .....	22
2.1.2	componentes de una carretera .....	23
2.2	Reconocimiento y trazado de caminos .....	25

2.2.1	Recopilación de antecedentes.....	26
2.2.2	reconocimientos .....	27
2.2.3	Etapas de estudio de los proyectos.....	31
2.3	Elementos de diseño .....	32
2.3.1	Distancia de visibilidad.....	33
2.3.2	Distancia de Rebaso .....	36
2.3.3	Alineamiento horizontal.....	38
2.3.4	Alineamiento vertical.....	46
2.3.5	Consideraciones de Diseño .....	51
2.4	Estructuras de drenaje .....	54
2.4.1	Hidrología.....	55
2.4.2	Drenajes .....	55
2.4.3	Puentes.....	56
2.4.4	Estructuras menores.....	58
2.5	Tránsito.....	59
2.5.1	Volúmenes de Tránsito y sus Características .....	60
2.5.2	Tipos de vehículos.....	61
2.6	Señalamiento e iluminación .....	63
2.6.1	Señalamiento.....	63
2.6.2	Iluminación vial.....	63
2.7	Modalidades de ejecución de obras .....	64
2.7.1	Administración Directa .....	64
2.7.2	Administración Delegada .....	65

2.7.3	Contratación Directa .....	65
2.7.4	Licitación Privada.....	66
2.7.5	Contratación Por Licitación Pública Nacional.....	67
III.	Desarrollo.....	68
3.1	Descripción del trabajo realizado.....	68
3.1.2	Actividades de la semana 2, del 08 al 12 de febrero .....	73
3.1.3	Actividades de la semana 3, del 15 al 19 de febrero .....	77
3.1.4	Actividades de la semana 4, del 22 de febrero al 01 de marzo .....	81
3.1.5	Actividades realizadas en la semana 5, del 08 al 12 de marzo .....	87
3.1.6	Actividades realizadas en la semana 6, del 15 al 19 de marzo .....	90
3.1.7	Actividades realizadas en la semana 7, del 22 al 26 de marzo .....	93
3.1.8	Actividades realizadas en la semana 8, del 5 al 9 de Abril.....	96
3.1.9	Actividades realizadas en la semana 9, del 12 al 16 de Abril.....	99
IV.	Conclusiones .....	103
V.	Recomendaciones.....	105
VI.	Bibliografía.....	106

## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1	Logotipo de la Institución.....	15
Ilustración 2	Organigrama de la Institución.....	16
Ilustración 3	Corredor Logístico .....	16
Ilustración 4	Corredor Seco.....	17
Ilustración 5	Corredor de Occidente.....	17

Ilustración 6 Bulevar Comayagua - CA5.....	18
Ilustración 7 Logotipo Dirección General de Carreteras.....	19
Ilustración 8 Organigrama Dirección Nacional de Carreteras.....	19
Ilustración 9 Organigrama Estudios y Proyectos.....	20
Ilustración 10 SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN TANGENTE EN CARRETERA.....	23
Ilustración 11 Diseño de vías de comunicación terrestre.....	33
Ilustración 12 Distancias de rebaso.....	37
Ilustración 13 COMPONENTES DE LA CURVA CIRCULAR Y ESPIRALES.....	45
Ilustración 14 Curvas verticales.....	49
Ilustración 15 Estructuras de drenaje.....	54
Ilustración 16 Drenajes.....	56
Ilustración 17 vehículos de transporte automotor autorizados por la Dirección General de Transporte para circular en Honduras.....	62
Ilustración 18 Señalamiento vial.....	64
Ilustración 19 Instalaciones de la Institución.....	68
Ilustración 20 Espacio de trabajo en el Departamento de Estudios y Proyectos.....	69
Ilustración 21 Información de campo.....	69
Ilustración 22 Ingreso de puntos.....	72
Ilustración 23 Edición de curvas de nivel.....	72
Ilustración 24 Triangulación de curvas de nivel.....	73
Ilustración 25 Ubicacion georeferenciada de la carretera.....	74
Ilustración 26 Consideraciones de diseño.....	75
Ilustración 27 Datos de Linea central y trabajo de gabinete.....	75

Ilustración 28 Ingreso de datos de línea central .....	76
Ilustración 29 Evidencia de primer visita de campo.....	76
Ilustración 30 Diseño Alineamiento vertical.....	77
Ilustración 31 Diseño de Mediana en Carretera N-15 .....	78
Ilustración 32 Medición de Mediana de pintura termoplástica existente .....	79
Ilustración 33 Visita de campo realizada a la carretera N-15 Juticalpa Olancho.....	79
Ilustración 34 Dictamen de aprobación para la construcción de la mediana.....	80
Ilustración 35 _Redacción del informe de visita de campo realizada.....	80
Ilustración 36 Dictamen de aprobación de ejecución para el parque en Potrerios Cortes.....	82
Ilustración 37 Revisión de datos Obtenidos de campo.....	82
Ilustración 38 Comparación y revisión del levantamiento proporcionado.....	83
Ilustración 39 Vista satelital de la carretera hacia Poncaya, Olancho.....	83
Ilustración 40 Traslado hacia el municipio de Poncaya, Olancho.....	84
Ilustración 41 Caminata de inspección donde se llevará a cabo el levantamiento.....	85
Ilustración 42 Reunión con cuadrilla de topografía.....	85
Ilustración 43 Segundo encuentro con la cuadrilla de topografía .....	86
Ilustración 44 Embalse de represa Patuca .....	86
Ilustración 45 Ingreso de datos al programa Civil 3D.....	87
Ilustración 46 Diseño horizontal de la carretera.....	88
Ilustración 47 Diseño de alineamiento vertical.....	89
Ilustración 48 Sección Transversal de la carretera.....	89
Ilustración 49 Documentos de licitación .....	91
Ilustración 50 Revisión aritmética de presupuesto .....	91

Ilustración 51 revisión literaria de un proceso de licitación.....	92
Ilustración 52 revisión de documentos de licitación .....	93
Ilustración 53 Revisión de volúmenes de corte y relleno .....	94
Ilustración 54 cálculo de sobre ancho.....	94
Ilustración 55 Informe de curvas horizontales .....	95
Ilustración 56 Datos geométricos de terracería .....	95
Ilustración 57 Datos geométricos de terracería .....	96
Ilustración 58 Documentos de licitación.....	97
Ilustración 59 Revisión legal.....	97
Ilustración 60 Revisión técnica de fichas y presupuestos .....	98
Ilustración 61 Revisión de fichas de costos unitarios.....	98
Ilustración 62 Revisión de documentos de licitación .....	99
Ilustración 63 Documentos de licitación privada.....	100
Ilustración 64 Evaluación de documentación legal.....	100
Ilustración 65 Evaluación técnica de fichas unitarias.....	101
Ilustración 66 Digitalización de planos .....	102
Ilustración 67 Digitalización de planos.....	102

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Distancia de detención en superficie horizontal (pavimento mojado).....	35
Tabla 2 Distancia de detención en pendiente (pavimento mojado) .....	35
Tabla 3 Distancia de decisión para seis tipos de maniobra .....	36
Tabla 4 Distancia de rebaso-elemento de diseño camino de dos carriles.....	38
Tabla 5 Clasificación de los terrenos en función de las pendientes naturales .....	48



Tabla 6 Cuadro de actividades semana 1 .....	68
Tabla 7 Datos extraídos de Estación total.....	70
Tabla 8 Traducción de datos de estación total.....	71
Tabla 9 Cuadro de actividades semana 2 .....	73
Tabla 10 Cuadro de actividades semana 3.....	77
Tabla 11 Cuadro de actividades semana 4.....	81
Tabla 12 Cuadro resumen de actividades en semana 5.....	87
Tabla 13 Formato de presupuesto .....	90
Tabla 14 Cuadro resumen de actividades en semana 6.....	90
Tabla 15 Revisión Aritmética de presupuesto.....	92
Tabla 16 lunes 01 de febrero.....	108
Tabla 17 martes 03 de febrero.....	108
Tabla 18 miércoles 03 de febrero .....	109
Tabla 19 jueves 04 de febrero.....	109
Tabla 20 Tabla 10 viernes 05 de febrero.....	110
Tabla 21 lunes 08 de febrero.....	110
Tabla 22 martes 09 de febrero.....	111
Tabla 23 miércoles 10 de febrero .....	111
Tabla 24 jueves 10 de febrero.....	112
Tabla 25 viernes 10 de febrero .....	112
Tabla 26 lunes 15 de febrero.....	113
Tabla 27 martes 16 de febrero.....	113
Tabla 28 Miércoles 17 de febrero.....	114

Tabla 29 jueves 18 de febrero.....	114
Tabla 30 viernes 19 de febrero.....	115
Tabla 31 lunes 22 de febrero.....	115
Tabla 32 martes 23 de febrero.....	116
Tabla 33 miércoles 24 de febrero.....	116
Tabla 34 jueves 25 de febrero.....	117
Tabla 35 viernes 26 de febrero.....	117
Tabla 36 Sábado 27 de febrero.....	118
Tabla 37 Domingo 28 de febrero.....	118
Tabla 38 lunes 01 de marzo.....	119
Tabla 39 lunes 08 de marzo.....	119
Tabla 40 martes 09 de marzo.....	120
Tabla 41 Miércoles 10 de marzo.....	120
Tabla 42 Jueves 11 de marzo.....	121
Tabla 43 Viernes 12 de marzo.....	121
Tabla 44 Lunes 15 de marzo.....	122
Tabla 45 Martes 16 de marzo.....	122
Tabla 46 Miércoles 17 de marzo.....	123
Tabla 47 Jueves 18 de marzo.....	123
Tabla 48 Viernes 19 de marzo.....	124
Tabla 49 lunes 22 de marzo.....	124
Tabla 50 martes 23 de marzo.....	125
Tabla 51 miércoles 24 de marzo.....	125

Tabla 52 jueves 25 de marzo .....	126
Tabla 53 viernes 26 de marzo.....	126
Tabla 54 lunes 05 de abril.....	127
Tabla 55 martes 06 de marzo .....	127
Tabla 56 miércoles 07 de abril .....	128
Tabla 57 jueves 08 de abril.....	128
Tabla 58 viernes 09 de abril .....	129
Tabla 59 lunes 12 de abril.....	129
Tabla 60 martes 13 de abril.....	130
Tabla 61 miércoles 14 de abril .....	130
Tabla 62 jueves 15 de abril.....	131
Tabla 63 Viernes 16 de abril.....	131

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1 Bitácora semana1 .....	108
Anexo 2 Bitácora semana 2.....	110
Anexo 3 Bitácora semana 3.....	113
Anexo 4 Bitácora semana 4.....	115
Anexo 5 Bitácora semana 5.....	119
Anexo 6 Bitácora semana 6.....	122
Anexo 7 Bitácora semana 7.....	124
Anexo 8 Bitácora semana 8.....	127
Anexo 9 Bitácora semana 9.....	129

## INTRODUCCIÓN

Como requisito previo a la obtención del título de Ingeniería Civil se realiza la práctica profesional durante un periodo de diez semanas, llevada a cabo del uno (01) de febrero al veintitrés (23) de abril de 2021, con una interrupción de una semana por afectación del alumno practicante por COVID-19.

La práctica profesional se realiza en empresas o instituciones relacionadas con el rubro de la construcción y consultoría, por lo que en el caso del alumno Oscar Mauricio Hernández Salgado fue llevada a cabo en la Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP), en el Departamento de Estudios y Proyectos bajo la supervisión del ingeniero Sergio Rodríguez, jefe del departamento, dependiente de la Dirección General de Carreteras.

INSEP es la institución encargada de formular, coordinar, regular, controlar, ejecutar y evaluar las políticas relacionadas con obras de infraestructura pública, sistema vial, obras de urbanismo, obras de mitigación e instituciones prestadoras de servicio, con el enfoque de género, para beneficio de la población contribuyendo con el crecimiento económico y desarrollo social del país, por lo que la estructura de la institución está conformada por unidades especializadas que permiten llevar a cabo los trabajos necesarios para ejecutar los proyectos, desde los estudios preliminares, el diseño hasta la construcción y entrega de la obra a la Institución, que de inmediato traslada las que requieren de mantenimiento periódico y rutinario a la institución del Estado Inversión Estratégica de Honduras (INVEST-H), encargada, entre otras actividades relacionadas con obras de infraestructura, del mantenimiento de carreteras y puentes.

Como parte del informe de práctica profesional se mostrarán detalladamente las actividades de gabinete llevadas a cabo por el alumno practicante las cuales consistieron en el diseño geométrico de tramos carreteros, elaboración de informes, elaboración de dictámenes, revisión de datos obtenidos mediante levantamientos topográficos, para los distintos proyectos en los cuales participa el departamento.

De igual modo se mostrará el detalle de las actividades de campo realizadas, las cuales consistieron en el reconocimiento de las características de las zonas donde se requieren obras de infraestructura vial, viabilidad de obras complementarias para proyectos viales, levantamientos

topográficos y evaluación de daños en carreteras provocados por el embalse de la represa Patuca III, en el departamento de Olancho.

Asimismo, el alumno practicante mostrará la participación en procesos de licitaciones privadas para la contratación de empresas constructoras para la pavimentación con concreto hidráulico en el Municipio del Distrito central; Jesús de Otoro, departamento de Intibucá y Valle, Nacaome.

Como evidencia de los trabajos realizados por el alumno practicante se compartirá la bitácora en la que diariamente fueron documentados los principales trabajos realizados, con mayor detalle dentro del informe, con fotografías que ilustran tanto el trabajo de gabinete como de campo.

La experiencia del alumno practicante fue integral, en el sentido de que se observará cómo tuvo la oportunidad de combinar sus conocimientos y complementarlos con los trabajos realizados en campo y gabinete, para lo que siempre estuvo dirigido por el supervisor de la práctica profesional, pero que a la vez le permitió desarrollar criterio propio, confianza para la toma de decisiones y manejo de personal técnico y de campo.

## **I. GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN**

### **1.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN**

Es la secretaria de estado que formula, coordina, regula, controla, ejecuta y evalúa las políticas relacionadas con obras de infraestructura pública, sistema vial, obras de urbanismo, obras de mitigación e instituciones prestadoras de servicio, con el enfoque de género, para beneficio de la población contribuyendo con el crecimiento económico y desarrollo social del país. (INSEP, 2020)

#### **1.1.1 RESEÑA HISTÓRICA**

La Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP) de Honduras está a cargo del desarrollo de proyectos de infraestructura social, como el mantenimiento y mejora de carreteras, puertos, corredores logísticos y turísticos, y puentes. Está conformada por las direcciones generales de carreteras, transporte y obras públicas. INSEP se formó en 2014 y es la principal entidad del Gabinete de Infraestructura Productiva, que también incluye a COALIANZA, HONDUTEL, Empresa Nacional de Energía Eléctrica, Empresa Nacional Portuaria y Fondo Vial. (CENISS, 2011)

Comenzó en el año de 1925 con el nombre de Ministerio de Fomento Agricultura y Trabajo, durante la administración del Doctor Vicente Mejía Colindres y el Doctor y General Tiburcio Carias Andino, está orientada con los objetivos de desarrollo del país y en segunda instancia en los objetivos de Defensa Nacional. (IAIP, Evolución Histórica de INSEP, s.f.)

Fue creada como Secretaría de Fomento en abril de 1930 al promulgarse el Código de Procedimientos Administrativos y se estableció el Ministerio de Fomento Agricultura y

Trabajo, posteriormente mediante Decreto N° 8 de 24 de diciembre de 1954, al editarse un nuevo concepto a sus funciones de Agricultura y Trabajo se le llamó Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, después el 5 de febrero de 1971, por el Decreto N° 132, se llamó Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas. Este mismo por Decreto Legislativo N° 2 del 19 de diciembre de 1971, se agregó un nuevo concepto a sus funciones llamándolo entonces Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, después del 5 de febrero de 1971, por Decreto N° 132 se le asignaron dos subsecretarías una de Comunicaciones y la otra de Obras Públicas y Transporte. En la Administración del Doctor Carlos Roberto Reina Idiáquez, se puso en práctica la Ley de Modernización del Estado, mediante la aplicación del Decreto N° 218-96 emitido por el Congreso Nacional. Finalmente, el 4 de diciembre de 1972, por Decreto especial de la Jefatura de Estado quedaron definitivamente fusionadas. La Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda se implementó a partir del año 1979 al Criterio Sectorial de identificación de Actividades con la conformación, el presupuesto por programas y la evolución se ha considerado de mucha importancia ya que es para planificar, programas el desarrollo económico y social de la nación. (IAIP, Evolución Histórica de INSEP, s.f.)

### 1.1.2 MISIÓN

Somos la Secretaría de Estado que formula, coordina, regula, controla, ejecuta y evalúa las políticas relacionadas con obras de infraestructura pública, sistema vial, obras de urbanismo, obras de mitigación e instituciones prestadoras de servicio, con el enfoque de género, para beneficio de la población contribuyendo con el crecimiento económico y desarrollo social del país. (INSEP, 2020)

### 1.1.3 VISIÓN

Ser la Secretaría de Estado líder en la ejecución de obras de Infraestructura, reguladora de servicios, que facilite la conectividad regional y la construcción de obras de mitigación, mediante el cumplimiento de estándares de calidad y con el enfoque de género, aplicando las normas técnicas establecidas a nivel Nacional y Centroamericano. (INSEP, 2020)

### 1.1.4 LOGOTIPO DE LA INSTITUCIÓN



**Ilustración 1 Logotipo de la Institución**

(INSEP, 2020)

### 1.1.5 VALORES

INSEP

**I** - INNOVACION

**N** - NOVEDOSO

**S** - SERVICIO

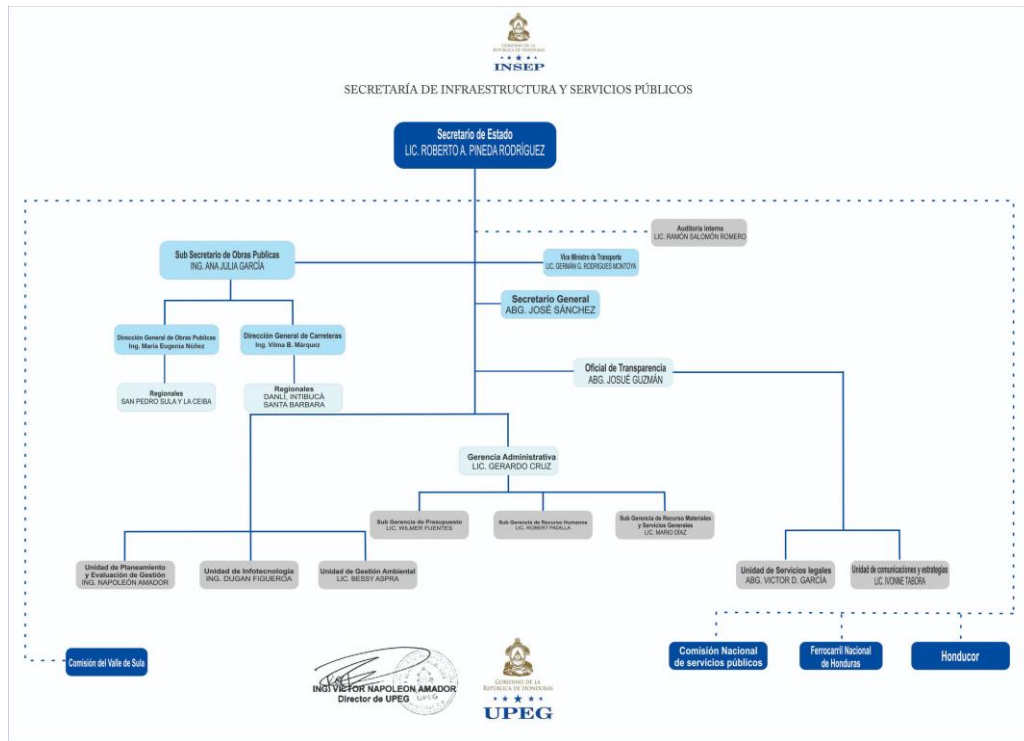
**E** - EJECUCION

**P** – PRODUCTIVIDAD

(IAIP, Evolución Histórica de INSEP, s.f.)



## 1.1.6 ORGANIGRAMA DE LA INSTITUCIÓN



**Ilustración 2 Organigrama de la Institución**

(IAIP, Portal Único IAIP, 2013)

## 1.1.7 PRINCIPALES PROYECTOS



**Ilustración 3 Corredor Logístico**

(SAPP, 2012)



**Ilustración 4 Corredor Seco**

(INSEP, 2020)



**Ilustración 5 Corredor de Occidente**

(TNH, 2021)



**Ilustración 6 Bulevar Comayagua - CA5**

(INSEP, 2020)

## **1.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO ESTUDIOS Y PROYECTOS**

Como requisito previo a la obtención del título de Ingeniería Civil se realiza la práctica profesional durante un periodo de diez semanas, la cual fue llevada a cabo entre el 01 de febrero al 23 de abril del año 2021, dicha práctica se realiza en empresas y/o instituciones relacionadas al rubro de la ingeniería, este informe tuvo lugar en el departamento de Estudios y Proyectos el cual forma parte de la Dirección General de Carreteras perteneciente a la Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP), dicha institución es la encargada de formular, coordinar, regular, controlar, ejecutar y evaluar las políticas relacionadas con obras de infraestructura pública, sistema vial, obras de urbanismo, obras de mitigación e instituciones prestadoras de servicio, con el enfoque de género, para beneficio de la población contribuyendo con el crecimiento económico y desarrollo social del país.

Como parte del informe de práctica profesional se comparten detalladamente las actividades de gabinete las cuales consisten en el diseño geométrico de tramos carreteros, elaboración de informes, elaboración de dictámenes, revisión de datos obtenidos mediante levantamientos topográficos, para los distintos proyectos en los cuales participa el departamento.

De igual modo se detallan las actividades de campo realizadas, las cuales consisten la supervisión de levantamientos topográficos, reconocimiento de campo, visitas de viabilidad de proyectos, cuando es necesario realizar trabajo de campo.

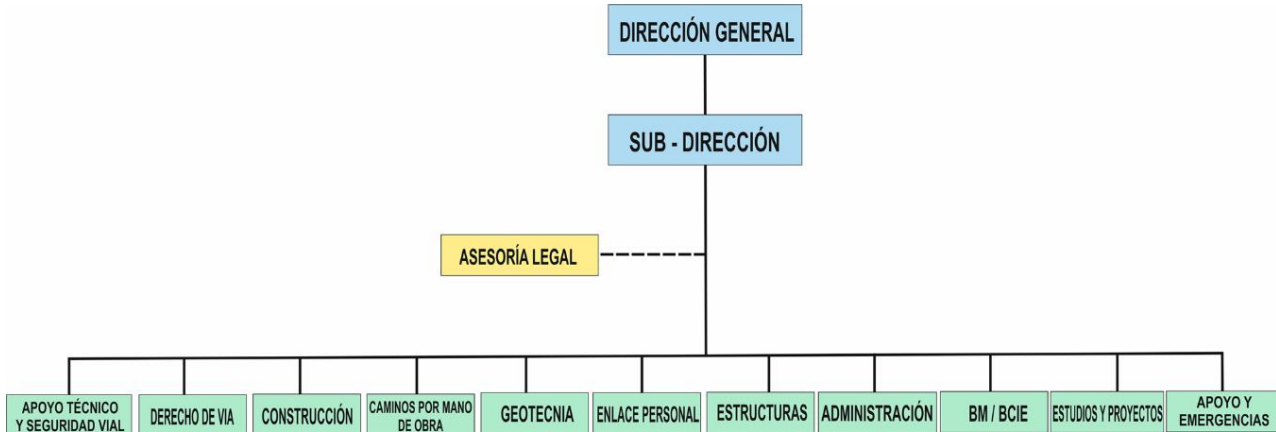
### 1.2.1 LOGOTIPO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS



**Ilustración 7 Logotipo Dirección General de Carreteras**

(DGC, 2021)

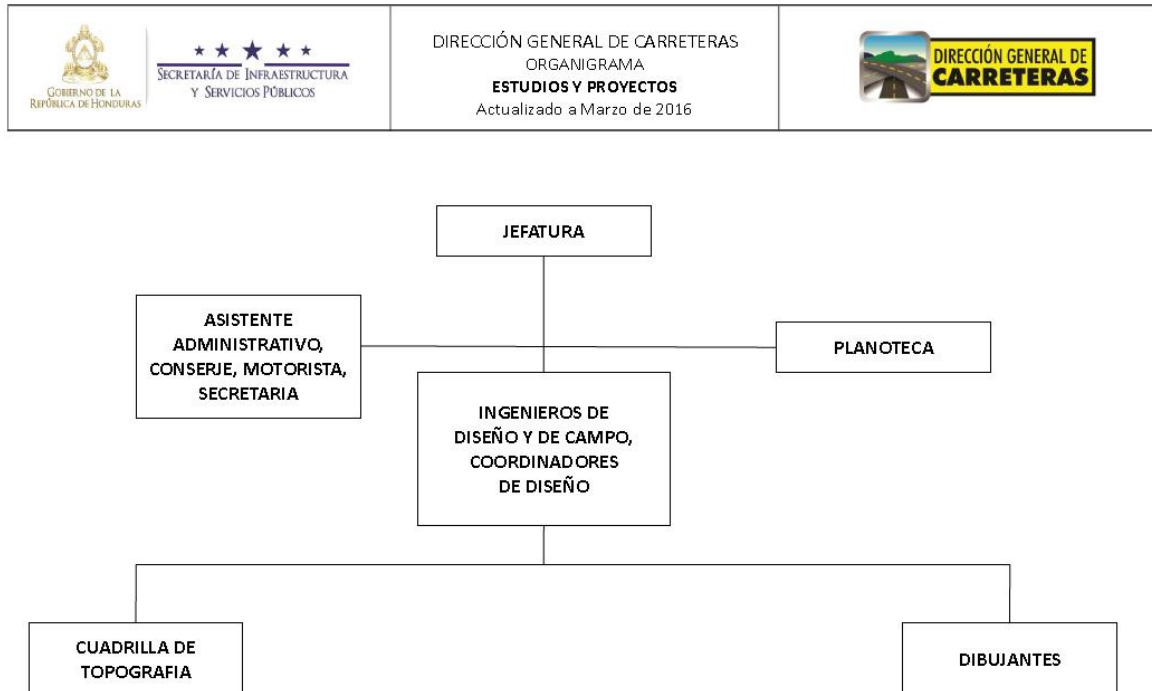
### 1.2.2 ORGANIGRAMA DE LA DIRECCIÓN NACIONAL DE CARRETERAS



**Ilustración 8 Organigrama Dirección Nacional de Carreteras**

(DGC, 2021)

### 1.2.3 ORGANIGRAMA ESTUDIOS Y PROYECTOS



**Ilustración 9 Organigrama Estudios y Proyectos**

(DGC, 2021)

## 1.3 OBJETIVO DE PUESTO

### 1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de Ingeniería Civil en UNITEC, especialmente en las áreas relacionadas a Vías de Comunicación para colaborar como ingeniero de diseño y de campo en el Departamento de Estudios y Proyectos de INSEP en el diseño geométrico de carreteras principales y secundarias de la red vial de Honduras.

### 1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Replantear la información de campo en los planos utilizando Civil 3D.
2. Revisar el cumplimiento de las normativas que establece el Manual Carreteras de SOPTRAVI.

3. Realizar el diseño geométrico de tramos carreteros pertenecientes a la red vial principal y secundaria de Honduras de acuerdo con los levantamientos topográficos.
4. Calcular volúmenes de corte y relleno y elaborar los diagramas de masa de los tramos carreteros en ejecución.
5. Revisar el cálculo aritmético de los presupuestos presentados en licitaciones privadas y la documentación legal exigida a las empresas oferentes a través de los pliegos de condiciones y especificaciones.
6. Digitalizar planos del Departamento de Estudios y Proyectos para conformar una base de datos con el fin optimizar el archivo de proyectos y salvaguardar la información.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 CARRETERAS

“Se denomina carretera, a una franja de la superficie terrestre mejorada por el hombre para dotarla de características adecuadas para la circulación de vehículos, principalmente automotores” (SOPTRAVI, 2016).

#### 2.1.1 CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS

Siendo las carreteras un componente de un sistema integral de transporte, ha sido necesario clasificarlas de distintas maneras, según la necesidad de reflejar alguna característica común o algún propósito determinado. Así se han clasificado según sus sistemas operacionales, según su clase, según su función o según tipos geométricos y orográficos. Estas clasificaciones han sido necesarias para facilitar la comunicación entre los planificadores, administradores, ingenieros y el público en general. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

Red Principales: Son las rutas que forman la estructura vital de la red vial de la república o que unen ciudades o zonas geográficas de importancia nacional e interdepartamental, pudiendo estas rutas estar pavimentadas o no, y deben proveer las condiciones para asegurar un tránsito permanente en toda temporada. (INE, 2018)

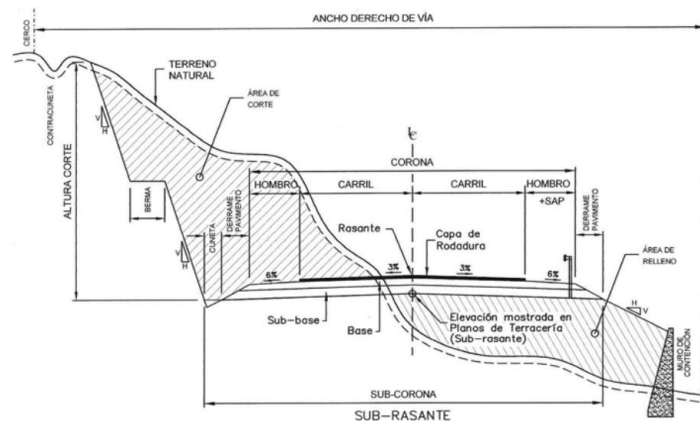
Red Secundaria: Son las rutas que unen ciudades y pueblos a la red de carreteras principales entre sí y que tienen principal importancia intra-departamental o excepcionalmente unen hasta tres departamentos de la república reciben tráficos de carreteras de menor categoría,

estas rutas pueden estar pavimentadas o no, y deben al menos tener como capa de rodado grava o material selecto. (INE, 2018)

Red Vecinal: Son las rutas que unen pueblos, aldeas fincas a la red de carreteras principal o secundarias y que tienen importancia exclusivamente departamental o municipal, estas rutas no son pavimentadas y tienen capa de rodado de grava, material selecto o solo terreno natural. (INE, 2018)

### 2.1.2 COMPONENTES DE UNA CARRETERA

La Sección Transversal de una carretera o calle en área urbana, muestra sus características geométricas, según un plano normal vertical a la superficie que contiene el eje de la carretera o calle. Dicha sección transversal varía de un punto a otro de la carretera ya que resulta de la combinación de los distintos elementos que la constituyen, cuyos tamaños, formas e interrelaciones dependen de las funciones que cumplen y de las características del trazado y del terreno en los puntos considerados. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)



**Ilustración 10 SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN TANGENTE EN CARRETERA**

(Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)



### **Plataforma o Corona**

“Se le llama “plataforma” o “corona” a la superficie visible de una carretera o calle que queda comprendida entre las aristas del relleno y/o las interiores de las cunetas” (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011).

### **Rasante**

Es la elevación del pavimento en el eje o línea central en carreteras bidireccionales; al proyectar sobre un plano vertical sus distintas elevaciones, se obtendrá el desarrollo de la plataforma o corona del camino, el cual estará formado por pendientes, ascendentes o descendientes y curvas verticales que las enlazan. En la sección transversal está representada por un punto. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

### **Subrasante**

Es la elevación de la última capa de terracería en el eje o línea central en carreteras con tránsito en ambos sentidos. Al proyectar sobre un plano vertical sus distintas elevaciones, se obtendrá el desarrollo de sub-corona del camino, el cual estará formado por pendientes, ascendentes o descendientes y curvas verticales que las enlazan. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

### **Pendiente Transversal**

“Es la pendiente que se le da a la calzada en dirección perpendicular al eje de la carretera” (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011).

## **Ancho de Calzada**

Es el ancho de la superficie sobre la cual circula un cierto tránsito vehicular, permitiendo el desplazamiento cómodo y seguro del mismo. Divididas o no, las carreteras pueden estar formadas por dos o más carriles de circulación por sentido. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

## **Sobreancho del Pavimento (SAP)**

Por la necesidad de alcanzar el nivel de compactación especificado en las capas de subbase y base, en la orilla exterior del hombro, la plataforma en relleno tendrá un ancho adicional mínimo de 0.50 m. Esta área también es conveniente para redondear el vértice entre la terracería y el talud de relleno, para la colocación de defensas laterales y señales. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

## **2.2 RECONOCIMIENTO Y TRAZADO DE CAMINOS**

Se busca una combinación de alineamientos rectos y curvos que se adapte al terreno, planimétrica y altimétricamente, y cumpla con los requisitos establecidos. Será necesario realizar una serie de trabajos preliminares que básicamente comprenden el estudio comparativo de todas las rutas que podrían ser convenientes, para seleccionar la que redunde en mayores ventajas económicas, técnicas, sociales, estéticas y de preservación de la naturaleza. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

### 2.2.1 RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES

Es una labor de investigación, tipo gabinete, mediante la cual se recopilan todos los datos disponibles, oficiales y privados, que tengan relación con la zona por la que se desarrollará el trazado. La topografía, geografía, geología, drenaje, uso del suelo y tránsito tienen efecto determinante en la elección del trazado y constituyen la información básica para el proyecto. (SOPTRAVI, 2016)

Lo primero por averiguar son los fundamentos en que se basó Planificación Vial para decidir la construcción o mejoras del tramo en consideración, los puntos principales de control, las características principales de diseño establecidas y la categoría de camino. Se averiguará sobre la existencia de estudios anteriores y sobre otras obras planeadas dentro de la zona de influencia del camino. (SOPTRAVI, 2016)

- *Aerofotogrametría*: fotogramas, restituciones, foto cartas, fotos satelitales. Instituto Geográfico Nacional, servicios privados de fotogrametría.
- *Cartografía*: planos generales, hidrográficos, geológicos, orográficos, división política, edafológicos, de uso del suelo, geológicos, planchetas, restituciones, catastrales. Instituto Geográfico Nacional, oficinas técnicas del gobierno, catastro, negocios inmobiliarios.
- *Clima*: régimen de lluvias, se exceptúan heladas y nevadas para Honduras, temperaturas, vientos. Servicios meteorológicos, estaciones del ferrocarril, aeropuertos.

- *Hidrografía*: caudales de ríos y arroyos, cotas de inundaciones, ubicación de estaciones de aforos, cotas de embalses construidos o proyectados, obras de riego, cotas de mareas. Organismos oficiales de hidráulica y riego.
- *Geología*: informes, memorias técnicas, publicaciones. Organismos oficiales de geología. Topografía: ubicación y cotas de puntos fijos de nivelación y ubicación y coordenadas de puntos trigonométricos. Instituto Geográfico Nacional.
- *Servicios públicos*: líneas ferroviarias, gasoductos, oleoductos, líneas de alta tensión, canales, acueductos, agua corriente, alcantarillado. (SOPTRAVI, 2016)

### 2.2.2 RECONOCIMIENTOS

El reconocimiento es una inspección general y rápida de las franjas o líneas marcadas en gabinete que permiten verificar la bondad de los datos disponibles. Durante esta visita pueden descartarse algunos de las líneas tentativas por resultar a la vista inconvenientes, o modificarlas parcialmente, o pueden aparecer nuevas posibilidades. El reconocimiento permite la localización de los puntos de control primarios ya establecidos y otros que puede convenir considerar. Por ejemplo, pasos naturales, estrechamientos aptos para el cruce en los cauces de ríos importantes, secciones de ferrocarril u otros caminos importantes con ventajas altimétricas para cruzarlas a distinto nivel. (SOPTRAVI, 2016)

De gran beneficio resultará que el trazador sea acompañado por el geólogo e ingenieros viales conocedores de la zona. El reconocimiento se hará con el medio de locomoción más apto: camioneta, tracción animal o a pie. Obvias son las ventajas de disponer de una avioneta o preferiblemente helicóptero para esta recorrida. El reconocimiento aéreo es el

más ventajoso porque permite observar en poco tiempo las principales características de los corredores en estudio. Es recomendable la utilización de mini grabadores para el cómodo registro de notas y estar provisto de cámaras fotográficas, grabadoras portátiles de video, largavistas, clinómetro, altímetro, brújula, radios portátiles. (SOPTRAVI, 2016)

Se efectuará después de haber estudiado el eventual informe del reconocimiento aéreo y las líneas trazadas sobre las cartas y comparar en forma gruesa los costos y beneficios de cada una de ellas, eligiendo las que parezcan más convenientes para confirmarlas sobre el terreno. Es muy importante contar con un guía que conozca la región para tener la seguridad de que el reconocimiento se hace sobre la ruta fijada en la carta. (SOPTRAVI, 2016)

#### *2.2.2.1 Selección de rutas*

El proceso de trazado, de aproximaciones sucesivas, implica una búsqueda continua, una evaluación y selección de las franjas de terreno merecedoras de estudios más detallados, después de haber practicado el reconocimiento, evaluación, selección y ajuste de los trazados tentativos. Las franjas seleccionadas son denominadas rutas, las cuales, normalmente no superan el número de tres entre puntos principales de control. (SOPTRAVI, 2016)

#### *2.2.2.2 Trazados preliminares*

Excepto el reconocimiento expeditivo, hasta ahora las tareas han sido de gabinete. Una vez seleccionadas las rutas se efectúa un levantamiento topográfico para obtener información adicional, cuyo grado de detalle dependerá de la calidad de la información antecedente.

Cuando no se cuenta con cartografía apropiada, la labor más delicada para la elaboración de un proyecto vial en topografía accidentada es el levantamiento de los datos necesarios para la determinación del trazado a adoptar. (SOPTRAVI, 2016)

Los levantamientos pueden ser aéreos o terrestres, utilizados separada o conjuntamente. El método terrestre, topografía convencional, es aconsejable cuando los posibles trazados han quedado bien definidos, el ancho de la franja es reducido y el uso del suelo escaso. El método aéreo es preferible cuando los posibles trazados no han quedado bien definidos, cuando el terreno es muy accidentado y el uso del suelo intensivo. Es de aplicación ideal en terrenos tipo superficie irregular. En cambio, no resulta tan práctico en terrenos tipos cañón o valle angosto y encajonado o de espesa cubierta vegetal. (SOPTRAVI, 2016)

Además, el método aéreo permite mantener reserva sobre los trabajos preparatorios lo que dificulta la especulación inmobiliaria y las presiones interesadas. En general, la decisión de adoptar uno u otro método estará basada en consideraciones económicas y de disponibilidad de medios físicos y humanos según la exigencia de cada una de las técnicas posibles. Otros factores determinantes: la vegetación, el clima, la topografía, la accesibilidad a la zona, el plazo de ejecución. (SOPTRAVI, 2016)

### *2.2.2.3 Técnicas de trazado*

Cuando se estudia un trazado probable, no basta con el estudio del alineamiento planimétrico. Es necesario también tener clara idea de las posibilidades de una determinada línea para desarrollar la altimetría. Pueden darse varias situaciones. (SOPTRAVI, 2016)

Zona accidentada con vegetación escasa: levantamiento areal planialtimétrico con estación total. Zona accidentada con vegetación densa: poligonales auxiliares abiertas para levantamientos por coordenadas rectangulares o levantamientos taquimétricos con teodolito o nivel con tornillo de pendiente, o clinómetro y cinta. (SOPTRAVI, 2016)

En todos los casos de levantamientos en zona accidentada será recomendable que la poligonal básica se mida con estación total, o distanciómetro montado sobre un teodolito, y materializada con referencias de hormigón. (SOPTRAVI, 2016)

El método de levantamiento terrestre no tiene por qué ser único para todo el tramo; se irá cambiando de método según lo aconsejen las circunstancias. Por ejemplo, en determinada zona de particular dificultad se realizará un levantamiento detallado, sobre la base de poligonal básica y líneas auxiliares. A continuación, puede haber una llanura, una meseta, un amplio valle que puede levantarse rápidamente con odómetro, clinómetro, brújula, barómetro. Luego puede venir otra zona difícil que requerirá el apoyo de otra poligonal que no es necesario conectar exactamente con la anterior. La relación establecida por medio del odómetro, brújula y clinómetro es suficiente para los propósitos de esta etapa. (SOPTRAVI, 2016)

Deben dejarse identificados en el terreno puntos suficientes para los trabajos posteriores, y es muy conveniente que uno o más peones del personal auxiliar sean buenos conocedores de la zona, ahorrando recorridos inútiles y búsquedas infructuosas. Sobre la base del previo análisis de la cartografía y fotografías, y del reconocimiento aéreo y terrestre preliminar, pueden detectarse las cuencas de los ríos, arroyos y quebradas que los trazados preliminares intersecan. A esta altura del estudio los caudales se calcularán con métodos

con los cuales se dimensionarán las obras de arte menores en forma preliminar. (SOPTRAVI, 2016)

#### *2.2.2.4 Planos*

Deberá prepararse una planialtimetría general; de ser posible, en escalas H y V apropiadas para que quepa el tramo en una sola lámina, junto con un croquis de ubicación que comprenda por lo menos todo el departamento con indicación de las rutas principales. Se confeccionarán las planimetrías con curvas de nivel a equidistancias iguales al número de miles del denominador de la escala y planialtimetrías de detalle y perfiles transversales de las secciones que lo han requerido, por sus accidentes y complejidad, levantamientos particularizados de los sectores que lo merezcan. (SOPTRAVI, 2016)

Se agregarán los diagramas de velocidades directrices, de curvatura, y de peraltes. Se indicará la ubicación, tamaño y tipo tentativos de los puentes y otras estructuras importantes previstos. Ríos, poblaciones, divisorias de propiedades, estructuras existentes, etcétera. (SOPTRAVI, 2016)

#### 2.2.3 ETAPAS DE ESTUDIO DE LOS PROYECTOS

Con la palabra etapa se designa el agrupamiento de tareas que tienen ciertas características comunes. No se trata del cumplimiento de un proceso lineal en el que se cumple una etapa, después la siguiente, y así hasta terminar. Se trata más bien de un proceso de aproximaciones sucesivas en el que los límites entre las etapas son difusos. Por ejemplo, frecuentemente se vuelve atrás para volver a empezar y probar en otra ubicación, lo cual



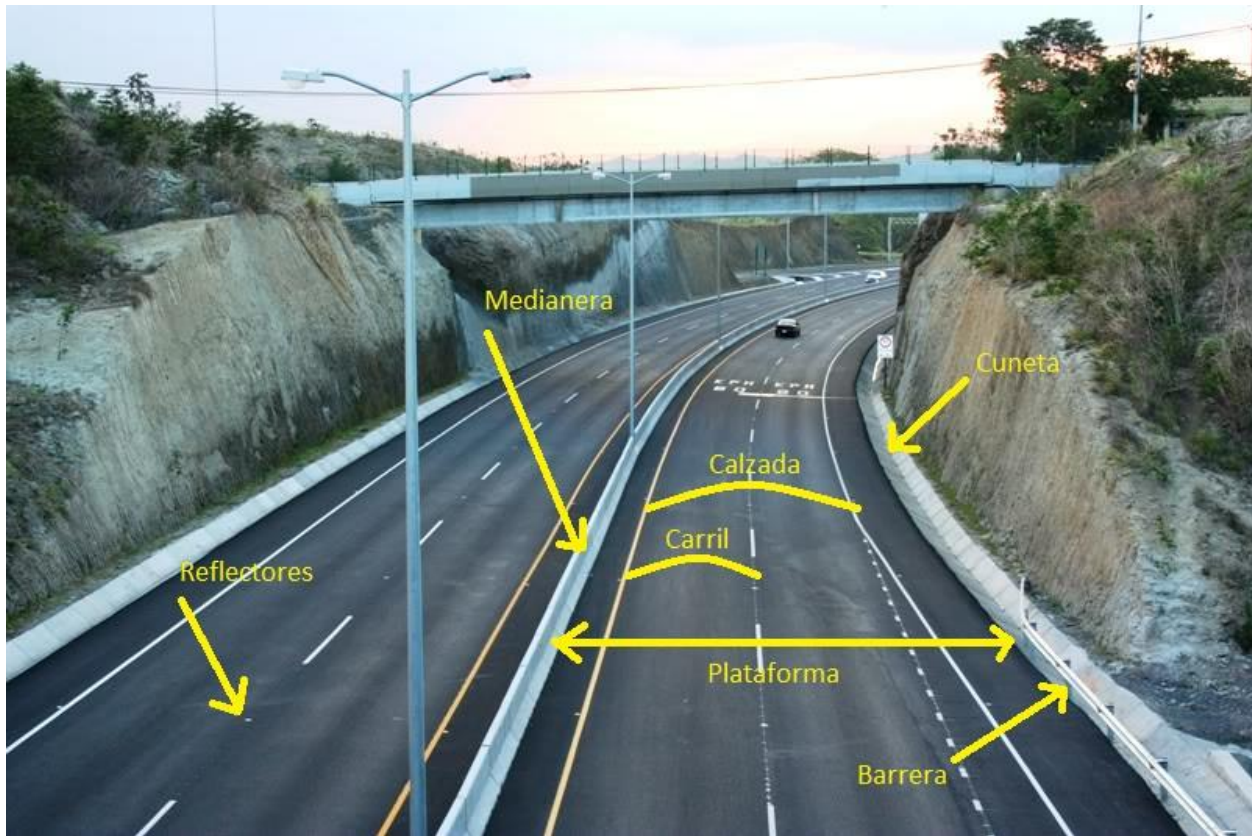
puede requerir la búsqueda de mayores datos cuando parecía que tal etapa, la de recopilación de datos, había sido completada. (SOPTRAVI, 2016)

Con las anteriores prevenciones, se distinguen las siguientes etapas de trazado:

- Recopilación de antecedentes
- Trazados tentativos
- Reconocimientos
- Selección de rutas
- Trazados preliminares
- Trazado definitivo (SOPTRAVI, 2016)

### **2.3 ELEMENTOS DE DISEÑO**

Las distancias de visibilidad, la sobreelevación o peralte, el ancho de calzada, los alineamientos horizontal y vertical y algunos otros, son elementos comunes para todas las clases de calles y carreteras. Dichos elementos son fundamentales para efectuar el diseño geométrico, y juntos, crean la carretera para servir al tráfico de manera eficiente y con seguridad, debiendo ser consistente con la función que se intenta servir. Los indicados elementos del diseño se tratan en este capítulo tomando en cuenta que cada uno debe complementar a otro para producir un diseño consistente, eficiente y seguro. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)



**Ilustración 11 Diseño de vías de comunicación terrestre**

(disenodeviasrhb, 2015)

### 2.3.1 DISTANCIA DE VISIBILIDAD

Es la distancia recorrida por un vehículo entre el instante que el conductor aplica los frenos al percibir un obstáculo imprevisto sobre el camino, hasta su total detención delante del objeto, suponiendo condiciones normales de operación y manejo. Esta distancia varía de acuerdo con la velocidad, para obtener la distancia de detención hay que establecer previamente la velocidad directriz o de diseño. (SOPTRAVI, 2016)

Las distancias de detención es la suma de dos distancias:

a) Distancia de percepción y reacción es la distancia recorrida por el vehículo desde el instante que el conductor percibe el objeto y aplica el pedal del freno.

b) Distancia de frenado es la distancia necesaria para detener el vehículo desde el instante de la aplicación del freno. (SOPTRAVI, 2016)

La fórmula que determina la distancia de detención es la siguiente:

$$D_1 = \frac{Vt}{3.6} + \frac{V^2}{254 (f \pm i)}$$

donde:

D<sub>1</sub> = distancia de detención, en m

V = velocidad directriz, en km/h

t = tiempo de percepción y reacción (segundos)

f = coeficiente de fricción entre neumático y superficie de rodadura (longitudinal)

i = valor absoluto de la pendiente (se usará el signo positivo cuando son subidas y el negativo para las bajadas). (SOPTRAVI, 2016)

Para pavimentos mojados las velocidades máximas seguras son superiores al 90% de la velocidad directriz y a las velocidades medias. El segundo término de la fórmula:

$$d = \frac{V^2}{254 (f \pm i)}$$

Donde: d = distancia de frenado, en m.

permite calcular la distancia de frenado en pendientes, el primer término continúa invariable. La pendiente tiene mayor importancia cuando se trata de un camino con calzadas

separadas, resultando en consecuencia longitudes de detención más largas en las bajadas. En los caminos de clasificación rurales y sin separación de calzadas o carriles, sobre todo en terrenos ondulados. (SOPTRAVI, 2016)

**Tabla 1 Distancia de detención en superficie horizontal (pavimento mojado)**

Velocidad Directriz (km/h)	Velocidad de Marcha Segura (km/h)	Tiempo de Percepción y Reacción		Coeficiente de Fricción f	Distancia de Frenado (m)	Distancia de Detención para Diseño (m)
		Tiempo (s)	Distancia (m)			
30	30-30	2.5	20.8-20.8	0.4	8.9-8.9	29.7-29.7
40	40-40	2.5	27.8-27.8	0.38	16.6-16.6	44.4-44.4
50	47-50	2.5	32.6-34.7	0.35	24.8-28.1	57.4-62.8
60	55-60	2.5	38.2-41.7	0.33	36.1-42.9	74.3-84.6
70	63-70	2.5	43.8-48.6	0.31	50.4-62.2	94.2-110.8
80	70-80	2.5	48.6-55.6	0.3	64.3-84.0	112.9-139.6
90	77-90	2.5	53.5-62.5	0.3	77.8-106.3	131.3-168.8
100	85-100	2.5	59.0-69.4	0.29	98.1-135.8	157.1-205.2

(SOPTRAVI, 2016)

**Tabla 2 Distancia de detención en pendiente (pavimento mojado)**

Velocidad Directriz (km/h)	Distancia de Detención en Bajadas (m)			Velocidad de Marcha Segura (km/h)	Distancia de Detención en Subidas (m)		
	0.03	0.06	0.09		0.03	0.06	0.09
30	304	312	322	30	290	285	280
40	45.8	475	495	40	432	421	412
50	655	686	726	47	555	538	524
60	889	942	1008	55	713	687	666
70	1175	1258	1363	63	89.8	86	82.9
80	148.9	160.6	175.6	70	1071	1022	981
90	1806	1954	2144	77	1242	1188	1134
100	2208	2406	266.3	85	1479	1403	1339

(SOPTRAVI, 2016)

**Tabla 3 Distancia de decisión para seis tipos de maniobra**

Velocidad Directriz  (km/h)	Distancia de Decisión para Evitar la Maniobra (m)				
	A	B	C	D	E
50	75	160	145	160	200
60	95	205	175	205	235
70	125	250	200	240	275
80	155	300	230	275	315
90	185	360	275	320	360
100	225	415	315	365	405

(SOPTRAVI, 2016)

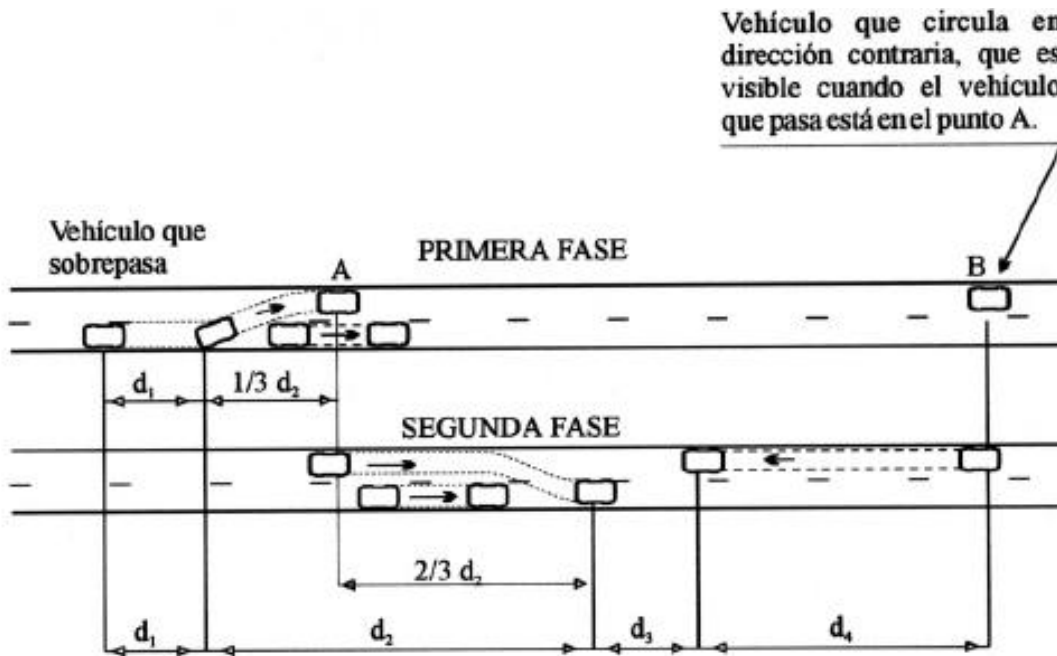
El significado de cada maniobra indicado es el siguiente:

- Maniobra A: detención en camino rural.
- Maniobra B: detención en camino urbano.
- Maniobra C: cambio de velocidad, ruta, dirección en camino rural.
- Maniobra D: cambio de velocidad, ruta, dirección en camino suburbano.
- Maniobra E: cambio de velocidad, ruta, dirección en camino urbano. (SOPTRAVI, 2016)

### 2.3.2 DISTANCIA DE REBASO

La distancia para rebasar se define, como la longitud del camino que permite a un vehículo rebasar al que se encuentra circulando en su mismo carril y dirección, con toda seguridad, sin poner en peligro la circulación de un tercer vehículo que ocupa el carril opuesto en dirección contraria y se hace visible al inicio de la maniobra. Es de importancia para el proyectista considerar que exista la oportunidad de rebasar en la mayor longitud posible del camino, pero también seleccionar cuidadosamente su ubicación acorde con las condiciones geométricas y topográficas existentes, para que resulte un diseño equilibrado y económico. Para lograr este objetivo, se supone que el vehículo que inicia a rebasar ha de

circular a una velocidad superior aproximadamente a los 15 km/h con respecto al vehículo que ha de rebasar, manteniendo éste una velocidad constante. (SOPTRAVI, 2016)



**Ilustración 12 Distancias de rebaso.**

(SOPTRAVI, 2016)

Por simplicidad, los cálculos están basados en las velocidades observadas y comportamiento promedio de los conductores, para caminos con dos carriles y direcciones opuestas, dado que, para calzadas multicarriles y direcciones opuestas separadas por elementos de seguridad, tal situación de peligro es inexistente. (SOPTRAVI, 2016)

Las distancias que intervienen en el cálculo tienen el siguiente significado:

$d_1$  = distancia recorrida durante el tiempo de percepción y reacción y durante el inicio de la aceleración

d2= distancia recorrida por el vehículo que rebasa, desde el momento que entra en el carril izquierdo, hasta el momento que vuelve al carril derecho

d3= distancia entre el vehículo que rebasa al término de su maniobra y el vehículo que se aproxima en el carril opuesto

d4= distancia recorrida por el vehículo que se aproxima en el carril opuesto, que equivale a los dos tercios de la distancia d2, se supone que ambos vehículos circulan a la misma velocidad (SOPTRAVI, 2016)

**Tabla 4 Distancia de rebaso-elemento de diseño camino de dos carriles**

Velocidad Promedio de Rebaso (km/h)	50-65	66-80	81-95	96-110
	56.2	70.0	84.5	99.8
<b>Maniobra Inicial</b>				
a=aceleración promedio (km/h/s)	2.25	2.30	2.37	2.41
t1= tiempo (s)	3.6	4.0	4.3	4.5
d1=distancia recorrida (m)	45	65	90	110
<b>Ocupación carril izquierdo:</b>				
t2=tiempo (s)	9.3	10.0	10.7	11.3
d2=distancia recorrida(m)	145	195	250	315
<b>Longitud Libre</b>				
d3=distancia recorrida (m)	30	55	75	90
<b>Vehículo que se aproxima:</b>				
d4=distancia recorrida (m)	95	130	165	210
<b>Distancia Total: d1+d2+d3+d4 (m)</b>	<b>315</b>	<b>445</b>	<b>580</b>	<b>725</b>

(SOPTRAVI, 2016)

### 2.3.3 ALINEAMIENTO HORIZONTAL

Las principales consideraciones que controlan el diseño del alineamiento horizontal son:

- Categoría de la carretera
- Topografía del área
- Velocidad de Proyecto
- Distancias de visibilidad

- Coordinación con el perfil
- Costos de construcción, operación y mantenimiento

Todos estos elementos deben conjugarse de tal manera que el diseño resultante sea el más seguro y económico, en armonía con el contorno natural y al mismo tiempo adecuado a su categoría, según la Clasificación Funcional para diseño. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

La tendencia actual en el diseño de carreteras se orienta hacia la utilización de curvas amplias que se adaptan a la topografía del terreno, haciendo casi desaparecer las rectas. Esta forma de diseño se prefiere debido a que largos tramos rectos inducen a velocidades mayores que la velocidad de proyecto, aumentando el peligro de deslumbramiento por las luces del vehículo que viaja en sentido Opuesto. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

Siguiendo el criterio anterior, se recomienda evitar longitudes en rectas superiores a:

$$L_r = 20 \cdot V$$

En donde:

$L_r$  = Longitud de la recta, m

$V$  = Velocidad de diseño, KPH

En el diseño de las curvas de la carretera es necesario establecer las relaciones adecuadas entre la velocidad de diseño y la curvatura, así como sus estrechas relaciones con el peralte y la fricción lateral. Aunque estas relaciones surgen de las leyes de la mecánica, los valores reales para usar en el diseño dependen de límites prácticos y factores determinados



empíricamente sobre el rango de variables involucradas. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

Cuando un vehículo se mueve siguiendo una trayectoria circular, es forzado hacia afuera, radialmente, debido a la aceleración centrípeta. Si la carretera tiene una inclinación transversal (sobreelevación o peralte), la componente del peso paralelo a la inclinación de la carretera y la fuerza de fricción lateral que se desarrolla entre las llantas y la superficie, o una combinación de las dos, contrarrestan esta aceleración centrípeta. La aceleración centrípeta es algunas veces igualada a la fuerza centrípeta; sin embargo, ésta es una fuerza imaginaria que el conductor cree que lo empuja hacia afuera de las curvas cuando, en efecto, el vehículo se aceleró en dirección al interior de la curva. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

La fórmula básica que gobierna la operación de un vehículo en curva es:

$$\frac{0.01e + f}{1 - 0.01ef} = \frac{v^2}{gR} = \frac{0.0079V^2}{R} = \frac{V^2}{127R}$$

En donde:

e = Tasa de peralte de la carretera, en porcentaje

f = factor de fricción lateral

v = velocidad del vehículo, m/s

g = aceleración de la gravedad, 9.81 m/seg<sup>2</sup>

V = velocidad del vehículo, km/h

$R$  = radio de la curva, medido al centro de gravedad del vehículo, m.

Si el vehículo viaja a velocidad constante en una curva con peralte en la que el valor de  $f$  es 0, la aceleración centrípeta es balanceada por la componente del peso del vehículo y, teóricamente, no se requiere fuerza en el volante; esta velocidad se conoce como "velocidad de equilibrio". Si el vehículo viaja más rápido o más lento que la velocidad de equilibrio, se desarrolla fricción en los neumáticos mientras que en el volante se aplica un esfuerzo para impedir el movimiento hacia el lado exterior o interior de la curva. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

### *2.3.3.1 Radio Mínimo*

El radio mínimo es un valor limitante de la curvatura para una velocidad de diseño dada, que se relaciona con el peralte máximo y la máxima fricción lateral seleccionada para el diseño. Un vehículo se sale de control en una curva, ya sea porque el peralte o sobreelevación de la curva no es suficiente para contrarrestar la velocidad, o porque la fricción lateral entre las ruedas y el pavimento es insuficiente y se produce el deslizamiento del vehículo. Un vehículo derrapa en las curvas debido a la presencia de agua o arena sobre la superficie de rodamiento. El uso de radios más reducidos solamente puede lograrse a costas de incómodas tasas de peralte o apostando a coeficientes de fricción lateral que pueden no estar garantizados por la adherencia de las llantas (calidad, grado de desgaste del grabado, presión, etc.) con la superficie de rodamiento de la carretera. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

Una vez establecido el máximo factor de peralte o sobreelevación ( $e$ ), los radios mínimos de curvatura horizontal se pueden calcular simplificando de la fórmula.

$$R_{\text{mín.}} = \frac{V^2}{127(e \text{ máx.} + f \text{ máx.})}$$

En donde:

- R mín. = Radio mínimo de curva, m
- e máx. = Tasa de sobreelevación en fracción decimal.
- f máx. = Factor de fricción lateral
- V = Velocidad de diseño, en KPH.

El grado de curvatura es una forma de expresar la "agudeza" de una curva y se expresa, para la definición "arco" como el ángulo central subtendido por un "arco" de 20 metros. A partir de esta definición se obtiene la siguiente expresión:

$$D20 = 1145.9156 / R$$

En donde:

D20 = Grado de curvatura, o ángulo en el centro de la curva, para un arco de 20 m

R = Radio de la curva, m

Para su utilización en la mayoría de los recientes programas CAD, el grado de curvatura para la definición arco de 20 m, debe multiplicarse por 5 debido a que dichos programas utilizan una longitud de arco de 100 m. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

Utilizando los valores recomendados para el factor de fricción (f) y las tasas de peralte recomendado, se ha preparado el Cuadro 3.6 donde se presentan los radios mínimos y grados máximos de curvatura para diferentes velocidades de diseño, aplicando la fórmula para D20. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

### 2.3.3.2 Longitudes de Transición

El diseño de longitudes de transición, en el alineamiento horizontal, incluye la transición del bombeo normal de una sección transversal en tangente al peralte necesario en curva y las curvas de transición entre tangente y curva circular que se incorporan en el alineamiento horizontal. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

La transición del peralte se efectúa en dos distancias:

- Distancia de Bombeo (DB): la cual es la longitud de carretera en la cual el peralte negativo de la sección transversal en tangente se gira hasta un peralte 0%
- Distancia de Transición (Ls): en la cual el peralte 0% continúa girando hasta el peralte  $e\%$  que le corresponde a la curva según la velocidad de diseño. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

Por razones de seguridad y comodidad, la rotación de la sección transversal del pavimento debe efectuarse en una longitud que no sea perceptible para el conductor y para mejorar la apariencia, las orillas del pavimento no deben presentar distorsiones al conductor. Para dar seguridad al recorrido de los vehículos desde una sección en recta o tangente de una carretera a una determinada curva horizontal circular, los conductores desarrollan a su manera y en ocasiones invadiendo el carril vecino, una curva que podría denominarse de transición. En los nuevos diseños se ha vuelto práctica común intercalar una curva de transición, que facilite a los conductores el recorrido seguro y cómodo de la curva, manteniendo el vehículo inscrito dentro de su carril y sin experimentar la violencia de la

fuerza centrípeta que es propia de la circulación por dicha curva. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

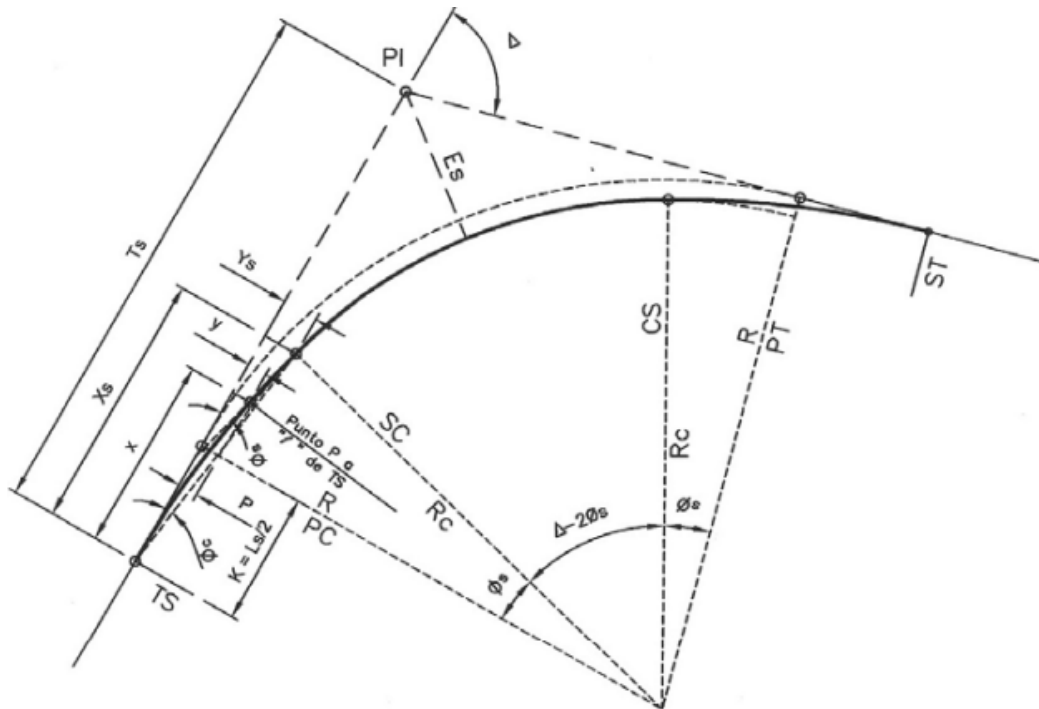
El requerimiento especial de una curva de transición consiste en que su radio de curvatura pueda decrecer gradualmente desde el infinito en la tangente que se conecta con la espiral (TS) hasta el final de la espiral en su enlace con la curva circular (SC). En la situación de salida de la curva circular hacia la tangente (CS), se produce el desarrollo inverso hasta el contacto de la espiral con la tangente (ST). Esta condición produce un incremento y decremento gradual de la aceleración radial, que es bastante deseable en diseño. Cuando no se utiliza curva de transición, la recta o tangente de la carretera se une directamente con la curva circular y la transición del peralte se realiza directamente sobre la tangente y la curva circular. Este tipo de transición se conoce como "transición de tangente a curva". (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

La longitud mínima de transición debe determinarse de:

$$L_s = \frac{(wn_1) e_d (b_w)}{\Delta}$$

En donde:

- $L_s$  = Mínima longitud de transición del peralte, m
- $\Delta$  = Máxima pendiente relativa, porcentaje.
- $n_1$  = Número de carriles a rotar  $b_w$
- $b_w$  = Factor de ajuste por número de carriles rotados
- $w$  = Ancho de un carril de tráfico (típicamente 3.60 m)
- $e_d$  = Tasa de peralte de diseño, porcentaje. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)



- TS = Punto de cambio de tangente a espiral
- SC = Punto de cambio de espiral a círculo
- CS = Punto de cambio de círculo a espiral
- ST = Punto de cambio de espiral a tangente
- $l$  = Arco de espiral desde TS a un punto "P" cualquiera de la espiral
- $L_s$  = Longitud total de la espiral de TS a SC (o de CS a ST)
- $\theta_c$  = Ángulo del tramo de espiral de longitud  $l$
- $\theta_c$  = Ángulo de desviación de la espiral en el TS, desde la tangente inicial a un punto "P" cualquiera de la curva.
- $\theta_s$  = Ángulo central del arco de longitud  $L_s$  (ángulo de la espiral)
- $\Delta_c$  = Ángulo central del arco circular de longitud  $L_c$ , desde el SC al CS
- $y$  = Ordenada a la tangente de cualquier punto de la espiral  
 $y = (l^3 / (6R_c * L_s))$
- $Y_s$  = Ordenada a la tangente del SC
- $x$  = Distancia en la tangente de cualquier punto de la espiral  
 $x = l / 100 * (100 - (0.3046 \theta^2 / 100)) + \dots$
- $X_s$  = Distancia en la tangente desde el ST al SC
- $P$  = Ordenada desde la tangente inicial al PC del círculo desplazado  
 $P = Y_s - R_c(1 - \cos \theta_s)$
- $k$  = Abscisa del PC desplazado, referido al TS, aproximadamente  $L_s / 2$   
 $k = X_s - R_c \cdot \sin \theta_s$
- $T_s$  = Distancia total en la tangente, del PI al TS
- $E_s$  = External
- CM = Cuerda Máxima

**Ilustración 13 COMPONENTES DE LA CURVA CIRCULAR Y ESPIRALES**

(Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

#### 2.3.4 ALINEAMIENTO VERTICAL

Al proyectar sobre un plano vertical las distintas elevaciones del eje de la carretera, se obtiene el alineamiento vertical o perfil del eje de la carretera. En este alineamiento se representan tanto el perfil del terreno natural como el perfil terminado del eje de la carretera, al cual se le llama rasante, o el perfil del eje terminado de la terracería, también conocido como subrasante. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

El alineamiento vertical está compuesto por tangentes y curvas, caracterizándose las tangentes por su longitud y su pendiente y se limitan por dos curvas verticales sucesivas. La longitud de la tangente es la distancia medida horizontalmente entre el fin de la curva anterior y el principio de la siguiente; la pendiente de la tangente es la relación entre la diferencia de nivel y la distancia horizontal entre dos puntos de esta, expresándola generalmente en porcentaje. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

La curva vertical tiene por objeto suavizar los cambios de las pendientes en el alineamiento vertical, en cuya longitud se efectúa el paso gradual de la pendiente de entrada a la pendiente de salida, debiendo dar por resultado un camino de operación segura y confortable, agradable apariencia y características de drenaje adecuadas. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

En el alineamiento vertical, todas las distancias se miden horizontalmente y todas las ordenadas desde las tangentes a la curva vertical se miden verticalmente. De esta manera la longitud de una curva es su proyección horizontal, siendo despreciable el error que resulta

de esta suposición en la práctica. Para fines de proyecto, el sentido de las pendientes se define según el avance del estacionamiento del alineamiento horizontal, siendo positivas aquellas pendientes que implican un aumento de cota y negativas las que producen un descenso de la cota correspondiente. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

El alineamiento vertical de una carretera está controlado principalmente por:

- Clasificación Funcional del Camino y Composición del Tránsito
- Topografía del área que atraviesa
- Diseño del alineamiento horizontal y su velocidad de diseño correspondiente
- Distancias de Visibilidad
- Drenaje
- Valores Estéticos y Ambientales
- Costos de Construcción (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

La topografía del terreno atravesado tiene influencia en el alineamiento de calles y carreteras. Para caracterizar sus variaciones, generalmente se clasifican en tres tipos de acuerdo con la pendiente del terreno, así:

- Terreno Plano: Es esa condición donde las distancias de visibilidad de diseño vial, en cuanto están gobernadas por las restricciones horizontales y verticales, son generalmente largas o podrían ser así, sin ocasionar mayores dificultades ni grandes gastos de construcción o grandes gastos de construcción.



- Terreno Ondulado: Es la condición donde las pendientes naturales son ascendentes y descendentes y en consecuencia las pendientes de la calle o carretera se elevan y bajan, y donde ocasionalmente las pendientes fuertes provocan algunas restricciones a los alineamientos horizontal y vertical.
- Terreno Montañoso: Es aquel que presenta dificultades y altos costos de construcción por la frecuencia de cortes y rellenos, los cuales se requieren para lograr alineamientos horizontales y verticales aceptables. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

Las clasificaciones del terreno pertenecen al carácter general de un corredor específico, debido a lo cual, las rutas en valles o zonas montañosas que tienen todas las características de las calles o carreteras que atraviesan un terreno plano u ondulado, deben clasificarse como planas u ondulado. En general, los terrenos ondulados generan pendientes más fuertes causando la reducción de las velocidades de los camiones debajo de las de vehículos de pasajeros; en el terreno montañoso la situación es más grave, resultando en algunos camiones con velocidades muy bajas. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

**Tabla 5 Clasificación de los terrenos en función de las pendientes naturales**

<b>Tipo de Terreno</b>	<b>Rango de Pendientes P(%)</b>
Llano o Plano	$P \leq 5$
Ondulado	$5 > P \leq 15$
Montañoso	$15 > P \geq 30$

(Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)



velocidad decrece progresivamente y en las pendientes de bajada la velocidad tiene un pequeño aumento. En consecuencia, las restricciones a estas velocidades son impuestas por condiciones de seguridad y comodidad.

(Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

**Pendiente Mínima:** Es la pendiente que se fija para permitir un drenaje adecuado. En los tramos en relleno puede ser nula, efectuándose el drenaje de la carretera mediante el bombeo transversal, pero en los tramos en corte se recomienda usar 0.50%, permitiéndose, excepcionalmente, hasta 0.30%. Frecuentemente, las cunetas laterales y las que se construyen en medianas centrales, que separan los carriles de carreteras bidireccionales de carriles múltiples, requieren pendientes más fuertes que las propias de la carretera. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

**Longitud Crítica de Pendientes de Diseño:** En sí misma, la pendiente no es control completo del diseño, ya que también se necesita considerar la longitud de una pendiente en particular en relación con la operación deseable de los vehículos. El término longitud crítica de pendiente se usa para indicar la longitud máxima en la que un camión cargado puede ascender sin reducir su velocidad más allá de un límite previamente establecido. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

#### *2.3.4.3 Criterios para el Diseño del Alineamiento Vertical*

La AASHTO presenta algunos consejos valiosos en torno al diseño del alineamiento vertical, de donde cabe entresacar algunos por su relevancia para la práctica vial centroamericana:

- Las curvas verticales en columpio deben evitarse en secciones en corte, a menos que existan facilidades para las soluciones de drenaje.
- En pendientes largas, puede ser preferible colocar las pendientes mayores al pie de la pendiente y aliviarlas hacia el final o, alternativamente, intercalar pendientes suaves por cortas distancias para facilitar el ascenso.
- En tangente, deberían generalmente evitarse, particularmente en curvas en columpio donde la visión de la carretera puede ser desagradable al usuario.
- Los alineamientos ondulados, que involucran longitudes sustanciales de pendientes que generan momentum, pueden ser indeseables en el caso de vehículos pesados que pueden incrementar excesivamente su velocidad, sobre todo cuando una pendiente positiva adelante no contribuye a la moderación de dicha velocidad.

Hay que evitar el "efecto de montaña rusa", que ocurre en alineamientos relativamente rectos, donde el perfil longitudinal de la rasante se ajusta a las suaves irregularidades de un terreno ligeramente ondulado. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)

### 2.3.5 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

El diseño de una carretera, o de cualquiera de sus partes, debe basarse en la información real incluyendo factores relativos al tránsito. El financiamiento, la calidad de las cimentaciones, disponibilidad de materiales, costo del derecho de vía y otros factores, todos tienen importante conexión con el diseño; por otro lado, los volúmenes de tránsito indican

la necesidad de mejorar las características geométricas del diseño tales como número de carriles, anchos, alineamientos y pendientes. (SOPTRAVI, 2016)

#### *2.3.5.1 Seguridad*

La eliminación y minimización de cruces y conflictos de giro, es imprescindible para mejorar la seguridad. La estructura del puente es también un obstáculo, por lo que se debe tener especial cuidado en establecer los anchos adecuados para las calzadas inferiores y defensas apropiadas para los estribos y pilas. (SOPTRAVI, 2016)

#### *2.3.5.2 Ubicación en función de la topografía*

En topografía ondulada, es habitual que los intercambiadores se puedan ajustar al terreno existente, aprovechando los desniveles, mejorando las condiciones geométricas de la intersección a nivel preexistente. Los intercambiadores en terreno llano son más fáciles de diseñar, pero son más antiestéticos que aquellos que se adaptan al terreno en zonas onduladas. Se debe tener en cuenta especialmente en zonas urbanas o suburbanas, la comunicación vial local, que habitualmente y dependiendo del tipo de intercambiador adoptado, se ve fuertemente afectada. Generalmente la construcción de un intercambiador en el cruce de dos autopistas trae aparejada la necesidad de una red de calzadas frentistas comunicada entre sí a través del intercambiador o en sus adyacencias por medio de cruces a distinto nivel. (SOPTRAVI, 2016)

#### *2.3.5.3 Beneficios para el usuario*

Para un análisis económico completo tendiente a decidir entre distintas alternativas de diseño, se deben calcular los costos de operación total de los vehículos para cada una de

ellas, teniendo en cuenta las pendientes, mayor recorrido, fricción etc. Para un solo vehículo estos valores podrían parecer insignificantes, pero para la totalidad de los vehículos, pueden significar un beneficio considerable como para decidir el tipo de solución a construir. Un análisis detallado de este tema pertenece a la especialidad de la economía del transporte. (SOPTRAVI, 2016)

#### *2.3.5.4 Topografía*

Es un factor fundamental en la elección del tipo de intercambiador a aplicar, pudiendo limitar severamente las posibilidades de solución. Generalmente un buen diseño debe respetar al máximo la topografía existente y en consideración a la preservación del medio ambiente, el mantener los desmontes y rellenos al mínimo y seguir la conformación del terreno, mejor servirá a la cultura existente y al uso de la tierra y minimizará la erosión y los problemas de sedimentación. Los cursos de agua y sus sistemas de vida se deben alterar lo menos posible. (SOPTRAVI, 2016)

#### *2.3.5.5 Señalización y demarcación*

La facilidad para transitar en los intercambiadores, esto es, claridad en la demarcación de los carriles a seguir, seguridad y eficiencia, dependen en grado sumo del espaciado, el diseño geométrico y una correcta señalización. Las distancias mínimas entre ramas sucesivas, depende en gran parte de la posibilidad de proveer una correcta señalización para informar, prevenir y guiar a los conductores; estas señales y demarcaciones, deben cumplir con las normas respectivas. (SOPTRAVI, 2016)

## 2.4 ESTRUCTURAS DE DRENAJE

El agua es la sustancia más abundante en nuestro planeta y circula continuamente en él, a través de varios procesos, manifestando cambios de posición y estado por la acción del sol y por las características físicas del medio en que se mueve. La Hidrología es la materia que trata la distribución espacial y temporal de las aguas en el continente. La Ingeniería Hidrológica, como una rama aplicada de la Hidrología, comprende el amplio campo que trata con la planificación, diseño y construcción de las obras para el control y aprovechamiento de las aguas. (SOPTRAVI, 2016)



**Ilustración 15 Estructuras de drenaje.**

(Suárez, 2019)

### 2.4.1 HIDROLOGÍA

El Ciclo Hidrológico es el concepto que enfoca la interrelación de cada uno de los procesos que tienen lugar en el sistema; sin principio ni fin en su circulación, porciones variables de agua se evaporan de los mares y otras superficies libres y de los suelos húmedos, se sublima de las superficies sólidas y son transpiradas por la vegetación, que la toma del suelo mismo, entrando, así como un gas adicional a formar parte de la atmósfera. En el tema de interés, el agua atmosférica es el componente más importante en su relación con las aguas superficiales pues, mientras los otros componentes permanecen en forma gaseosa en su movimiento ascendente, el vapor de agua se enfría y condensa por encima de la superficie de la tierra, con apoyo de los núcleos de condensación, pasando nuevamente al estado líquido o sólido, acumulando gotas de agua o cristales de hielo, extraordinariamente pequeños, dando paso a la formación de las nubes en cuyos procesos, llamados de captura (por los cristales de hielo), reúnen muchas de estas gotitas para formar otras de tamaño tal que la gravedad las obligue a precipitar. (SOPTRAVI, 2016)

### 2.4.2 DRENAJES

Uno de los elementos que causa mayores problemas a las carreteras y caminos es el agua, pues en general disminuye la resistencia de los suelos, presentándose fallas en terraplenes, cortes y superficies de rodamiento. Debido a lo anterior es obligado construir drenajes eficientes que alejen el agua en el menor tiempo del proyecto. El buen drenaje es el alma de las carreteras. Los drenajes son obras artificiales que captan, conducen y alejan el agua de la carretera que le pueda causar problemas al conductor. Las carreteras o caminos que no cuentan con revestimiento superficial impermeable y en los cuales los materiales están



expuestos al ataque del agua requieren estudios cuidadosos del drenaje con la finalidad de que las obras cumplan con sus objetivos. (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011)



**Ilustración 16 Drenajes**

(Carreteras, 2018)

### 2.4.3 PUENTES

Para establecer esas pautas es preciso determinar en primer lugar cuáles son los datos de que dispone el proyectista para diseñar y es aquí donde aparece la primera dificultad: la información disponible en materia de meteorología, agronomía, geología, topografía, geotecnia y economía, que constituyen las ciencias básicas en que se apoya el diseño de los puentes, es a menudo dispersa e insuficiente. Por lo tanto, resulta necesario agrupar, simplificar y completar esa información recurriendo a técnicas indirectas que permitan paliar estas carencias. Cabe aclarar aquí que aquellas pautas no son únicas ni estáticas; el objetivo principal será entonces recurrir a técnicas probadas procurando su adaptación a las

características de Honduras y recomendar un proceso de revisión periódica que permita adaptarlas a medida que se tenga mayor conocimiento de la evolución de estas variables. (SOPTRAVI, 2016)

Muy pocas veces es posible adoptar un emplazamiento que cumpla con las condiciones óptimas, relacionadas a los aspectos hidráulicos y de economía. En términos generales será necesario tomar muy en cuenta las siguientes condiciones para un buen emplazamiento:

- Economía de la estructura, menor luz posible y fundaciones a poca profundidad;
- Permanencia del cauce. (SOPTRAVI, 2016)

En forma gráfica se presentan en las páginas siguientes (figura 6.1) los efectos locales, agua abajo y agua arriba de distintas localizaciones de puentes y obstrucciones longitudinales:

1. Cruce aguas abajo de un abanico aluvial
2. Disminución del nivel de descarga
3. Curso caracterizado por caudales bajos durante períodos muy prolongados
4. Rectificación del cauce
5. Exceso de sedimento en el puente debido a un tributario inmediatamente aguas arriba
6. Canalización de un tramo de río
7. Elevación de nivel aguas abajo
8. Reducción del sedimento aguas arriba

9. Efecto combinado de aumento de nivel de descarga y disminución en la carga del sedimento
10. Cambio de la descarga líquida sin modificar la descarga sólida
11. Cauce naturalmente cambiante
12. Canalización del curso
13. Fallas tectónicas y otras causas naturales
14. Estrechamiento y ocupación del cauce. (SOPTRAVI, 2016)

#### 2.4.4 ESTRUCTURAS MENORES

La presente sección se refiere al diseño de las denominadas estructuras menores, entre las cuales se encuentran las alcantarillas tipo caja o pequeños puentes formados por tramos de hasta cinco metros de luz libre en luces simples o múltiples, las alcantarillas de caños y los muros de sostenimiento. (SOPTRAVI, 2016)

- Alcantarilla: es toda estructura menor destinada al paso de agua de un lado al otro, bajo la carretera.
- Caja de mampostería: alcantarilla o pequeño puente conformado con una losa de concreto reforzado que apoya sobre muros de mampostería de piedra. La obra se completa con un piso de mampostería de piedra y aleros del mismo material.
- Caja de concreto: alcantarilla tipo marco rígido de concreto reforzado de luces simples o múltiples.

- Gavión: Elemento estructural, utilizado para ejecutar muros de sostenimiento y otras obras, formado por una jaula de malla de acero galvanizado con forma de paralelepípedo, relleno en su interior con grava.
- Muro de sostenimiento: estructura de concreto reforzado, tipo cantiléver, o de mampostería de piedra o concreto ciclópeo, tipo gravedad; destinada a retener el empuje de suelos de terraplenes o rellenos.
- Tapada: altura del relleno sobre la alcantarilla, se designa con la letra H.
- Tubo rígido: caño de concreto simple o reforzado construido de acuerdo con la especificaciones: AASHTO 170M -93 o su similar ASTM C 76M-90a, para caños de concreto reforzado; y AASHTO M86M-93 o su similar ASTM C 14-90 para caños sin refuerzo.
- Tubo flexible: caño de acero corrugado construido de acuerdo con la especificación AASHTO M 36M-91 o su similar ASTM A760M-90a. (SOPTRAVI, 2016)

## **2.5 TRÁNSITO**

Debido a las dimensiones tan variables de los vehículos que circulan por la red de carreteras, es necesario examinarlos, agruparlos en clases similares y establecer un vehículo representativo para cada clase para su uso en el diseño geométrico. Así, cada vehículo de diseño tiene dimensiones físicas mayores y radios de giro mínimos mayores que la mayoría de los de su clase y al tipificar las dimensiones, pesos y características de operación, se le brindan al diseñador los controles y elementos, a los que debe ajustar el diseño para facilitar su circulación sin restricciones. De cada tipo de vehículo que se utiliza en el diseño

geométrico, se seleccionan los de mayores dimensiones físicas y de radio de giro mayores, dentro de su clasificación, para adoptar las condiciones más desfavorables, al efecto de alcanzar el objetivo específico de diseñar con estándares altos que proporcionen mayor seguridad vial. (SOPTRAVI, 2016)

### 2.5.1 VOLÚMENES DE TRÁNSITO Y SUS CARACTERÍSTICAS

El volumen de tránsito se define como el número de vehículos que pasan un punto determinado de la carretera en la unidad de tiempo. De acuerdo con el volumen de tránsito usado, la unidad de tiempo puede ser, un año, un día o una hora. (SOPTRAVI, 2016)

El volumen de tránsito en las carreteras está afectado por:

- Las necesidades del diseño geométrico.
- El diseño del pavimento,
- Los beneficios del usuario

La información necesaria de los volúmenes de tránsito para satisfacer los propósitos descritos con los que se indican a continuación. La determinación de los beneficios del usuario requiere estimaciones del total de tránsito por tipo de vehículo durante el transcurso de un año. (SOPTRAVI, 2016)

El diseño geométrico está relacionado con la tasa de flujo y la composición del tránsito de acuerdo con el tipo de vehículo para períodos cortos de tiempo. El volumen horario de diseño (V.H.D.) y el volumen horario de diseño direccional (V.H.D.D.), son mediciones de volúmenes de tránsito usados para el diseño geométrico de las carreteras. (SOPTRAVI, 2016)

Las mediciones del volumen de tránsito y sus características incluyen:

- Tránsito Promedio Diario Anual (T.P.D.A.) por tipo de vehículo.
- La variación estacional del volumen de tránsito se mide por el volumen del tránsito promedio diario de cada mes dividido entre el T.P.D.A.
- Las variaciones de los volúmenes de tránsito según día de la semana.
- Las variaciones de los volúmenes de tránsito durante las 24 horas del día,
- Los volúmenes de tránsito pico en la mañana y en la tarde, medidos y expresados como el flujo del tránsito de los vehículos por hora en cada dirección. (SOPTRAVI, 2016)

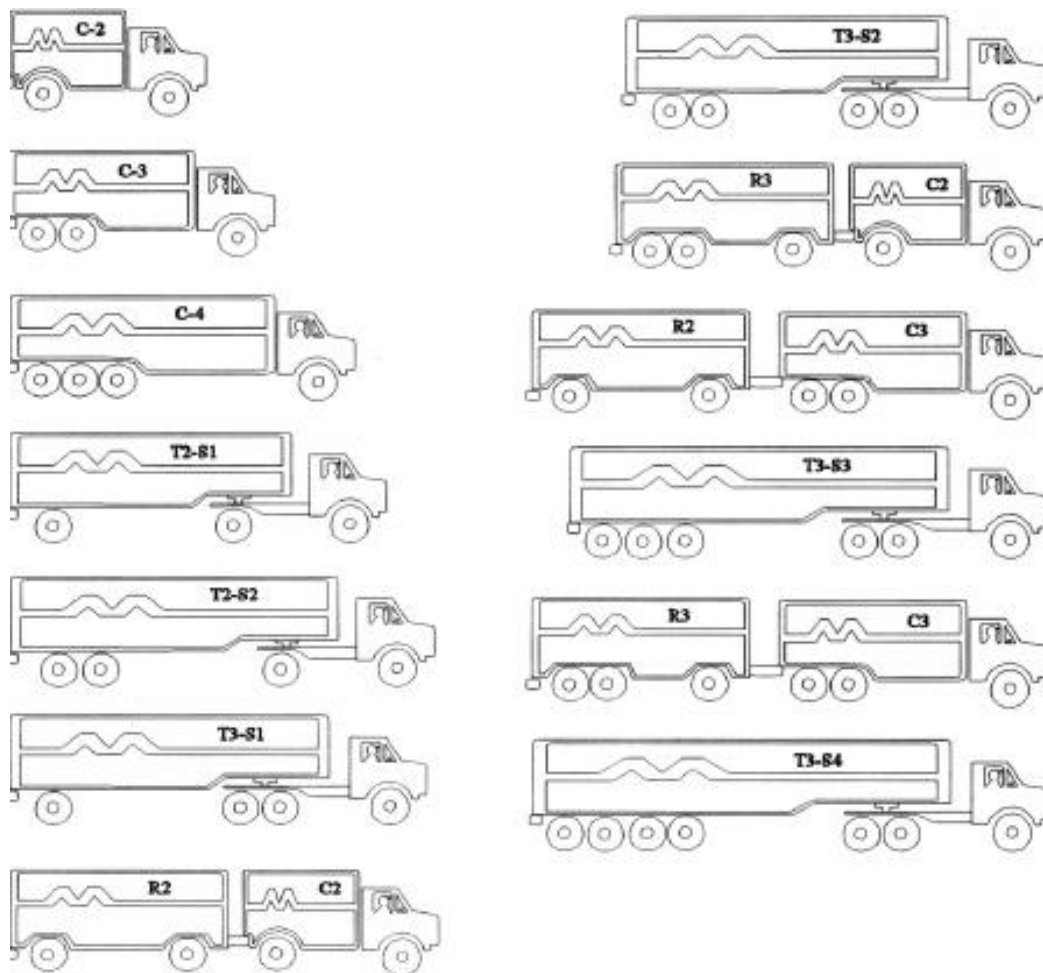
#### 2.5.2 TIPOS DE VEHÍCULOS

Para el diseño geométrico hay que determinar el vehículo representativo para cada clasificación, que debe ser el que físicamente tiene las mayores dimensiones y el que tiene el mayor radio mínimo de giro. Generalmente se considera que existen tres clases o tipos de vehículos motorizados para el diseño geométrico:

- Automóviles, que incluyen también todos los vehículos livianos de dimensiones similares
- camiones que tienen una masa bruta de 4.0 toneladas, o mayor peso, los vehículos que tienen doble rueda en los ejes traseros

- Buses (SOPTRAVI, 2016)

Un diseño geométrico también debe tener en consideración las necesidades de otros usuarios de las carreteras, que incluye motocicletas y vehículos no motorizados, tales como carretas de tiro, bestias de carga, jinetes, bicicletas, vehículos a tracción animal (tracción de sangre) carretas empujadas por el hombre, etc., también hay que considerar a los peatones y animales que circulan en las carreteras. (SOPTRAVI, 2016)



**Ilustración 17 vehículos de transporte automotor autorizados por la Dirección General de Transporte para circular en Honduras**

(SOPTRAVI, 2016)

## **2.6 SEÑALAMIENTO E ILUMINACIÓN**

Con el propósito de ofrecer al usuario del sistema de transporte una información adecuada y condiciones de seguridad compatibles con los volúmenes de tránsito, el país ha determinado la necesidad de desarrollar y adoptar un Manual Técnico, cuyas normas de señalización respondan a la política sustentada en numerosos Congresos Internacionales referente a la unificación de los dispositivos para control del tránsito en las ciudades y carreteras. (SOPTRAVI, 2016)

### **2.6.1 SEÑALAMIENTO**

Se definieron geoméricamente los signos del Manual Interamericano procurando conectarlos con la imagen mental que el observador tiene del mensaje a fin de que la comunicación se pueda transmitir con la mayor economía de espacio y de tiempo.

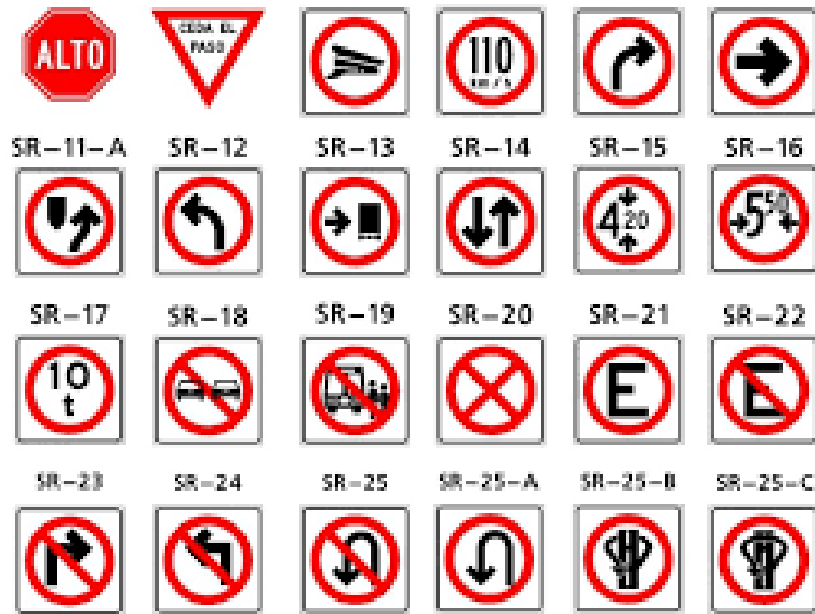
En la señal de reglamentación de no girar a la izquierda, se modificó la imagen que dicta el Manual Interamericano en donde se sostiene que la diagonal que denota la prohibición debe atravesar el campo de la señal a 45° y siempre desde el ángulo superior izquierdo al inferior derecho. En el caso particular de esta señal, la diagonal cubre el cuerpo y la punta de la flecha en tal forma que atente gravemente contra su lectura, y obliga a torturar al trazado de la flecha para posibilitar su rápido reconocimiento. (SOPTRAVI, 2016)

### **2.6.2 ILUMINACIÓN VIAL**

En la señal de reglamentación de no girar a la izquierda, se modificó la imagen que dicta el Manual Interamericano en donde se sostiene que la diagonal que denota la prohibición debe atravesar el campo de la señal a 45° y siempre desde el ángulo superior izquierdo al



inferior derecho. En el caso particular de esta señal, la diagonal cubre el cuerpo y la punta de la flecha en tal forma que atente gravemente contra su lectura, y obliga a torturar al trazado de la flecha para posibilitar su rápido reconocimiento. (SOPTRAVI, 2016)



**Ilustración 18 Señalamiento vial**

(Salomon, s.f.)

## 2.7 MODALIDADES DE EJECUCIÓN DE OBRAS

“Las obras o proyectos se ejecutan con apego estricto al Contrato y sus anexos, a los planos y a las instrucciones por escrito, que fueren impartidas al Contratista por el Supervisor designado por la SECRETARÍA” (SOPTRAVI, 2016).

Existen diversos modos de ejecución de obras que se describen a continuación:

### 2.7.1 ADMINISTRACIÓN DIRECTA

El artículo 24 de la ley de Contratación del Estado dice: “Los contratos de la Administración se celebrarán de acuerdo con los principios de publicidad y concurrencia, salvo las

excepciones establecidas en esta Ley. La formalización de estos contratos no requerirá el otorgamiento de escritura pública ni el uso de papel sellado y timbres; además, estarán exentos de impuestos y se entenderán perfeccionados a partir de su aprobación por el órgano administrativo competente, según lo dispuesto en los artículos 8 y 9 de esta ley.” (SOPTRAVI, 2016)

### 2.7.2 ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Este sistema de trabajos ejecutados en forma determinada, se consideran pagados bajo la base de COSTO más PORCENTAJE, por tratarse de trabajos contingentes no cubiertos por precios unitarios. Se le paga al Contratista en relación con los materiales, el equivalente del transporte y un porcentaje adicional a estos elementos como pago por servicios de ellos. Esto mismo se hace con la mano de obra y los otros gastos de herramientas y equipo especial, más servicios profesionales que llevan los proyectos, en sus propios trabajos. (SOPTRAVI, 2016)

### 2.7.3 CONTRATACIÓN DIRECTA

La Contratación Directa que haga la SECRETARÍA, procederá en los siguientes casos:

- Cuando tenga por objeto proveer a las necesidades ocasionadas, por un estado de emergencia.
- Cuando se trate de la adquisición de bienes cuya fabricación o venta sea exclusiva de quienes tengan patente o marca de fábrica registrada, siempre y cuando no hubiere sustitutos convenientes.

- Cuando se trate de obras o proyectos de Consultoría, cuyo valor no exceda de los límites que determinan las Disposiciones Generales del Presupuesto de Ingresos y Egresos de la República.
- Cuando las circunstancias exijan que las operaciones del GOBIERNO se mantengan secretas.
- Cuando se trate de obras o trabajos científicos, técnicos, y, cuando se hubiere proyectado una obra por etapas, se podrá contratar el Diseño o la Supervisión de las que faltaren con el mismo Consultor que haya realizado las anteriores, en forma satisfactoria. (SOPTRAVI, 2016)

#### 2.7.4 LICITACIÓN PRIVADA

Para llevar a cabo la Licitación Privada, se requerirá la Autorización del Titular del Ejecutivo, mediante la emisión de un Acuerdo Motivado: Será LICITACIÓN PRIVADA, cuando se trate de la Construcción de Obras Públicas cuyos precios se encuentran dentro de los límites que para tal efecto determinen las Disposiciones Generales del Presupuesto General de Ingresos y Egresos de la República; también procede la Licitación Privada, cuando una Licitación Pública haya sido o resultado "Desierta o Fracasada", por causas no imputables a los Funcionarios responsables del procedimiento y siempre que por razón de emergencia debidamente calificada, no fuere posible repetir la Licitación Pública. (SOPTRAVI, 2016)

En este caso, el valor del Contrato no podrá exceder al de la Oferta más Baja, que se haya presentado en la Licitación desierta o fracasada. Nominalmente, son invitados para que

presenten. sus ofertas tres (3) empresas, para cotizar en el proyecto, para luego, proceder a la firma del contrato por Licitación Privada. (SOPTRAVI, 2016)

#### 2.7.5 CONTRATACIÓN POR LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

La adjudicación de los Contratos de Construcción de Obras Públicas la SECRETARÍA, los hará, previa LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL, cuando, según el monto de los mismos, sea exigible de acuerdo con lo que al efecto determinan las Disposiciones Generales del Presupuesto General de Ingresos y Egresos de la República. (SOPTRAVI, 2016)

El procedimiento es el siguiente:

- La SECRETARÍA, por medio de la DIRECCIÓN, preparará en cada caso los Pliegos de Condiciones y los demás documentos que normarán el procedimiento de licitación, así como las estipulaciones generales del contrato a celebrarse. Los requisitos contenidos, modalidades y alcances de dichos documentos, serán indicados en el pliego de condiciones.
- Cuando se trate de la Contratación de Obras o Proyectos Públicos y con el objeto de asegurar que éstas sean ejecutadas por Contratistas competentes, previamente a la licitación correspondiente, se PRECALIFICARÁ LAS COMPAÑÍAS CONSTRUCTORAS interesadas

### III. DESARROLLO

#### 3.1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO

En el siguiente apartado se describen detalladamente las actividades realizadas de manera presencial dentro de la institución y trabajo de campo fuera de esta, lo que incluye actividades de visitas a distintos proyectos durante el periodo de práctica profesional.

**Tabla 6 Cuadro de actividades semana 1**

CUADRO RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANA 1						
No.	Actividad	Lunes	Martes	Miércoles	jueves	Viernes
<b>Actividades de Gabinete</b>						
0	Reconocimiento de la institución y presentación.					
1	Procesar de información de campo					
2	Diseño geométrico de carreteras					
3	Revisión de cumplimiento de normas en diseño					
<b>Actividades de Campo</b>						
0						

*Lunes 01 de febrero de 2021*

Se realizó un recorrido por la institución por parte del departamento de recursos humanos y se presentó al personal del departamento de estudios y proyectos donde se me fue asignada un área de trabajo.



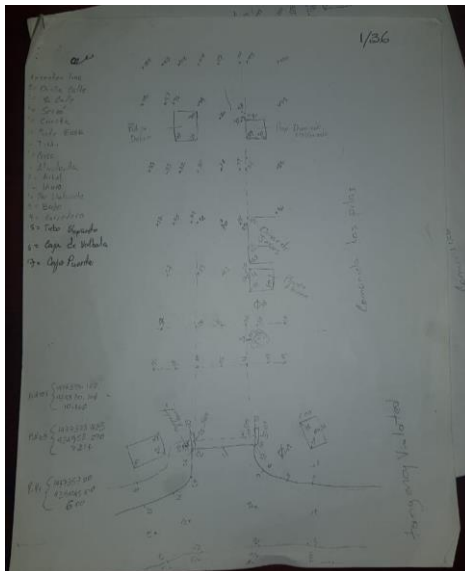
**Ilustración 19 Instalaciones de la Institución**



**Ilustración 20** Espacio de trabajo en el Departamento de Estudios y Proyectos

*3.1.1.1 Martes 02 de febrero de 2021*

Se realizó una reunión con el personal del departamento en el cual el jefe del departamento se presentó con el departamento e indico los distintos proyectos que se realizaran, así mismo se comenzó con el procesamiento de datos obtenidos por el topógrafo de la institución, para realizar un diseño de un tramo carretero en la Isla Zacate Grande.



**Ilustración 21** Información de campo.

Se realizó la traducción de los datos obtenidos por la estación total utilizando la nomenclatura brindada por el topógrafo para poner entender que simboliza cada punto anotado en la estación.

**Tabla 7 Datos extraídos de Estación total**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	1	1477357	435045	6	C			1	C
2	2	1477363.83	435045	5.591	C			2	ORILLA DE CALLE
3	3	1477362.16	435058.745	5.208	ORILLA DE CALLE			3	CENTRO DE CALLE
4	4	1477358.98	435060.651	4.996	CENTRO DE CALLE			4	SERCO
5	5	1477356.78	435062.291	4.769	ORILLA DE CALLE			5	CUNETA
6	6	1477354.07	435064.567	4.315	SERCO			6	POSTE DE ENEE
7	7	1477365.42	435055.974	5.198	SERCO			7	T.N.
8	8	1477357.61	435053.09	5.664	ORILLA DE CALLE			8	CASA
9	9	1477355.07	435045.702	6.158	ORILLA DE CALLE			9	ALCANTARILLA
10	10	1477356.77	435038.52	5.945	ORILLA DE CALLE			10	ARBOL
11	11	1477354.24	435037.456	6.149	CENTRO DE CALLE			11	MURO
12	12	1477352.14	435036.063	6.062	ORILLA DE CALLE			12	POZO MALACATE
13	16	1477331.79	435032.77	6.888	CUNETA			13	BADO
14	15	1477331.11	435037.383	7.488	ORILLA DE CALLE			14	CORREDERO
15	14	1477340.09	435040.541	6.851	ORILLA DE CALLE			15	TUBO REPUESTO
16	13	1477349.16	435040.899	6.435	ORILLA DE CALLE			16	CAJA DE VALVULA
17	17	1477329.54	435040.868	7.152	CENTRO DE CALLE			17	CAJA PUENTE
18	18	1477328.5	435044.178	6.854	ORILLA DE CALLE				
19	19	1477327.59	435047.276	6.063	CUNETA				
20	20	1477326.99	435049.689	7.525	CUNETA				
21	21	1477339.75	435044.427	6.501	CUNETA				
22	22	1477338.21	435047.815	6.158	ORILLA DE CALLE				
23	23	1477335.94	435051.271	5.163	CUNETA				

*3.1.1.2 Miércoles 03 de febrero de 2021*

Se continuó con la traducción de datos utilizando la nomenclatura, cabe recalcar que al ser demasiados datos se volvía un trabajo muy tedioso por lo que se elaboró una formula en Excel la cual sustituye el numero ingresado por el topógrafo por su respectivo nombre.

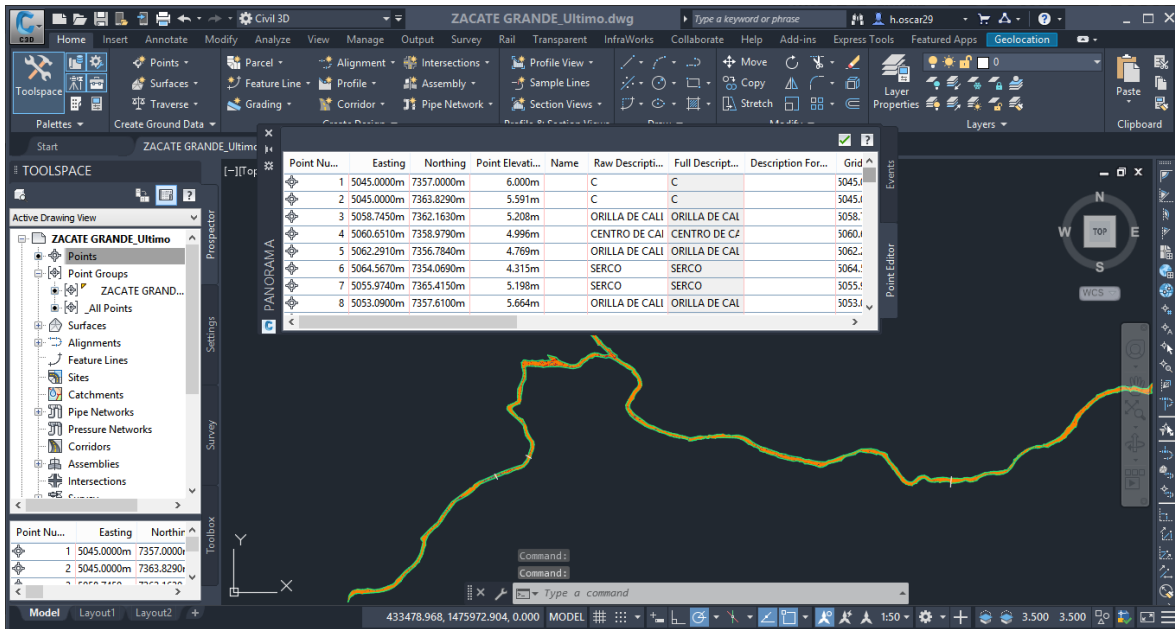
**Tabla 8 Traducción de datos de estación total**

	A	B	C	D	E	F
1	1795	1477023.39	431761.502	4.806	C	
2	1771	1477026.36	431837.967	8.775	C	
3	1796	1477012.94	431790.752	6.745	SERCO	
4	1797	1477017.2	431774.635	4.995	SERCO	
5	1798	1477021.25	431771.72	4.805	ORILLA DE CALLE	
6	1799	1477023.39	431771.825	4.805	CENTRO DE CALLE	
7	1800	1477018.58	431771.732	4.763	CENTRO DE CALLE	
8	1801	1477016.88	431771.594	4.644	ALCANTARILLA	
9	1802	1477024.69	431773.346	4.396	ALCANTARILLA	
10	1803	1477024.54	431770.98	4.392	ALCANTARILLA	
11	1804	1477024.81	431772.062	3.917	ALCANTARILLA	
12	1805	1477026.43	431771.827	3.437	SERCO	
13	1806	1477031.72	431773.499	1.735	T.N.	
14	1807	1477008.99	431771.722	4.911	T.N.	
15	1808	1477007.85	431768.112	4.966	POZO MALACATE	
16	1809	1477016.47	431766.495	4.891	SERCO	
17	1810	1477026.45	431766.93	4.528	SERCO	
18	1811	1477009.55	431764.19	5.501	CASA	
19	1812	1477009.43	431759.093	6.083	CASA	
20	1813	1477012.55	431756.052	6.177	CASA	
21	1814	1477013.55	431748.027	6.115	CASA	
22	1815	1477020.13	431751.311	4.935	ORILLA DE CALLE	
23	1816	1477018.58	431751.542	4.935	CENTRO DE CALLE	

*3.1.1.3 Jueves 04 de febrero de 2021*

Se procedió a realizar el ingreso de puntos del levantamiento previamente organizados y traducidos al programa Civil 3D. Se ingresó un total 3,752 puntos entre los cuales se define el eje de calzada, postes de luz, límites de terreno, orilla de calle, casas, entre otros, luego del ingreso se procede a generar curvas de nivel y a editar las superficie generada para tener una visualización aproximada del terreno.

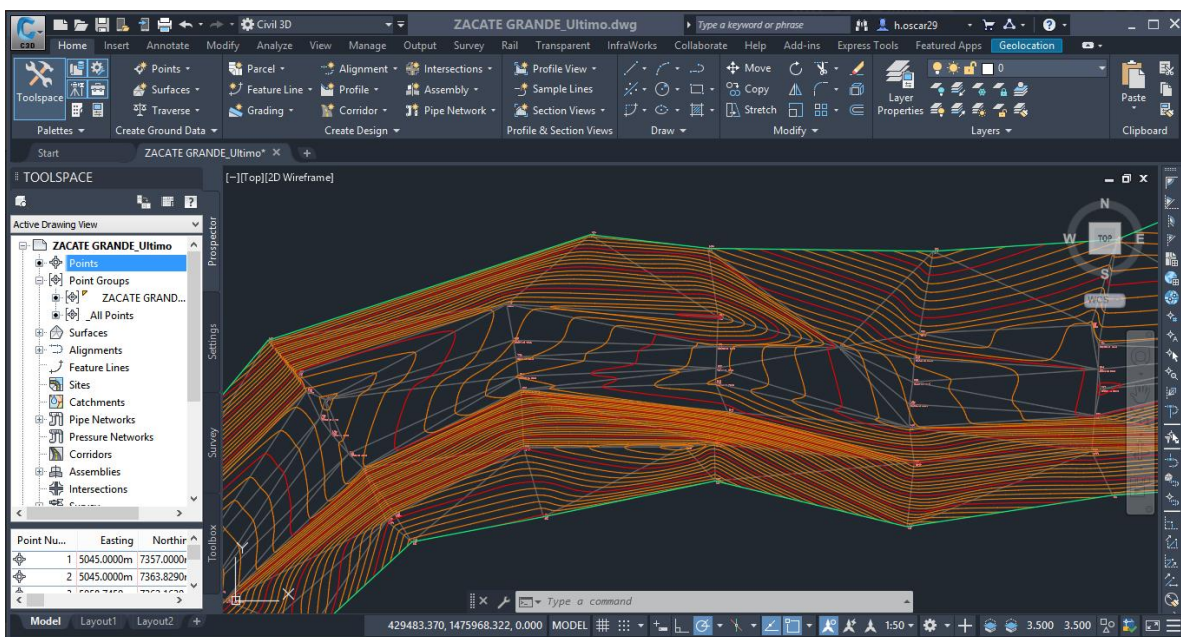




**Ilustración 22 Ingreso de puntos**

### 3.1.1.4 Viernes 02 de febrero de 2021

Se continuó con el ingreso y edición de la superficie realizando un ajuste de las curvas de nivel con un mínimo de 0.1m y un máximo de 0.5m para obtener una mejor visualización del terreno y de la calzada.



**Ilustración 23 Edición de curvas de nivel**

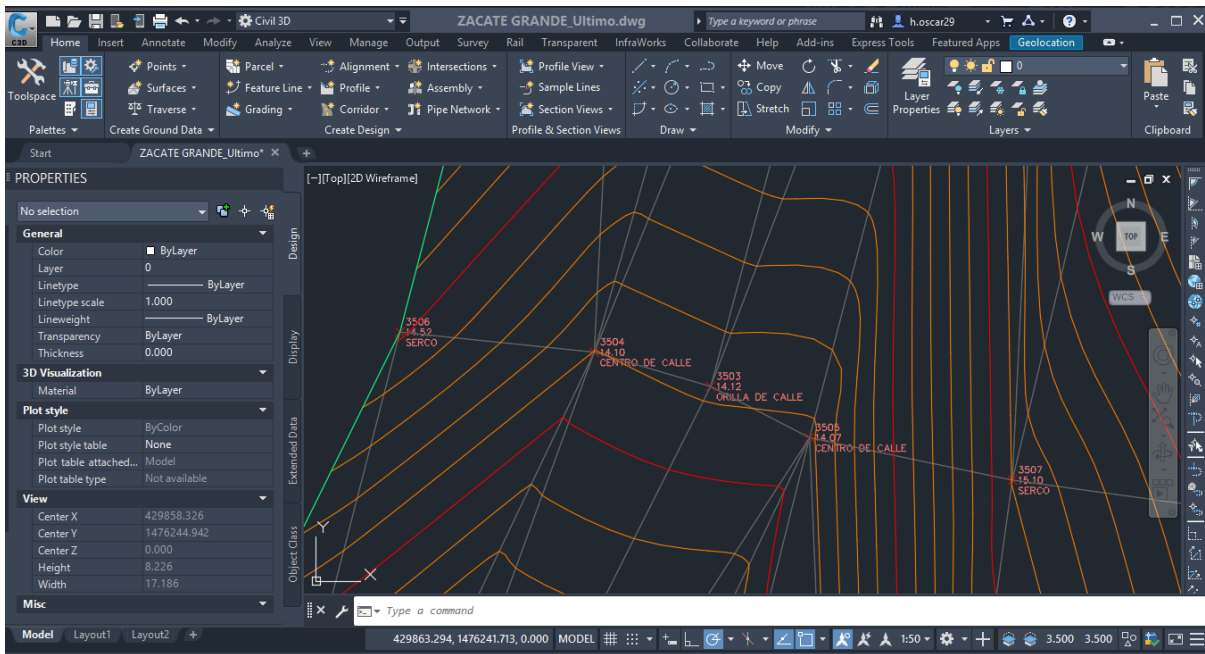
### 3.1.2 ACTIVIDADES DE LA SEMANA 2, DEL 08 AL 12 DE FEBRERO

**Tabla 9 Cuadro de actividades semana 2**

CUADRO RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANA 2						
No.	Actividad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
<b>Actividades de Gabinete</b>						
1	Procesar de información de campo					
2	Diseño geométrico de carreteras					
3	Revisión de cumplimiento de normas en diseño					
<b>Actividades de Campo</b>						
0						

#### 3.1.2.1 Lunes 08 de febrero de 2021

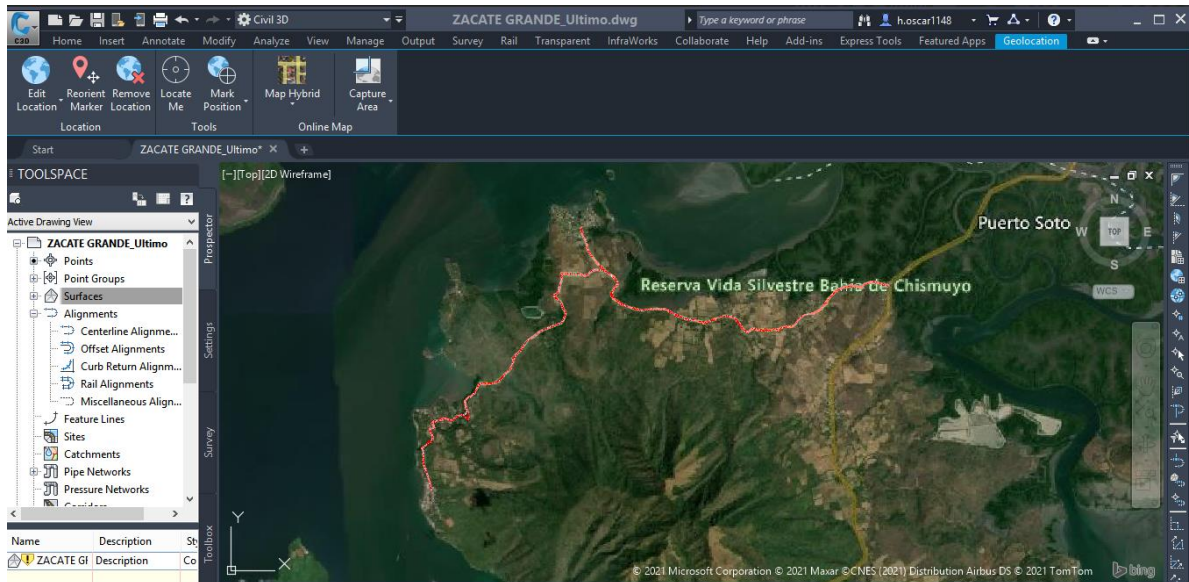
Se realizó la triangulación de curvas de nivel de la carretera, para evitar errores al momento de calcular los volúmenes de corte y relleno, buscando llegar a un nivel de precisión más cercano al que encontramos en el terreno natural evitando tomar en cuenta terrenos inexistentes



**Ilustración 24 Triangulación de curvas de nivel**

### 3.1.2.2 Martes 09 de febrero de 2021

Se continuó realizando la triangulación del terreno a lo largo de toda su calzada y se realizó la geolocalización de la carretera, esto para poder observar las aldeas que serán beneficiadas con la dicho proyecto y obtener una ubicación precisa de donde se encuentra la carretera, como podemos observar la carretera se encuentra en la Isla Zacate Grande.

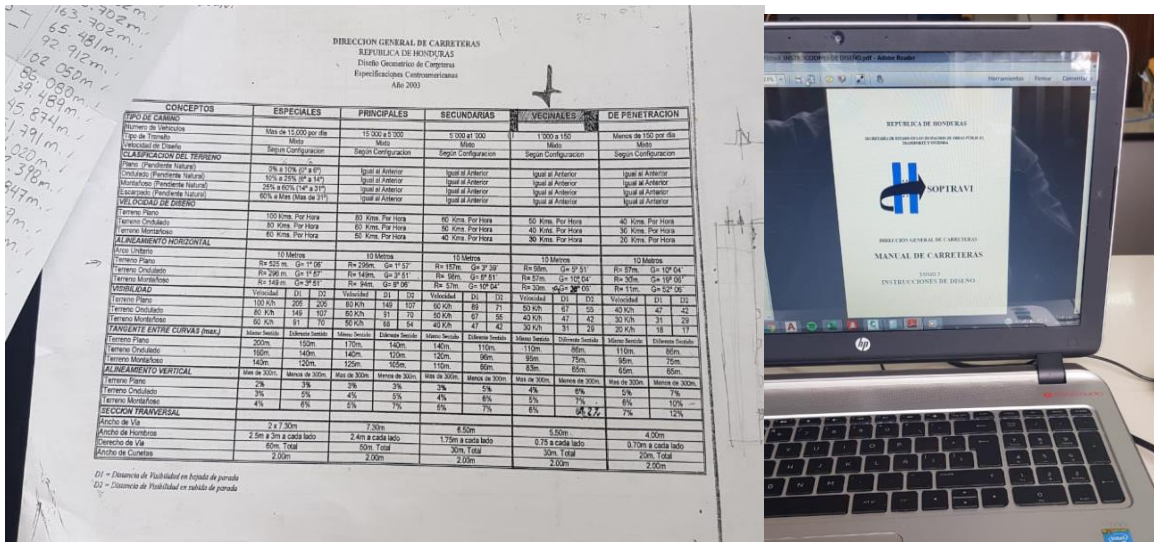


**Ilustración 25 Ubicación georeferenciada de la carretera.**

### 3.1.2.3 Miércoles 10 de febrero de 2021

Se recibió una capacitación sobre los aspectos importantes al momento de diseñar las carreteras, y se realizó la revisión de la literatura del Manual de Carretera y especificaciones centroamericanas para la construcción de carreteras con los cuales se logró extraer consideraciones de diseño como:

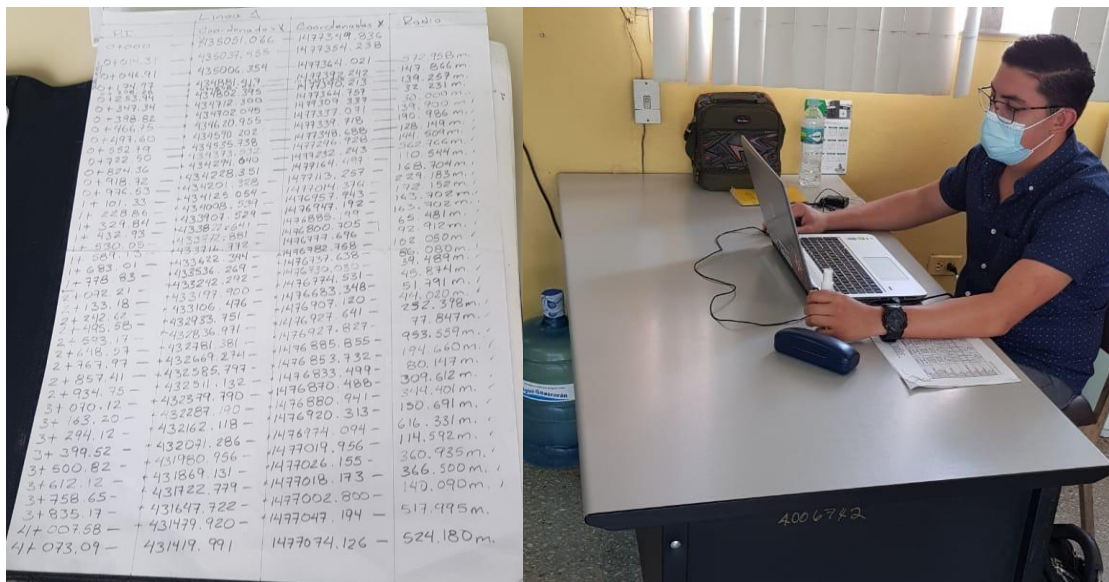
- Tipo de camino: Vecinales (tránsito mixto, No. de vehículos: 1'000 a 150)
- Clasificación del terreno: Plano (pendiente natural 0% a 10%)
- Velocidad de diseño: 50 km/h
- Alineamiento horizontal:  $R=57m$   $G=10^{\circ}51'$
- Visibilidad:  $D1=67m$ ,  $D2=55m$
- Tangente entre curvas: mismo sentido= 110m, diferente sentido=86m
- Alineamiento vertical: más de 300m= 4%, menos de 300m= 6%



**Ilustración 26 Consideraciones de diseño**

3.1.2.4 Jueves 11 de febrero de 2021

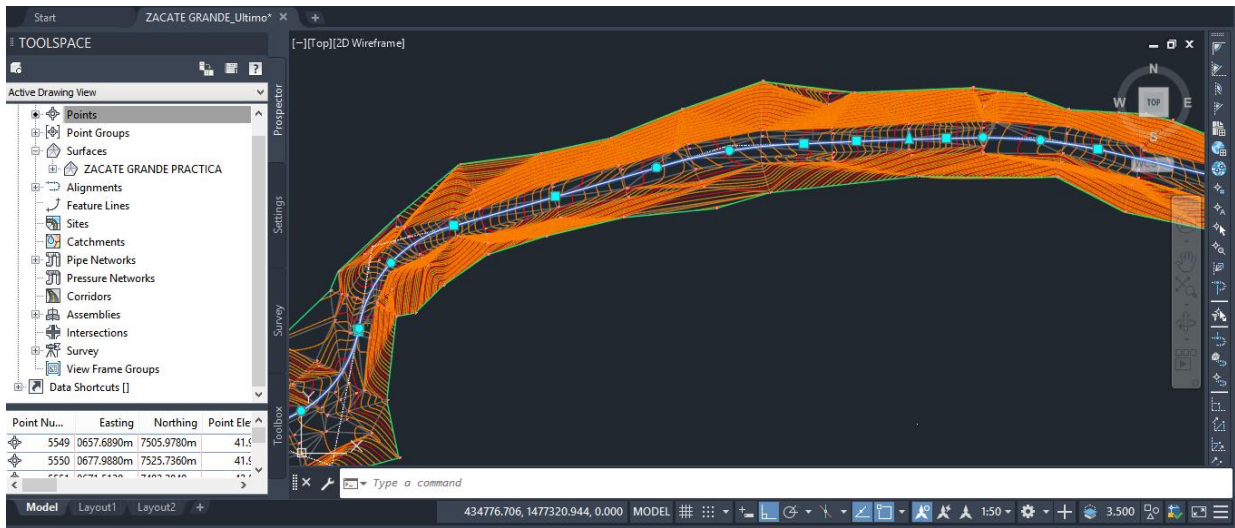
Se realizó el marcaje de la línea central de la carretera, la cual ya fue modificada respetando las normas del manual de carreteras, para ello se utilizaron las coordenadas contenidas en los planos que posee el departamento de Estudios y Proyectos.



**Ilustración 27 Datos de Linea central y trabajo de gabinete**

### 3.1.2.5 Viernes 12 de febrero de 2021

Se continuó realizando el marcaje de la línea central de la carretera, revisando que los radios no excedan el límite mínimo permitido y limpiando los excesos de curvas de nivel que el programa genera por defecto y que no son representativas del terreno natural.



**Ilustración 28 Ingreso de datos de línea central**

También durante el viernes se realizó una visita por parte de la Ingeniera Karla Uclés, Asesora Metodológica. Durante la visita realizada se discutió la labor del practicante hasta el momento y también las actividades por realizar, así como visitas de campo pendientes entre otras. También se discutió sobre el proyecto que es llevado a cabo por el practicante el cual consiste en el diseño geométrico de una carretera ubicada en la Isla Zacate Grande.



**Ilustración 29 Evidencia de primer visita de campo.**

### 3.1.3 ACTIVIDADES DE LA SEMANA 3, DEL 15 AL 19 DE FEBRERO

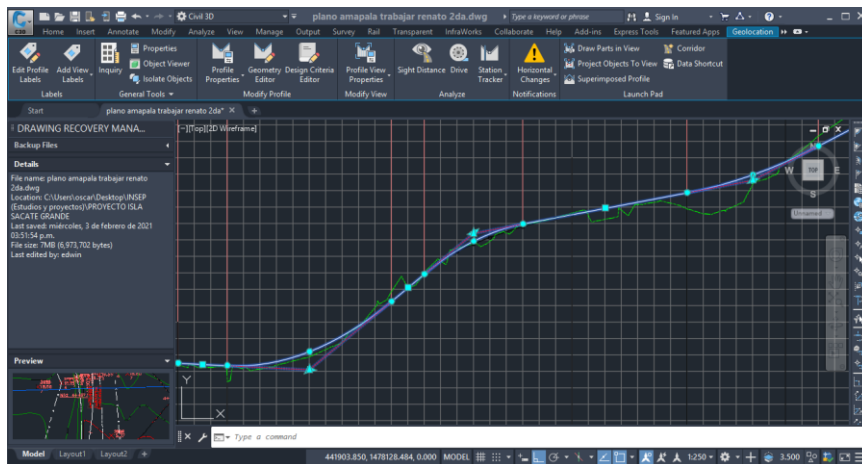
**Tabla 10 Cuadro de actividades semana 3**

CUADRO RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANA 3						
No.	Actividad	Lunes	Martes	Miércoles	jueves	Viernes
<b>Actividades de Gabinete</b>						
1	Procesar de información de campo					
2	Diseño geométrico de carreteras					
3	Revisión de cumplimiento de normas en diseño					
<b>Actividades de Campo</b>						
1	Inspección de campo					

Durante la semana 3 se realizaron trabajos de gabinete como de campo en el cual se realizó una visita al municipio de Juticalpa Olancho, para evaluar la viabilidad de la construcción de una mediana en el bulevar Porfirio Lobo Sosa.

#### 3.1.3.1 Lunes 15 de febrero de 2021

Se continuó con el diseño geométrico de la carretera realizando el alineamiento vertical respetando no tener pendientes máximas de 6% en más de 300m y pendientes máximas de 12% en menos de 300m según lo especifica las Especificaciones Centroamericanas para el diseño Geométrico de Carreteras para terrenos montañosos.

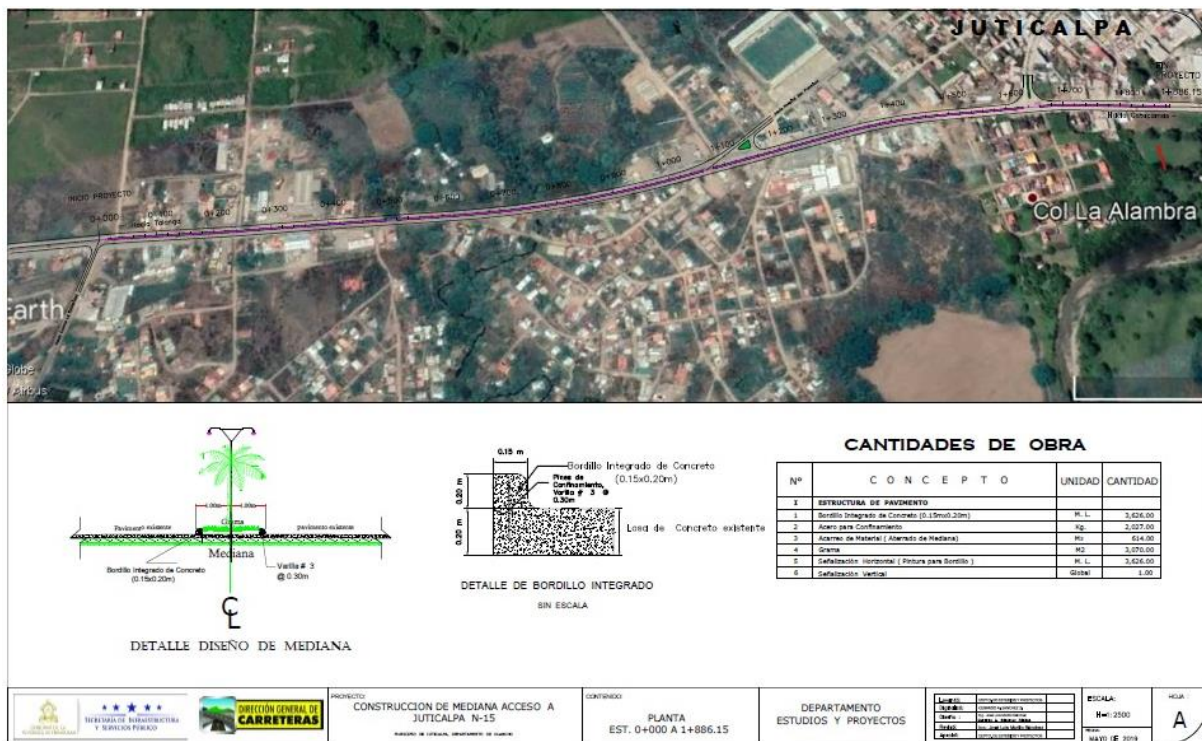


**Ilustración 30 Diseño Alineamiento vertical**

### 3.1.3.2 Martes 16 de febrero de 2021

Se llevo a cabo la revisión de un diseño realizado por el departamento de Estudios y Proyectos en el año 2019 para la construcción de una de una mediana ubicada en el municipio de Juticalpa Olancho, en el bulevar Porfirio Lobo Sosa, para el cual solicitan la aprobación por parte del departamento de Estudios y Proyectos, y así poder ejecutar el proyecto que será de ayuda a la comunidad de Juticalpa y los vehículos que transiten por la carretera N-15.

Dentro del diseño presentado se cuenta con especificaciones de bordillos que serán de 0.15m de ancho x 0.20m de alto, ancho de la mediana de 2m en Total y cantidades de obra necesarias para la construcción de esta.



**Ilustración 31 Diseño de Mediana en Carretera N-15**

### 3.1.3.3 Miércoles 17 de febrero de 2021

Se realizó la visita al bulevar Porfirio Lobo Sosa, ubicado en el municipio de Juticalpa Olancho para realizar una inspección y verificar la viabilidad de la construcción de la mediana dentro del bulevar para el cual fue necesario ir al campo y medir el ancho de la calzada y observar la

necesidad de esta debido a los problemas que ocasiona el no tener ninguna obra que genere un orden vial.



**Ilustración 32 Medición de Mediana de pintura termoplástica existente.**

Se realizó una Inspección visual de las condiciones en que se encuentra el Bulevar Porfirio Lobo Sosa de Juticalpa sobre la carretera N-15, en donde pudimos observar que los transeúntes no respetan las señales establecidas y lo necesario que es la construcción de la mediana para evitar posibles accidentes y mejorar el flujo vehicular.



**Ilustración 33 Visita de campo realizada a la carretera N-15 Juticalpa Olancho**



### 3.1.3.4 Jueves 18 de febrero de 2021

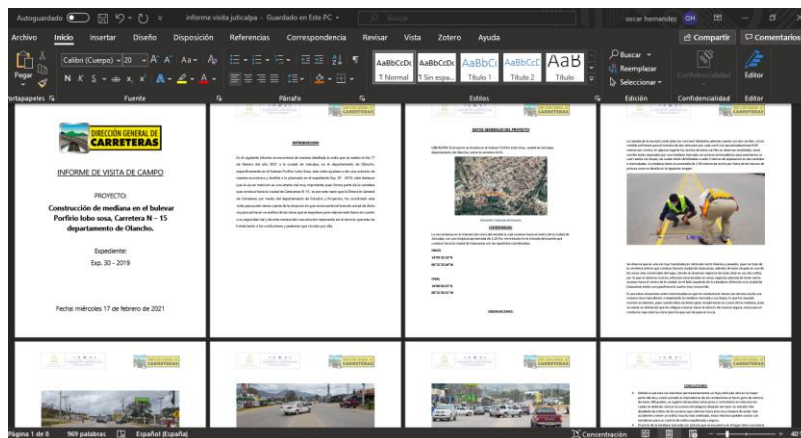
se elaboró un dictamen dando respuesta a la solicitud presentada por la alcaldía de Juticalpa para la ejecución del proyecto de la construcción de mediana sobre el Bulevar Porfirio Lobo Sosa, de acuerdo con la visita de campo realizada en el cual se da el visto bueno para la ejecución de acuerdo con la necesidad que representa.



**Ilustración 34 Dictamen de aprobación para la construcción de la mediana.**

### 3.1.3.5 Viernes 19 de febrero de 2021

Se elaboro un informe en el cual especifica la condición actual en la que se encuentra el bulevar, así mismo sugerencias que podrían beneficiar para un mejorar el flujo vehicular de la zona, basándose en la visita de campo realizada adjuntando evidencia fotográfica.



**Ilustración 35 \_Redacción del informe de visita de campo realizada.**

### 3.1.4 ACTIVIDADES DE LA SEMANA 4, DEL 22 DE FEBRERO AL 01 DE MARZO

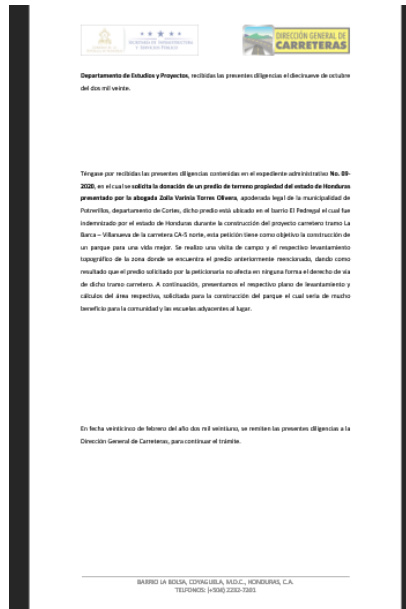
**Tabla 11 Cuadro de actividades semana 4**

CUADRO RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANA 4									
No.	Actividad	Lunes	Martes	Miércoles	jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes
<b>Actividades de Gabinete</b>									
1	Procesar de información de campo								
2	Diseño geométrico de carreteras								
3	Elaboración de reportes								
<b>Actividades de Campo</b>									
1	Visita de campo								
2	Supervisión de levantamiento topográfico								

Durante esta semana se llevaron a cabo actividades de gabinete como lo es la elaboración de informes y la revisión de documentación y levantamientos topográficos como también se realizaron actividades de campo en la cual consistió en una visita al municipio de Poncaya Olancho donde tienen la necesidad de la construcción de una carretera de emergencia debido a las inundaciones del embalse de la represa patuca se inundó la carretera y se encuentran incomunicados por lo que se realizó la supervisión del levantamiento topográfico realizado así como una inspección de obras adicionales que requiera la carretera

#### 3.1.4.1 Lunes 22 de febrero de 2021

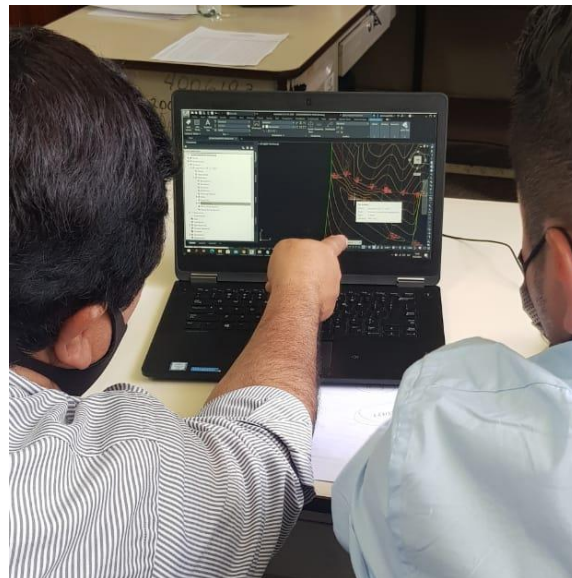
Se realizó una revisión de documentación recibida por parte de la cuadrilla de topografía que realizó un levantamiento en el municipio de Potrerios, Cortes para la ejecución de un parque Vida mejor. Del cual se dio el visto bueno de parte del departamento de estudios y proyectos ya que se comprobó que el terreno asignado para su construcción está fuera del derecho de vía de la carretera, el cual era el impedimento para su ejecución



### **Ilustración 36 Dictamen de aprobación de ejecución para el parque en Potrerios Cortes**

#### *3.1.4.2 Martes 23 de febrero de 2021*

Se recibió una solicitud de emergencia para realizar el diseño de una carretera en el municipio de Poncaya Olancho, la cual fue inundada por el embalse de la represa de patuca y se revisó un levantamiento topográfico realizado en años anteriores.



**Ilustración 37 Revisión de datos Obtenidos de campo.**

### 3.1.4.3 Miércoles 24 de febrero de 2021

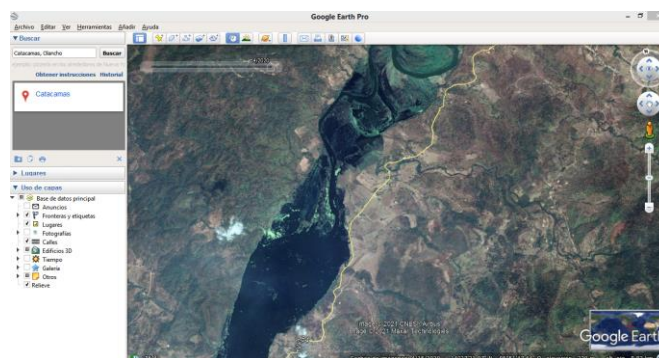
Se estudió en qué consistía el proyecto a realizar en el municipio de Poncaya, realizando comparaciones del levantamiento topográfico proporcionado, con la red actual de la carretera por lo que se descartó el levantamiento anteriormente proporcionado debido a gran cantidad de errores que este presentaba y se recomendó volver a realizar el levantamiento.



**Ilustración 38 Comparación y revisión del levantamiento proporcionado.**

### 3.1.4.4 Jueves 25 de febrero de 2021

Se localizo el proyecto y los tramos afectado y poder programar una visita de campo en la cual consistirá en supervisar los avances de la cuadrilla de topografía con el levantamiento de la carretera y evaluar las condiciones en las que se encuentra la carretera actual y posibles obras adicionales que se requieran.



**Ilustración 39 Vista satelital de la carretera hacia Poncaya, Olancho.**

### 3.1.4.5 Viernes 26 de febrero de 2021

Se realizó una gira de reconocimiento al departamento de Olancho para inspeccionar el sitio donde se llevará a cabo el proyecto y supervisar el trabajo realizado por la cuadrilla de topografía. Para ello hubo que trasladarse al municipio de Catacamas donde se pasó la noche para poder comenzar la gira el sábado por la mañana, donde se visitó el proyecto luego de eso se realizó el regreso a Catacamas a descansar para continuar el domingo realizando otra visita y regresar a Tegucigalpa el lunes 01 de marzo.

### 3.1.4.6 Sábado 27 de febrero de 2021

Nos trasladamos al municipio de Poncaya el cual queda aproximadamente 2 horas de camino realizando el traslado en carro desde Catacamas, sobre una calle de tierra y debido a las malas condiciones de está, no se logró seguir avanzando por lo que se realizó también una caminata de 20min aproximadamente debido a que el vehículo en el que se realizó visita no contaba con doble tracción.



**Ilustración 40 Traslado hacia el municipio de Poncaya, Olancho.**

También se realizó un recorrido por la brecha donde se está realizando el levantamiento topográfico hasta encontrarnos con la topografía la cual se encontraba aproximadamente a 2km de la carretera principal.



**Ilustración 41 Caminata de inspección donde se llevará a cabo el levantamiento.**

Reunión realizada con la cuadrilla de topografía con la que se discutió la longitud de las secciones y puntos de referencia a incluirse en el levantamiento, la cual se encontraba aproximadamente a 2km de la carretera principal.



**Ilustración 42 Reunión con cuadrilla de topografía**

### 3.1.4.7 Domingo 28 de febrero de 2021

Se realizó otra visita al proyecto en el cual logramos observar que la topografía ya había avanzado hasta la carreta principal y nos compartió los datos de los primeros 5km levantados para poder comenzar con el diseño de la carretera.



**Ilustración 43 Segundo encuentro con la cuadrilla de topografía**

En la siguiente imagen podemos observar el embalse de la represa Patuca, la cual dejó incomunicada este municipio de Poncaya.



**Ilustración 44 Embalse de represa Patuca**

### 3.1.4.8 Lunes 01 de marzo de 2021

Se realizó el viaje de regreso a Tegucigalpa saliendo de Catacamas, llevando información recopilada de campo, así como el primer tramo del levantamiento topográfico para comenzar con el diseño geométrico de la carretera. Y distintas obras adicionales que se requieren para la construcción del tramo carretero.

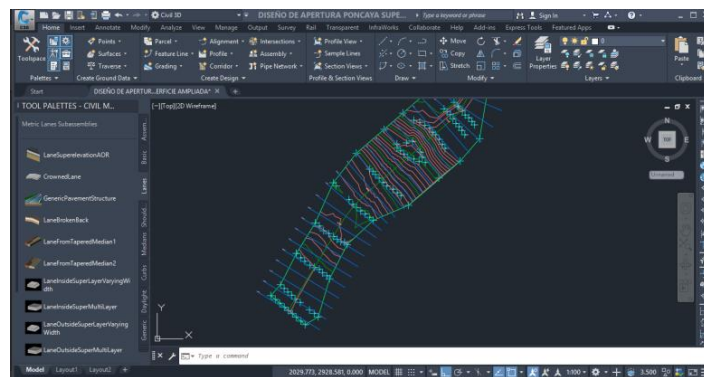
### 3.1.5 ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA 5, DEL 08 AL 12 DE MARZO

**Tabla 12 Cuadro resumen de actividades en semana 5**

CUADRO RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANA 5						
No.	Actividad	Lunes	Martes	Miércoles	jueves	Viernes
<b>Actividades de Gabinete</b>						
1	Procesar de información de campo					
2	Diseño geométrico de carreteras					
3	Revisión de cumplimiento de normas en diseño					
4	Elaboración de presupuesto					
<b>Actividades de Campo</b>						
0						

#### 3.1.5.1 Lunes 08 de marzo de 2021

se revisó y se eliminaron datos innecesarios del levantamiento topográfico y se ingresaron los puntos al programa civil 3D para comenzar a realizar el diseño geométrico de la carretera.

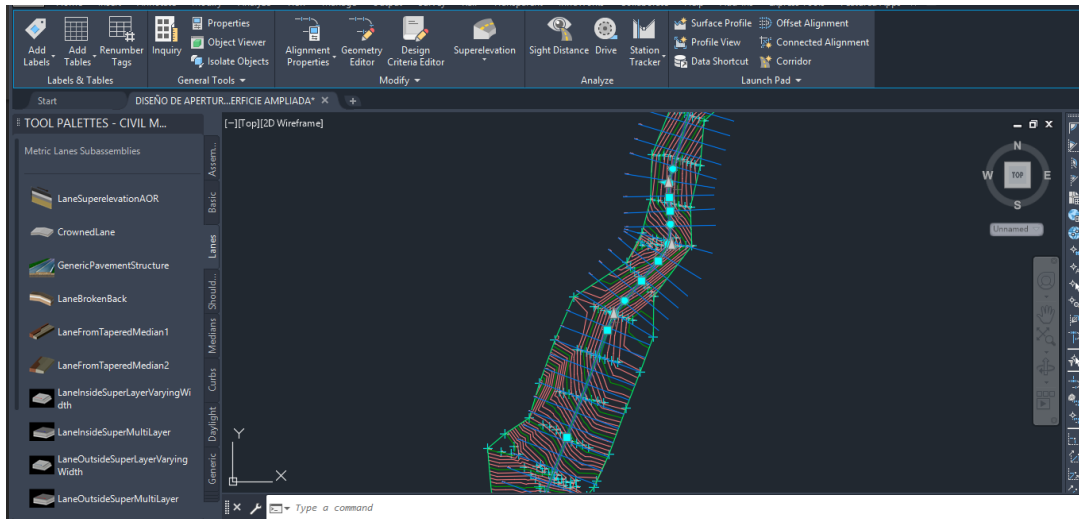


**Ilustración 45 Ingreso de datos al programa Civil 3D**



### 3.1.5.2 Martes 09 de marzo de 2021

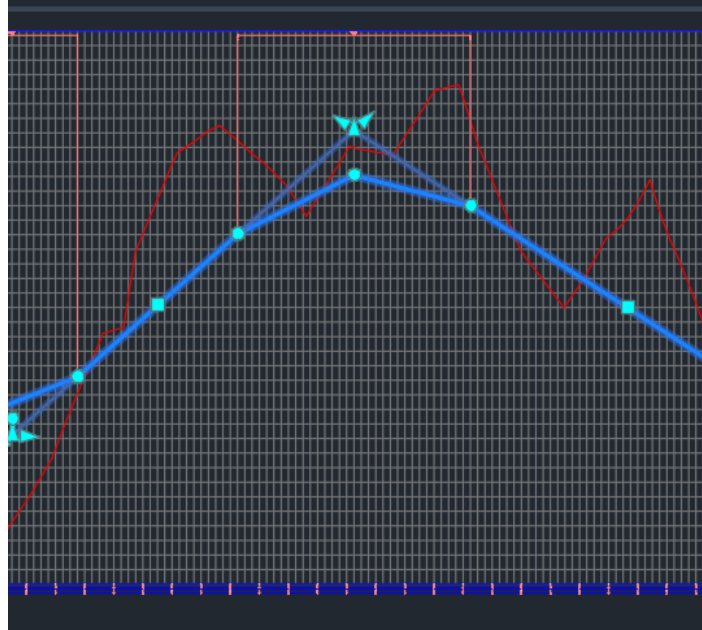
Se continuó realizando el diseño horizontal de la carretera basándose en las Especificaciones Centroamericanas de Diseño Geométrico de Carreteras, al ser un terreno montañoso y ser una carretera denominada vecinal, el radio mínimo debe ser 30m y el grado de curva de 20°06' máximo.



**Ilustración 46 Diseño horizontal de la carrera**

### 3.1.5.3 Miércoles 10 de marzo de 2021

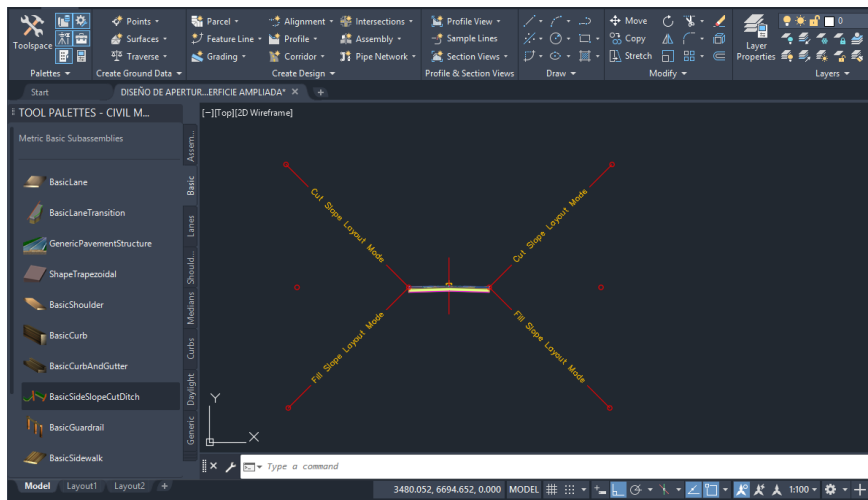
Se comenzó a realizar el diseño vertical del primer tramo, complementando el área de corte con el área de relleno lo máximo posible debido a que el terreno es bastante irregular. Para este diseño nos basamos en las Especificaciones Centroamericanas de diseño geométrico de carreteras especifica pendientes de 6% en menos de 300m y 12% en más de 300m.



**Ilustración 47 Diseño de alineamiento vertical**

3.1.5.4 Jueves 11 de marzo de 2021

Se comenzó a realizar el diseño de la sección típica de la calzada y el corredor para poder generar los perfiles de corte y relleno que se generaran en la carretera. Para el diseño de la sección transversal se diseñó con un ancho de vía de 5.50m, ancho de hombro de 0.75m a cada lado, 30m de derecho de vía y un ancho de cunetas de 2m en ambos lados.



**Ilustración 48 Sección Transversal de la carretera**

### 3.1.5.5 Viernes 12 de marzo de 2021

Se trabajo en un formato de presupuesto, en el cual se investigó las distintas obras que se realizaran durante la construcción de la carretera.

**Tabla 13 Formato de presupuesto**

N	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	LIMPIEZA DERECHO DE VIA			Lps. 0.00	Lps. 0.00
2	MARCAJON Y REPLANTEO			Lps. 0.00	Lps. 0.00
3	DESTRONQUE Y ELIMINACION DE CAPA VEGETAL			Lps. 0.00	Lps. 0.00
4	EXCAVACION EN ROCA			Lps. 0.00	Lps. 0.00
5	COLOCACION DE BALASTRO			Lps. 0.00	Lps. 0.00
6	SOBRE ACARDEO			Lps. 0.00	Lps. 0.00
7	EXCAVACION, SUMINISTRO Y COLOCACION DE ALCANTARILLA			Lps. 0.00	Lps. 0.00
8	DEBRAS MENORES DE MAMPOSTERIA			Lps. 0.00	Lps. 0.00
9	CUNETAS REVESTIDAS			Lps. 0.00	Lps. 0.00
10	GRANDES			Lps. 0.00	Lps. 0.00
11	CERCADO DERECHO DE VIA			Lps. 0.00	Lps. 0.00
12	MOVILIZACION DE EQUIPO			Lps. 0.00	Lps. 0.00
13	ROTULOS			Lps. 0.00	Lps. 0.00
14				Lps. 0.00	Lps. 0.00
<b>TOTAL NETO EN CONSTRUCCION</b>					Lps. 0.00
15	IMPREVISTOS EN CONSTRUCCION (5% DE A)			Lps. 0.00	Lps. 0.00
16	COSTOS DE ADMINISTRACION DEL EJECUTOR EN CONSTRUCCION (5% DE A)			Lps. 0.00	Lps. 0.00
17	CCLASULA ESCALATORIA (3% DE A+C)			Lps. 0.00	Lps. 0.00
18	SUPERVISION (5% DE A+B+C)			Lps. 0.00	Lps. 0.00
<b>MONTO TOTAL EN LEMPIRAS</b>					Lps. 0.00

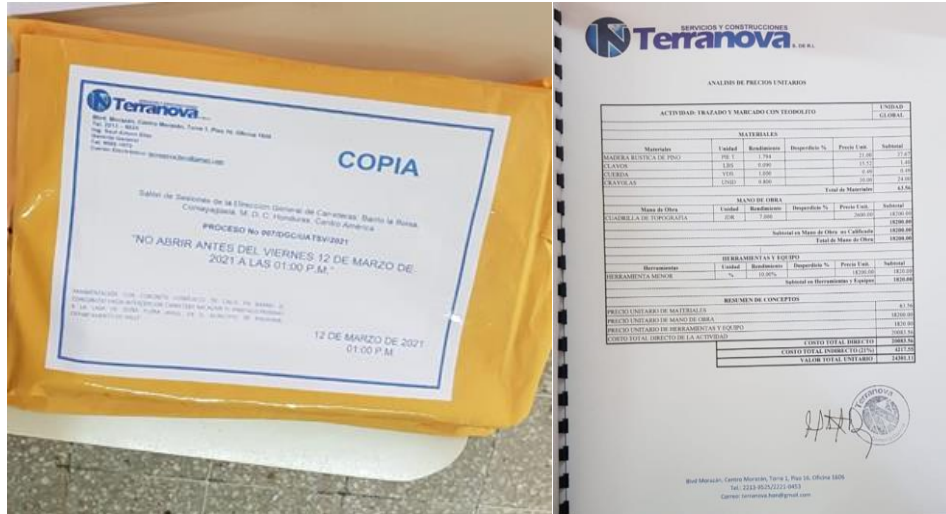
### 3.1.6 ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA 6, DEL 15 AL 19 DE MARZO

**Tabla 14 Cuadro resumen de actividades en semana 6**

CUADRO RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANA 6						
No.	Actividad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
<b>Actividades de Gabinete</b>						
1	Revisión de licitaciones					
2	Revisión de literatura de un proceso de licitación					
<b>Actividades de Campo</b>						
0						

#### 3.1.6.1 Lunes 15 de marzo de 2021

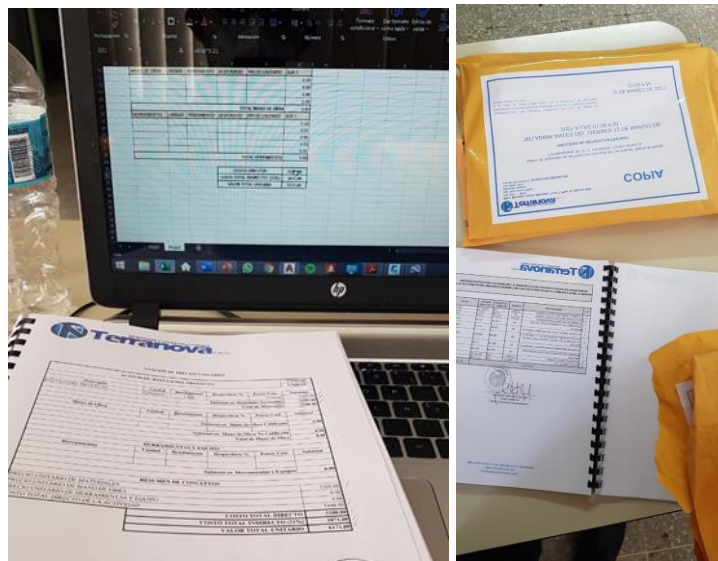
Se recibieron diferentes licitaciones de empresas invitadas a participar en el proyecto "PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRÁULICO DE CALLE EN BARRIO EL CORCOVADO HASTA INTERCEPCIÓN CARRETERA NACAOME EL AMATILLO PRÓXIMO A LA CASA DE DOÑA FLORA ÁVILA EN EL MUNICIPIO DE NACAOME DEPARTAMENTO DE VALLE." Para el cual se solicitó la revisión aritmética del presupuesto y fichas unitarias.



**Ilustración 49 Documentos de licitación**

**3.1.6.2 Martes 16 de marzo de 2021**

Se llevo a cabo la revisión aritmética de presupuesto, la cual consistió en revisar las fichas unitarias, presupuesto, y las operaciones aritméticas, en las cuales no se encontraron errores. Para realizar este proceso, fue necesario revisar detalladamente cada ítem de las fichas y multiplicar el rendimiento con el costo unitario para verificar que la operación este correcta, así mismo con el presupuesto.



**Ilustración 50 Revisión aritmética de presupuesto**

### 3.1.6.3 Miércoles 17 de marzo de 2021

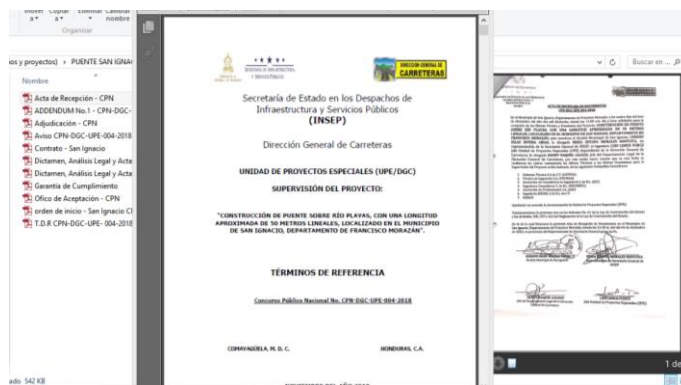
Debido a problemas de salud se continuó con la revisión de las fichas y presupuestos vía teletrabajo, terminando con la revisión de las respectivas empresas y se procede a realizar el dictamen.

**Tabla 15 Revisión Aritmética de presupuesto**

ACTIVIDAD: TRAZADO Y MARCADO CON TEODOLITO					
MATERIALES	UNIDAD	RENDIMIENTO	DESPERDICIO	PRECIO UNITARIO	SUB T.
MADERA RUSTICA		1.794		21	37.67
CLAVOS		0.09		15.52	1.40
CUERDA		1		0.49	0.49
CRAYOLAS		0.8		30	24.00
					0.00
					0.00
					0.00
					0.00
					0.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>63.56</b>
MANO DE OBRA	UNIDAD	RENDIMIENTO	DESPERDICIO	PRECIO UNITARIO	SUB T.
TOPOGRAFIA		0.1		18200	1820.00
					0.00
					0.00
					0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>1820.00</b>
HERRAMIENTAS	UNIDAD	RENDIMIENTO	DESPERDICIO	PRECIO UNITARIO	SUB T.

### 3.1.6.4 Jueves 18 de marzo de 2021

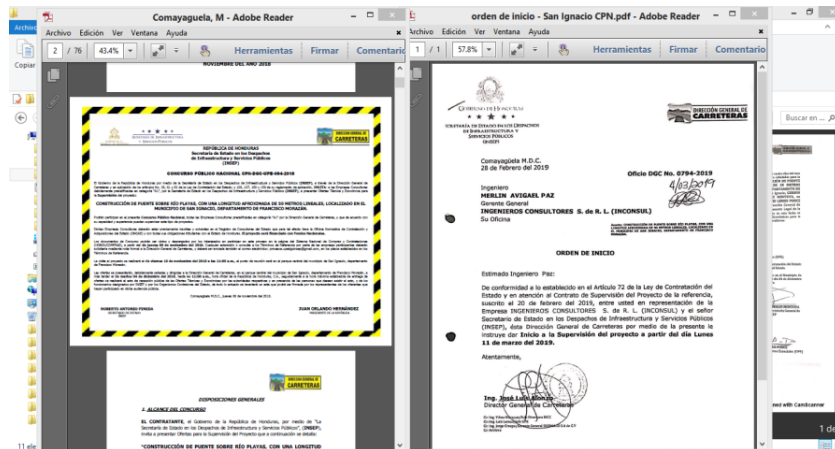
Se realizó una revisión de la literatura del proceso de licitación por el cual debe pasar una empresa al momento de licitar y ejecutar un proyecto, para ello se revisaron documentos de proyectos pasados y toda su documentación para poder comprender los procesos que debe pasar un proyecto desde su perfil hasta la ejecución del mismo.



**Ilustración 51 revisión literaria de un proceso de licitación**

### 3.1.6.5 Viernes 19 de marzo de 2021

Se continuó con el análisis de la literatura del proceso de licitación que debe seguir una empresa al momento de licitar para un proyecto, revisando el proyecto del puente de San Ignacio, municipio de Francisco Morazán.



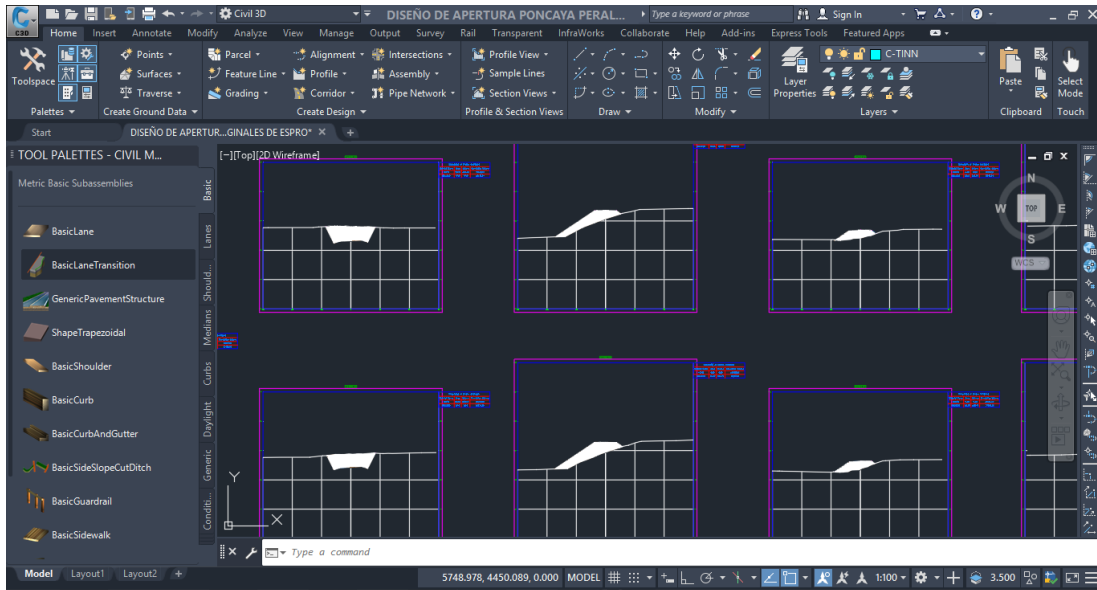
**Ilustración 52** revisión de documentos de licitación

### 3.1.7 ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA 7, DEL 22 AL 26 DE MARZO

CUADRO RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANA 7						
No.	Actividad	Lunes	Martes	Miércoles	jueves	Viernes
<b>Actividades de Gabinete</b>						
1	Procesar de información de campo					
2	Diseño geométrico de carreteras					
3	Elaboración de informes					
4	Elaboración de hojas de calculo					
<b>Actividades de Campo</b>						
0						

#### 3.1.7.1 Lunes 22 de marzo de 2021

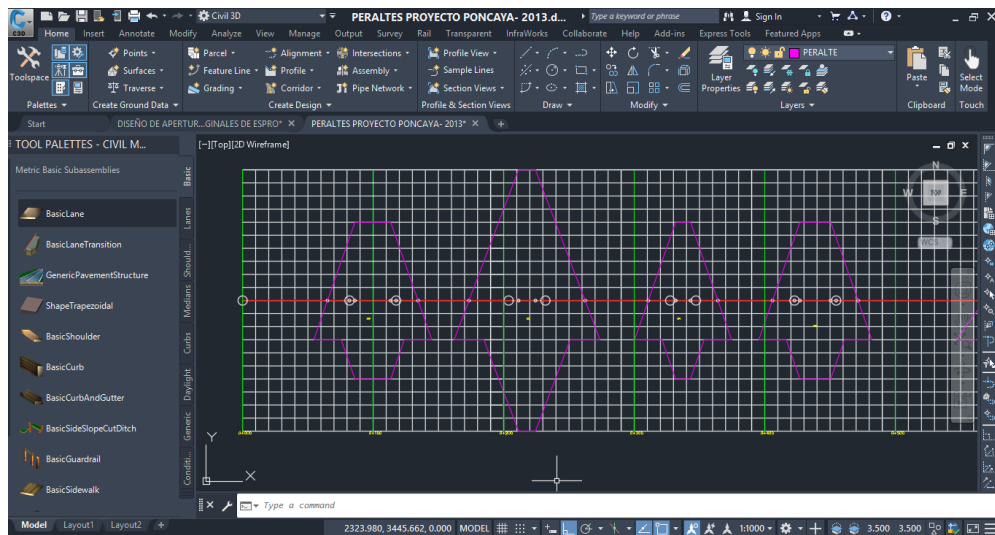
Para el proyecto de apertura de carretera Poncaya – Catacamas se realizó una revisión de los volúmenes de corte y relleno, debido a que el proyecto es de emergencia ya se tenía un presupuesto estipulado, y era necesario reducir los costos lo más posible, para ello se redujo el área de corte, siempre respetando las pendientes mínimas y máximas y demás normas de diseño.



**Ilustración 53 Revisión de volúmenes de corte y relleno**

*3.1.7.2 Martes 23 de marzo de 2021*

Se calculo el sobre ancho en las curvas mediante la gráfica de peraltes realizada, utilizando un peralte mínimo de 3% y un máximo de 10% como lo indica el manual de diseño de carreteras, se realizó curva por curva, según el diseño propuesto el sobre ancho de la curva es el 10% del lado positivo, y se coloca en el lado negativo.



**Ilustración 54 Cálculo de sobre ancho**

### 3.1.7.3 Miércoles 24 de marzo de 2021

Se elaboro un informe con la información de curvas horizontales desde la estación 0+00 hasta las estación 5+520, donde se especifica longitud de curva, coordenadas, radio de curva, punto de inicio y punto final.

**Aligment: LINEA CENTRAL PONCAYA**  
Description: 0+000 - 5+250

Tangent Data			
Description	PI Station	Northing	Easting
Start:	0+000.000	2911.638	1940.602
End:	0+081.826	3001.574	2003.114

Tangent Data			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	81.826	Course:	N 31° 18' 03.3594" E

Curve Point Data			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+081.826	3001.574	2003.114
RP:	0+117.612	2942.346	2100.521
PT:	0+117.612	3028.757	2026.162

Circular Curve Data			
Parameter	Value	Parameter	Value
Data:	17° 59' 09.1463"	Type:	RIGHT
Radius:	114.000		
Length:	35.786	Tangent:	18.041
Mid-Ord:	1.401	External:	1.419

**Ilustración 55 Informe de curvas horizontales**

### 3.1.7.4 Jueves 25 de marzo de 2021

Se elaboro un cuadro resumen de datos geométricos de terracería necesarios para un replanteo de campo como lo es coordenadas XY, sobre ancho, peralte, elevación en eje, distancia de borde, desde la estación 0+000 hasta la estación 5+520.

**SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PUBLICOS**  
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
PROYECTO: APERTURA CARRETERA PONCAYA

ESTACION	X	Y	LADO IZQUIERDO				LADO DERECHO				
			ELEVACION DE BORDE [m.]	DISTANCIA DE BORDE [m.]	SOBRE ANCHO [m.]	PERALTE/SOBRE ANCHO	ELEVACION DE EJE CENTRAL BASANTE [m.]	PERALTE/SOBRE ANCHO	SOBRE ANCHO [m.]	DISTANCIA DE BORDE [m.]	ELEVACION DE BORDE [m.]
0+000.00	1.960.60	2.931.66	993.863	3.00	0.00	-3.00	993.95	-3.00	0.00	3.00	993.863
0+010.00	1.965.80	2.940.20	993.872	3.00	0.00	-3.00	993.96	-3.00	0.00	3.00	993.872
0+020.00	1.970.99	2.948.75	993.880	3.00	0.00	-3.00	993.97	-3.00	0.00	3.00	993.880
0+030.00	1.976.19	2.957.29	993.889	3.00	0.00	-3.00	993.98	-3.00	0.00	3.00	993.889
0+040.00	1.981.38	2.965.84	993.898	3.00	0.00	-3.00	993.99	-3.00	0.00	3.00	993.898
0+050.00	1.986.58	2.974.38	993.906	3.00	0.00	-3.00	994.00	-3.00	0.00	3.00	993.906
0+060.00	1.991.77	2.982.92	993.960	3.14	0.14	-1.44	994.01	-3.00	0.14	3.14	993.911
0+070.00	1.996.97	2.991.47	994.057	3.00	0.00	1.42	994.01	-3.00	0.14	3.14	993.920
0+080.00	2.002.17	3.000.01	994.148	3.00	0.00	4.28	994.02	-4.28	0.43	3.43	993.873
0+090.00	2.007.61	3.008.40	994.188	3.00	0.00	6.00	994.01	-6.00	0.60	3.60	993.792
0+100.00	2.013.75	3.016.29	994.156	3.00	0.00	6.00	993.98	-6.00	0.60	3.60	993.760
0+110.00	2.020.56	3.023.60	994.103	3.00	0.00	6.00	993.92	-6.00	0.60	3.60	993.707
0+120.00	2.027.97	3.030.31	993.974	3.00	0.00	4.12	993.85	-4.12	0.41	3.41	993.709
0+130.00	2.035.44	3.036.84	993.785	3.00	0.00	4.30	993.74	-4.30	0.43	3.43	993.643

**Ilustración 56 Datos geométricos de terracería**



### 3.1.7.5 Viernes 26 de marzo de 2021

Se continuó realizando la tabla de datos geométricos de terracería, Este informe será entregado a la cuadrilla de topografía para proceder al marcaje de la carretera.

**Ilustración 57 Datos geométricos de terracería**

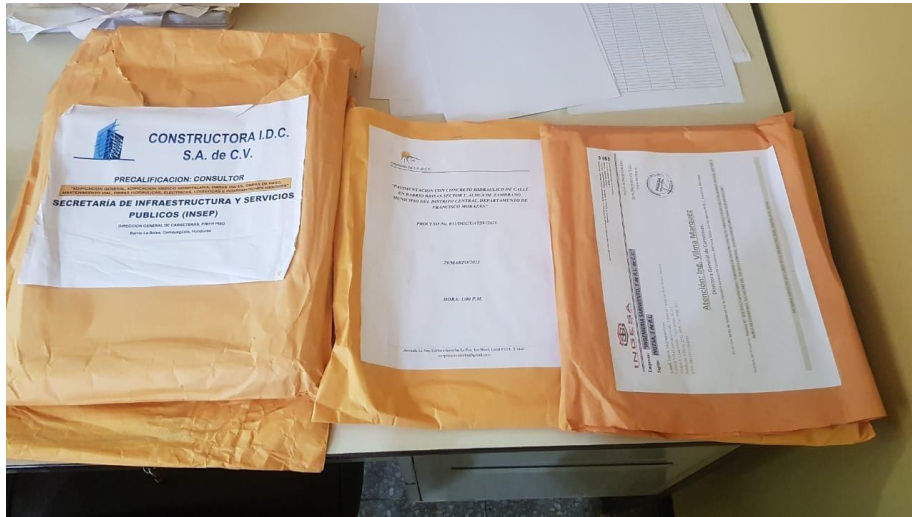
### 3.1.8 ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA 8, DEL 5 AL 9 DE ABRIL

CUADRO RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANA 8						
No.	Actividad	Lunes	Martes	Miércoles	jueves	Viernes
<b>Actividades de Gabinete</b>						
1	Revisión de documentación en licitaciones					
2	Revisión aritmética de presupuestos					
3	Elaboración de informes					
<b>Actividades de Campo</b>						
0						

#### 3.1.8.1 Lunes 05 de abril de 2021

Se recibió de parte de la dirección general de carreteras los documentos de una licitación privada para la ejecución del proyecto "PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRÁULICO COMENZANDO DESDE EL PAVIMENTO EXISTENTE, ESQUINA DE LA ESCUELA JOHN F. KENNEDY, PASANDO POR LA FERRETERÍA EL BARATILLO Y FINALIZANDO EN EL PAVIMENTO EXISTENTE FRENTE A LA PLAZA DE LA IGLESIA CATÓLICA EN EL BARRIO SAN FRANCISCO MUNICIPIO DE JESÚS DE OTORO

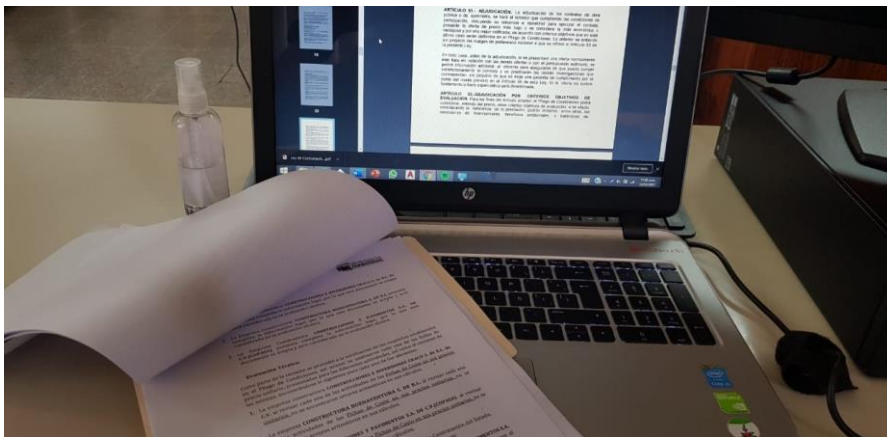
DEPARTAMENTO DE INTIBUCÁ" para realizar la revisión de la documentación legal y aritmética de cada uno de los invitados a participar.



**Ilustración 58 Documentos de licitación**

### 3.1.8.2 Martes 06 de abril de 2021

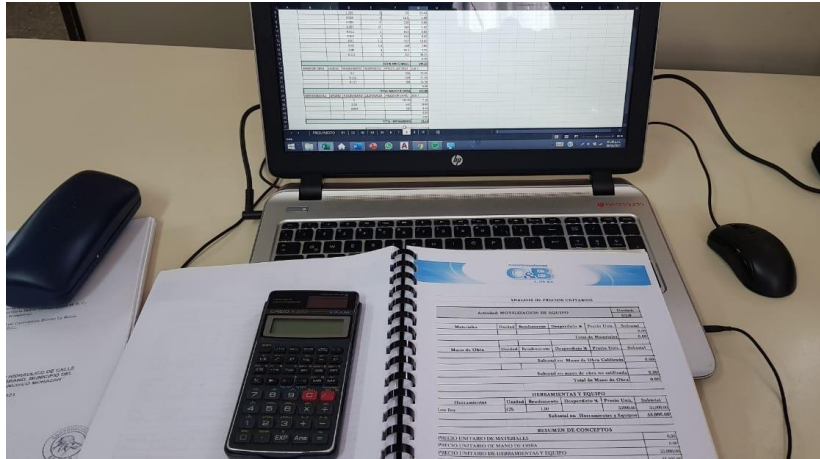
Se reviso la documentación legal presentada por los participantes, las cuales deben presentar invitación por parte de la Dirección General de Carreteras, declaración jurada de los artículos 15 y 16 de la ley de contratación del estado, RTN de la empresa y del representante legal, carta de oferta, constancia de precalificación con INSEP, lista de cantidades valoradas, constancia de ONCAE, copia de escritura de constitución o comerciante individual, copia de tarjeta de identidad.



**Ilustración 59 Revisión legal**

### 3.1.8.3 Miércoles 07 de abril de 2021

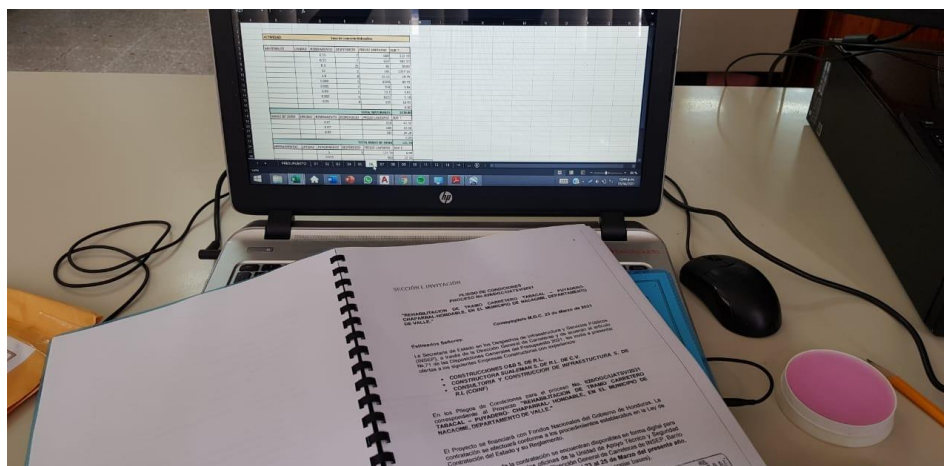
Se continuó realizando la revisión de la documentación de cada una de las empresas participantes y se realizó una evaluación técnica de las fichas unitarias y presupuestos.



**Ilustración 60** Revisión técnica de fichas y presupuestos

### 3.1.8.4 Jueves 08 de abril de 2021

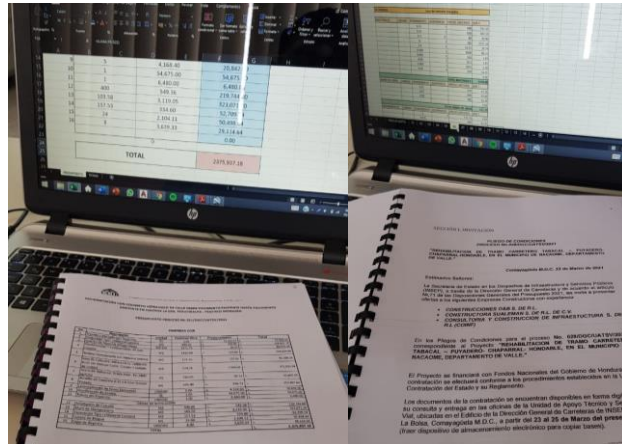
Se continuó con la revisión de las licitaciones realizando la revisión de documentación legal y revisión aritmética del presupuesto y fichas unitarias, en la cual se encontró un error de 30.57 lempiras en la ficha correspondiente a CUNETAS REVESTIDAS, lo cual reflejaba un aumento en el valor final del presupuesto de 57,362.25 lempiras.



**Ilustración 61** Revisión de fichas de costos unitarios

### 3.1.8.5 Viernes 09 de abril de 2021

Se continuo con la revisión de las licitaciones realizando la verificación de documentación legal y evaluación técnica del presupuesto y fichas unitarias. En las cuales no se encontraron problemas y se procedió a realizar el dictamen final, en que especifica los errores encontrados y se recomienda a la Dirección General de Carreteras cual empresa contratar.



**Ilustración 62 Revisión de documentos de licitación**

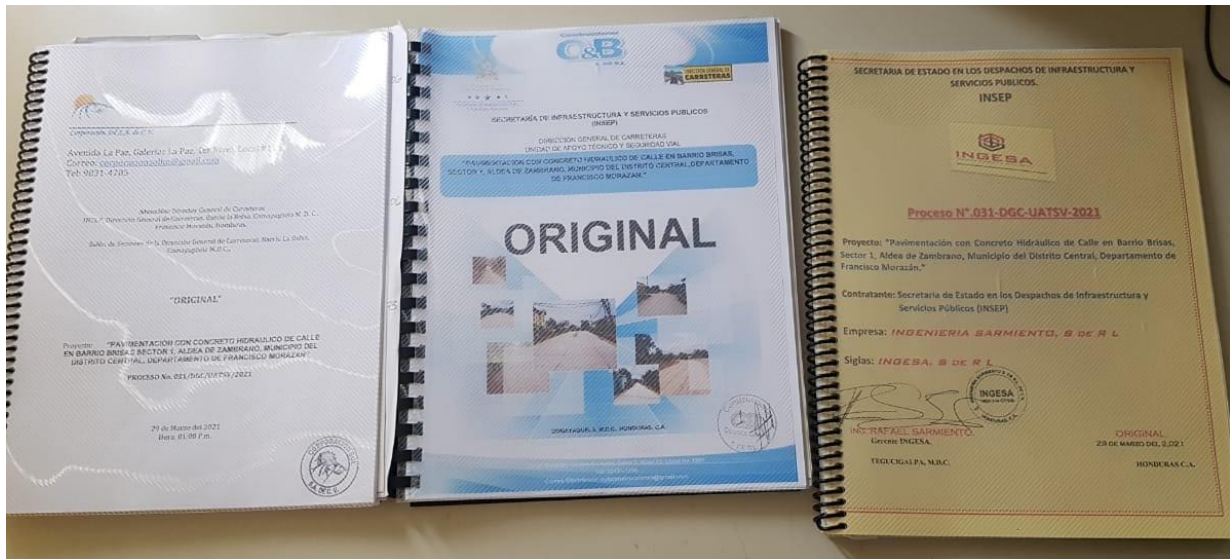
### 3.1.9 ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA 9, DEL 12 AL 16 DE ABRIL

CUADRO RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANA 9						
No.	Actividad	Lunes	Martes	Miércoles	jueves	Viernes
<b>Actividades de Gabinete</b>						
1	Revisión de documentación en licitaciones					
2	Revisión aritmética de presupuestos					
3	Elaboración de informes					
4	Digitalización de planos					
<b>Actividades de Campo</b>						
0						

#### 3.1.9.1 Lunes 12 de abril de 2021

Se recibió por parte de la Dirección General de Carreteras licitaciones para el proyecto "PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRÁULICO DE CALLE EN BARRIO BRISAS, SECTOR 1, ALDEA DE ZAMBRANO, MUNICIPIO DEL DISTRITO CENTRAL, DEPARTAMENTO DE FRANCISCO

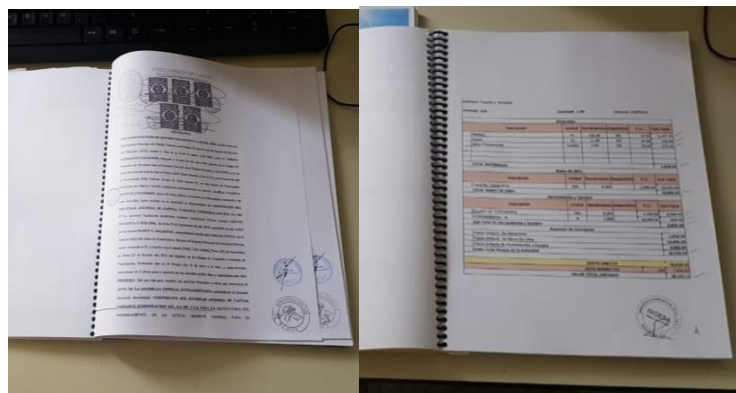
MORAZÁN” para llevar a cabo el dictamen de la evaluación legal y técnica de las licitaciones presentes.



**Ilustración 63 Documentos de licitación privada**

*3.1.9.2 Martes 13 de abril de 2021*

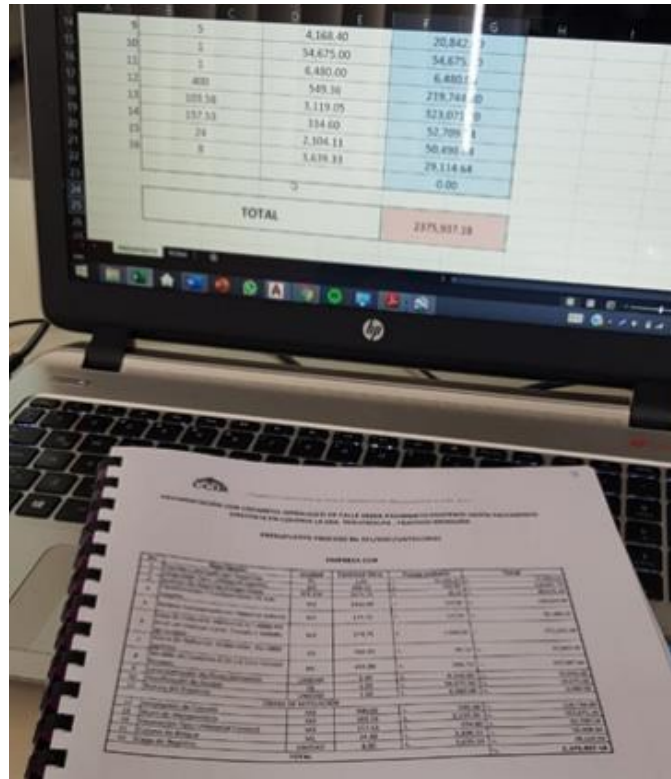
Se reviso la documentación legal presentada por los participantes, las cuales deben presentar invitación por parte de la Dirección General de Carreteras, declaración jurada de los artículos 15 y 16 de la ley de contratación del estado, RTN de la empresa y del representante legal, carta de oferta, constancia de precalificación con INSEP, lista de cantidades valoradas, constancia de ONCAE, copia de escritura de constitución o comerciante individual, copia de tarjeta de identidad.



**Ilustración 64 Evaluación de documentación legal**

### 3.1.9.3 Miércoles 14 de abril de 2021

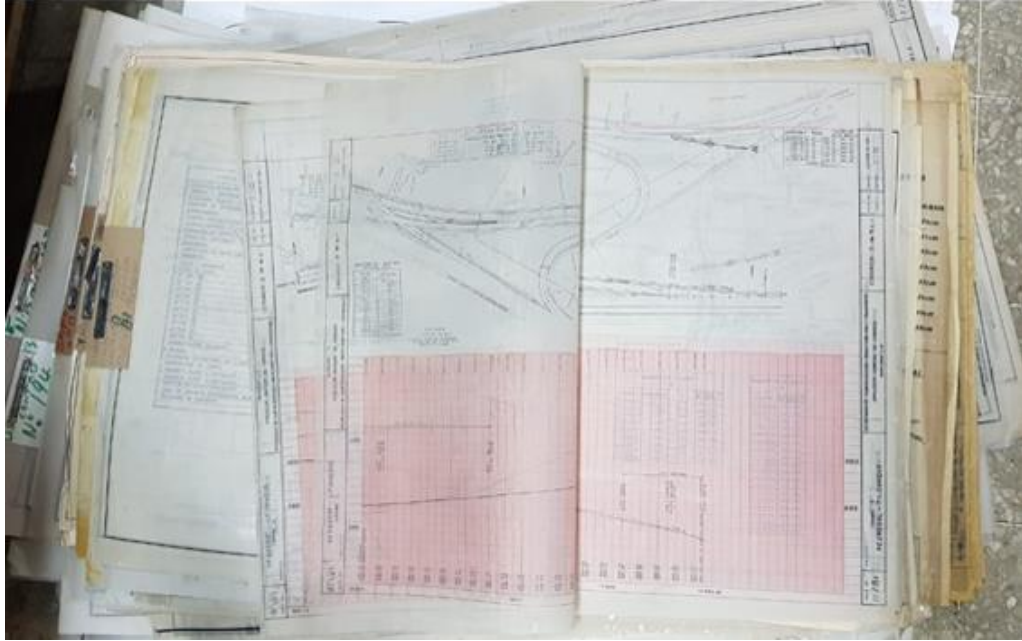
Se continuo con la revisión de las licitaciones realizando la verificación de documentación legal y evaluación técnica del presupuesto y fichas unitarias y se procedió a realizar el dictamen final, y se recomienda a la Dirección General de Carreteras cual empresa contratar.



**Ilustración 65 Evaluación técnica de fichas unitarias**

### 3.1.9.4 Jueves 15 de abril de 2021

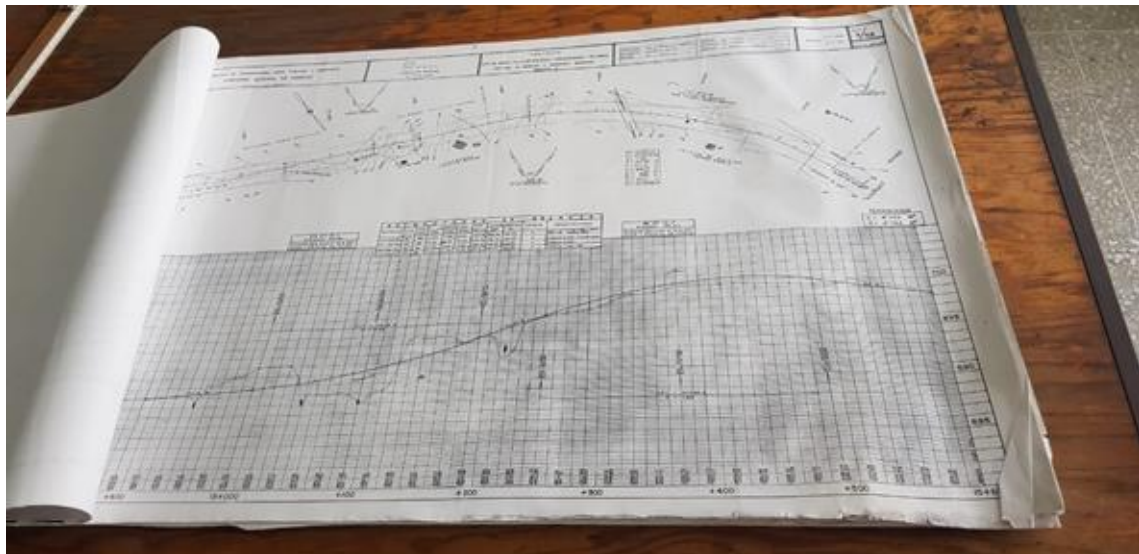
Se realizo la digitalización de planos de la zona central, para llevar un mejor control de los planos que se encuentran en la planoteca del departamento de Estudios y Proyectos, se realizó tomando en cuenta el kilometraje de los diseños, perfiles de cada tramo, tramos carreteros adyacentes a la línea central y observaciones que se encontraron.



**Ilustración 66 Digitalización de planos**

*3.1.9.5 Viernes 16 de abril de 2021*

Se continuó realizando la digitalización de planos de la zona central del país, en la se encontraron planos antiguos en muy buenas condiciones, algunos tramos presentaron extravió de hojas por lo que se consideraron incompletos.



**Ilustración 67 Digitalización de planos**

## IV. CONCLUSIONES

Dentro de las semanas de desarrollo de la práctica profesional se ha logrado la aplicación de los conocimientos obtenidos durante la carrera, sobre todo en el área de vías de comunicación, topografía, costos y presupuestos, aplicación de software de diseño Civil 3D y a la vez la aplicación de conocimientos de Word y Excel en los proyectos de apertura de carreteras "Poncaya - Catacamas"; diseño de tramo carretero "Isla Zacate Grande – Reserva de Vida Silvestre Bahía de Chismuyo"; estudio de viabilidad para la construcción de la mediana del "Bulevar Porfirio Lobo Sosa", Juticalpa, Olancho y "Parque Vida Mejor", Potrerillos, Cortés; evaluación de daños provocados por el embalse de la "Represa Patuca III", entre los más importantes, con lo que se ha tenido la oportunidad de poner en práctica los conocimientos y adquirir nuevas competencias de técnicas.

1. La transcripción de datos obtenidos por el equipo de topografía utilizando Civil 3D ha servido para realizar el diseño geométrico de carreteras para los proyectos "Poncaya - Catacamas" e "Isla Zacate Grande – Reserva de Vida Silvestre Bahía de Chismuyo", con lo que se han logrado demostrar las habilidades en el manejo de herramientas tecnológicas, competencias que han distinguido la participación del alumno practicante.
2. Los trabajos de diseño se han llevado a cabo en estricto cumplimiento de normas ya establecidas en el manual de carreteras de SOPTRAVI, lo que ha permitido que el alumno practicante participara en los diseños con el aprendizaje de la importancia de las normas en la calidad y sustentabilidad de los proyectos de infraestructura.
3. Como parte de los trabajos más importantes, relacionados con el diseño de carreteras el alumno practicante ha participado en el diseño de un proyecto que pertenece a la red vial vecinal, denominado "Poncaya - Catacamas", en el departamento de Olancho, para lo que ha sido necesario participar activamente en las actividades de levantamiento topográfico, previa evaluación de los daños provocados por la inundación del embalse de la "Represa Patuca III", actividad que consistió en una experiencia única, debido al tipo del proyecto.
4. Como parte del trabajo de diseño geométrico de carreteras ha sido necesario calcular los volúmenes de corte lo cual ha permitido realizar un reajuste de presupuesto para el



proyecto carretero "Poncaya - Catacamas", en el departamento de Olancho, ya que contaba con un presupuesto establecido como proyecto de emergencia.

5. Se ha tenido la oportunidad de participar en la revisión de los procesos de licitación con la verificación de las ofertas presentadas por las empresas constructoras para licitaciones privadas, para lo que se ha colaborado en la verificación del cálculo aritmético de los presupuestos presentados y la documentación legal exigida a través de los pliegos de condiciones y especificaciones.
6. Se ha realizado la digitalización de los planos pertenecientes a la Institución, con lo que se ha optimizado y salvaguardado el archivo de los proyectos de la zona central del país.

## V. RECOMENDACIONES

Durante el tiempo de práctica profesional se adquirieron conocimientos y experiencias nuevas por lo cual se hace una serie de recomendaciones al Departamento de Estudios y Proyectos.

1. Gestionar la inversión en equipo físico para suplantar las mesas de dibujo por computadoras y escritorios, debido a que el método de diseño a mano ya quedó desfasado.
2. Realizar una capacitación al personal relacionado con el área de diseño con las herramientas AutoCAD y Civil 3D de manera que el personal se mantenga actualizado constantemente en el uso de este tipo de software, que agilizará y mejorará el diseño geométrico de carreteras, puentes y estructuras menores, siendo esto una gran evolución para el Departamento de Estudios y Proyectos.
3. Promover la agilización en los trámites necesarios para llevar a cabo visitas de campo y levantamientos topográficos, con las autoridades correspondientes, de manera que el tiempo del proceso previo a la ejecución de los proyectos se reduzca, en relación con el proceso de diseño.
4. Capacitar a por lo menos dos personas en el uso y manejo de la estación total, ya que se dispone únicamente de un topógrafo capacitado, por lo que es necesario que se cuente al menos con un topógrafo que pueda suplantarlo en caso de ausencia, ya que solo se cuenta con una estación total.
5. Adquirir una segunda estación total dada la exigencia de levantamientos topográficos, considerando que el Departamento de Estudios y Proyectos realiza trabajos a nivel nacional.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

1. Carreteras, e. d. (2018). *STRUCTURALIA*. Obtenido de <https://blog.structuralia.com/mantenimiento-de-los-elementos-de-desague-y-de-drenaje-en-carreteras>
2. CENISS. (2011). Obtenido de <https://ceniss.gob.hn/roi/insep.html>
3. DGC. (2021). *Dirección General de Carreteras*. Tegucigalpa MDC.
4. disenodeviasrhb. (2015). *Diseño de vías de comunicación terrestre*. Obtenido de <http://disenodeviasrhb.blogspot.com/2015/09/semana-1-generalidades.html>
5. IAIP. (2013). *Portal Único IAIP*. Obtenido de <https://portalunico.iaip.gob.hn/portal/index.php?portal=389>
6. IAIP. (s.f.). *Evolución Histórica de INSEP*. Obtenido de [https://portalunico.iaip.gob.hn/portal/ver\\_documento.php?uid=ODgzMDg4OTM0NzYzNDg3MTI0NjE5ODcyMzQy](https://portalunico.iaip.gob.hn/portal/ver_documento.php?uid=ODgzMDg4OTM0NzYzNDg3MTI0NjE5ODcyMzQy)
7. INE. (2018). *Carreteras y aeropuertos de Honduras*. Obtenido de <https://www.ine.gob.hn/V3/imag-doc/2020/01/Carreteras-y-Aeropuertos-2018.pdf>
8. INSEP. (2020). Obtenido de Secretaría de Infraestructura y Obras Públicas: <https://www.insep.gob.hn/index.php>
9. Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras. (2011). *Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras*. Obtenido de <https://intercoonecta.aecid.es/Gestin%20del%20conocimiento/Manual%20Centroamericano%20de%20normas%20para%20el%20dise%C3%B1o%20geometrico%20de%20carreteras%202011.pdf>
10. Salomon. (s.f.). *Señalamientos y Servicios Integrales del Noroeste, S.A. de C.V.* Obtenido de <http://xn--sealamientosyserviciosintegrales-vbd.com/index.php/senalamiento-vial/>

11. SAPP. (2012). *Superintendencia de Alianza Público Privada*. Obtenido de <https://sapp.gob.hn/services/infraestructura/corredor-logistico/>
12. SOPTRAVI. (2016). *MANUAL DE CARRETERAS*. Obtenido de Tribunal superior de cuentas: <https://www.tsc.gob.hn/biblioteca/index.php/manuales/646-manual-de-carreteras>
13. Suárez. (2019). *INGECIVIL*. Obtenido de <https://www.ingecivil.net/2019/05/29/tipos-de-drenajes-y-su-importancia/>
14. TNH. (2021). *Television Nacional de Honduras*. Obtenido de <https://tnh.gob.hn/2021/01/21/insep-arranca-de-lleno-con-proyectos-en-este-2021/>



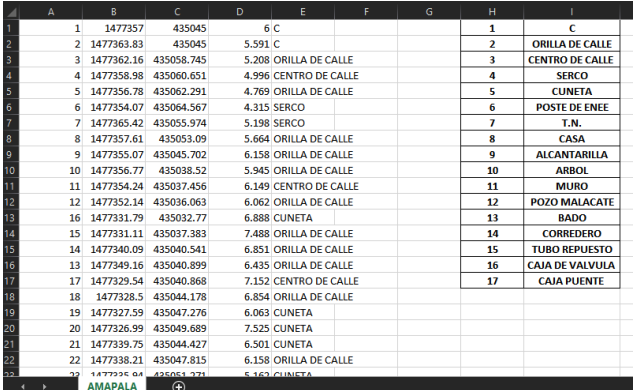
## ANEXOS

### Anexo 1 Bitácora semana 1



**Tabla 16 lunes 01 de febrero**

 GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS	 SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS	<b>Estudiante:</b>  <p style="text-align: center;"><b>Oscar Hernández</b></p>	<b>Proyecto:</b>  <p style="text-align: center;"><b>Diseño de carretera en la Isla Zacate Grande, Valle.</b></p>
<b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b>	<b>Supervisor:</b> <p style="text-align: center;"><b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<b>Fecha:</b> <p style="text-align: center;"><b>lunes 01 de febrero de 2021</b></p>	
<p>Se realizó el reconocimiento de las instalaciones de la institución así mismo la presentación con el personal del departamento. Así mismo se me asigno mi lugar de trabajo.</p>			


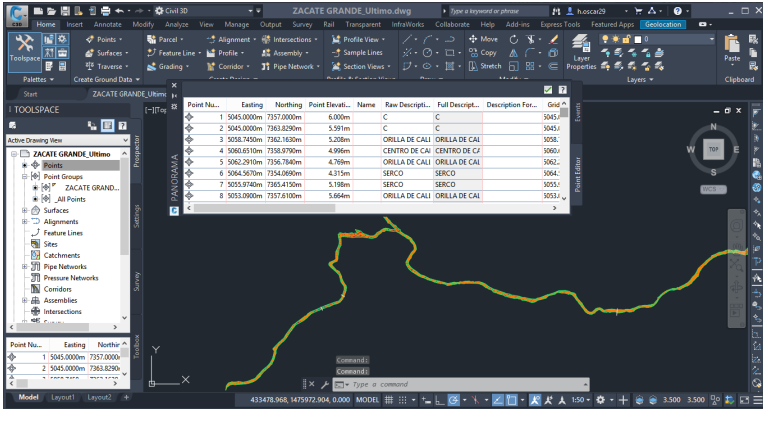
**Tabla 17 martes 03 de febrero**

 GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS	 SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS	<b>Estudiante:</b>  <p style="text-align: center;"><b>Oscar Hernández</b></p>	<b>Proyecto:</b>  <p style="text-align: center;"><b>Diseño de carretera en la Isla Zacate Grande, Valle.</b></p>
<b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b>	<b>Supervisor:</b> <p style="text-align: center;"><b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<b>Fecha:</b> <p style="text-align: center;"><b>martes 02 de febrero de 2021</b></p>	
<p>Se trabajo en la oficina, realizando el análisis de datos obtenidos por el topógrafo mediante el programa Excel, en el cual nos comparte los datos de campo al haber realizado el levantamiento de la carretera junto con una nomenclatura de puntos que se cambiaron en el archivo.</p>			

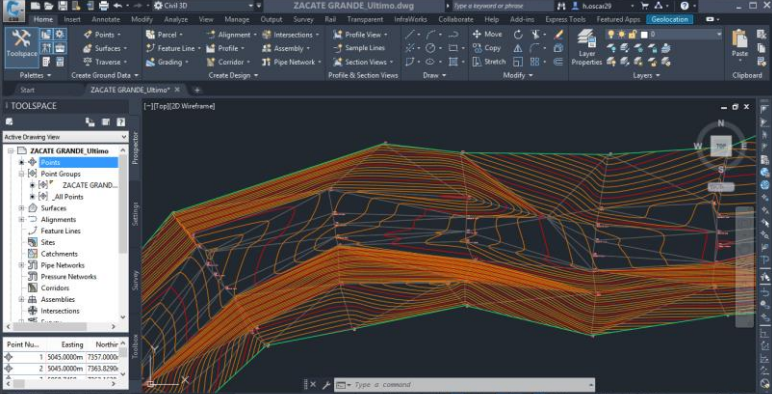
**Tabla 18 miércoles 03 de febrero**

 <p>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<b>Estudiante:</b>  <b>Oscar Hernández</b>	<b>Proyecto:</b>  <b>Diseño de carretera en la Isla Zacate Grande, Valle.</b>
<b>Departamento:</b>  <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b>	<b>Supervisor:</b>  <b>Ing. Sergio Rodriguez</b>	<b>Fecha:</b>  <b>miércoles 03 de febrero de 2021</b>
<p>Se continuó trabajando en los datos obtenidos por el topógrafo para dejarlos ordenados y listos para ser ingresados al programa Civil 3d, realizando el nombramiento de los puntos y las correcciones necesarias.</p> 		

**Tabla 19 jueves 04 de febrero**


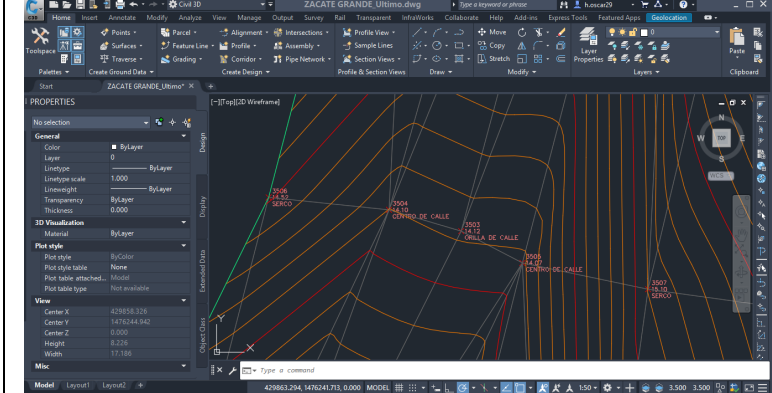
 <p>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<b>Estudiante:</b>  <b>Oscar Hernández</b>	<b>Proyecto:</b>  <b>Diseño de carretera en la Isla Zacate Grande, Valle.</b>
<b>Departamento:</b>  <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b>	<b>Supervisor:</b>  <b>Ing. Sergio Rodriguez</b>	<b>Fecha:</b>  <b>jueves 04 de febrero de 2021</b>
<p>Se realizó el ingreso de puntos y dato previamente organizados y renombrados cada uno de sus puntos al programa Civil 3D, para comenzar con el diseño de la carretera.</p> 		

**Tabla 20 Tabla 10 viernes 05 de febrero**


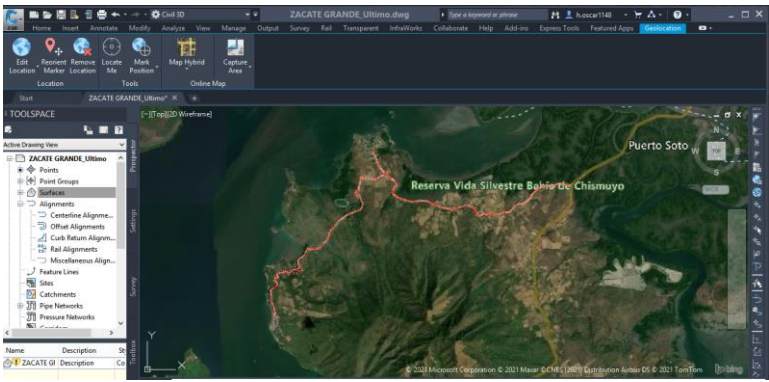
	<b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b>	<b>Proyecto:</b> <b>Diseño de carretera en la Isla Zacate Grande, Valle.</b>
<b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b>	<b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b>	<b>Fecha:</b> <b>viernes 05 de febrero de 2021</b>
<p>Se realizó el ajuste de las curvas de nivel con un mínimo de 0.1m y un máximo de 0.5m para obtener una mejor visualización del terreno y proceder a realizar la triangulación de curvas respetando la calle existente.</p>		

**Anexo 2 Bitácora semana 2**


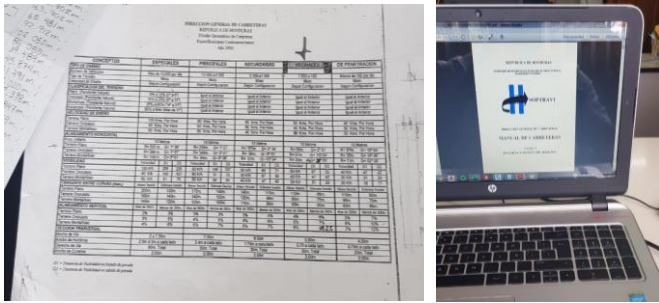
**Tabla 21 lunes 08 de febrero**

	<b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b>	<b>Proyecto:</b> <b>Diseño de carretera en la Isla Zacate Grande, Valle.</b>
<b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b>	<b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b>	<b>Fecha:</b> <b>lunes 08 de febrero de 2021</b>
<p>Se realizó la triangulación de curvas de nivel de la carretera, para evitar errores en el cálculo de volúmenes de corte y relleno buscando llegar a un nivel de precisión más cercano al que encontramos en el terreno natural.</p>		

**Tabla 22 martes 09 de febrero**


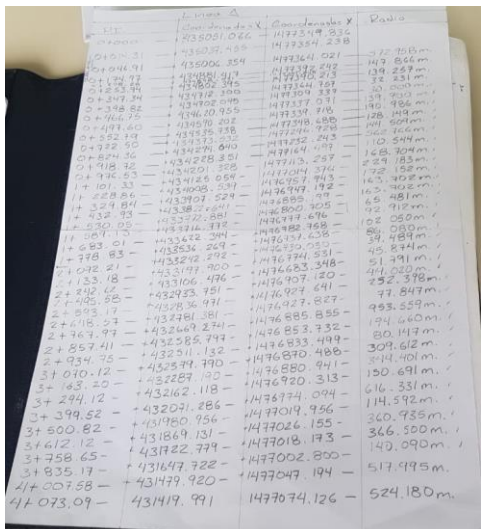
	<b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b>	<b>Proyecto:</b> <b>Diseño de carretera en la Isla Zacate Grande, Valle.</b>
<b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b>	<b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b>	<b>Fecha:</b> <b>Martes 09 de febrero de 2021</b>
<p>Se continuó realizando la triangulación la triangulación del terreno a lo largo de toda su calzada y se realizó la geolocalización de la carretera.</p>		

**Tabla 23 miércoles 10 de febrero**


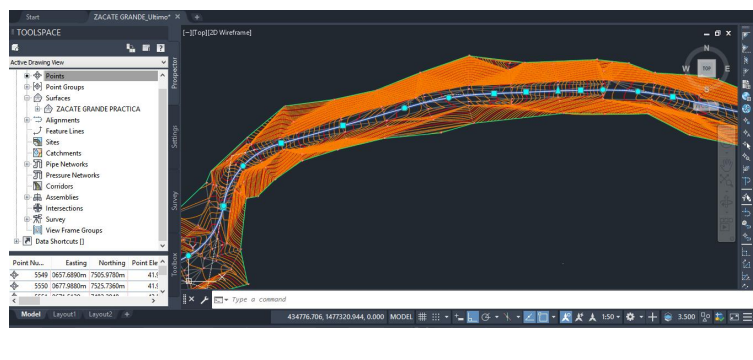
	<b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b>	<b>Proyecto:</b> <b>Diseño de carretera en la Isla Zacate Grande, Valle.</b>
<b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b>	<b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b>	<b>Fecha:</b> <b>Miércoles 10 de febrero de 2021</b>
<p>Se recibió una capacitación sobre los aspectos importantes al momento de diseñar las carreteras, y se realizó la revisión de la literatura del Manual de Carretera y especificaciones centroamericanas para la construcción de carreteras.</p>		



**Tabla 24 jueves 10 de febrero**

	<b>Estudiante:</b>  <b>Oscar Hernández</b>	<b>Proyecto:</b>  <b>Diseño de carretera en la Isla Zacate Grande, Valle.</b>
<b>Departamento:</b>  <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b>	<b>Supervisor:</b>  <b>Ing. Sergio Rodriguez</b>	<b>Fecha:</b>  <b>Jueves 10 de febrero de 2021</b>
<p>Se realizó el marcaje de la línea central de la carretera, la cual ya fue modificada respetando las normas del manual de carreteras, para ello se utilizaron las coordenadas contenidas en los planos que posee el departamento.</p>		

**Tabla 25 viernes 10 de febrero**

	<b>Estudiante:</b>  <b>Oscar Hernández</b>	<b>Proyecto:</b>  <b>Diseño de carretera en la Isla Zacate Grande, Valle.</b>
<b>Departamento:</b>  <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b>	<b>Supervisor:</b>  <b>Ing. Sergio Rodriguez</b>	<b>Fecha:</b>  <b>Viernes 10 de febrero de 2021</b>
<p>Se continuó realizando el marcaje de la línea central de la carretera, revisando que los radios no excedan el límite mínimo permitido, y se realizó una visita de supervisión de campo por parte de la asesora metodológica, Ing. Karla Uclés</p>		

Anexo 3 Bitácora semana 3

Tabla 26 lunes 15 de febrero


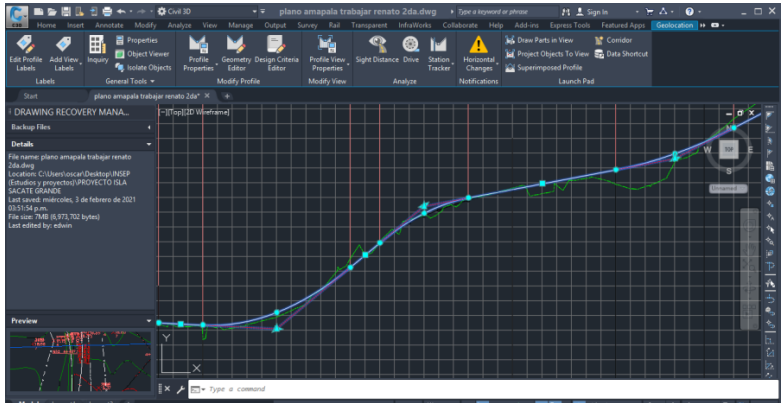

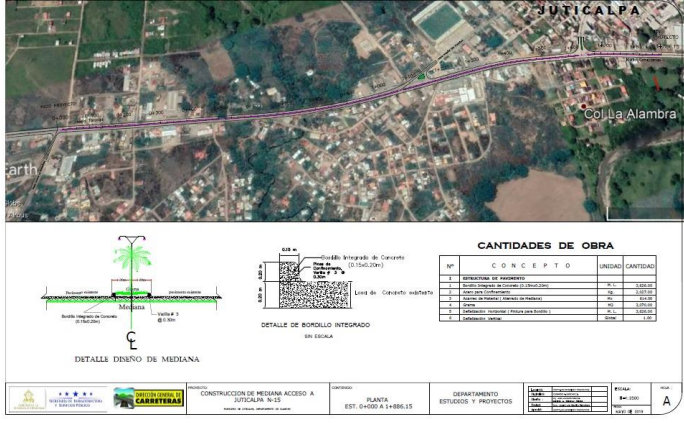


	<p><b>Estudiante:</b> Oscar Hernández</p>	<p><b>Proyecto:</b> Diseño de carretera en la Isla Zacate Grande, Valle.</p>
<p><b>Departamento:</b> Estudios y proyectos de carreteras.</p>	<p><b>Supervisor:</b> Ing. Sergio Rodriguez</p>	<p><b>Fecha:</b> Lunes 15 de febrero de 2021</p>
<p>Se continuó con el diseño del alineamiento vertical de la carretera respetando las normativas y procurando que los volúmenes de corte y relleno se compensen, para evitar sobrecostos.</p>		


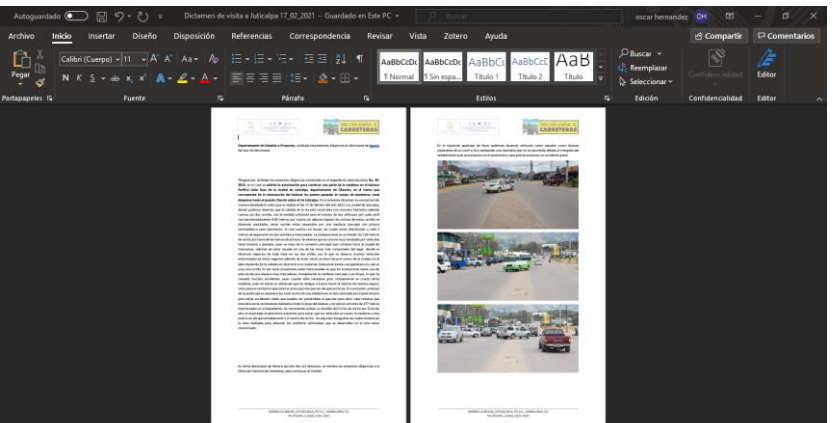
Tabla 27 martes 16 de febrero

	<p><b>Estudiante:</b> Oscar Hernández</p>	<p><b>Proyecto:</b> Construcción de mediana en bulvar acceso a Juticalpa.</p>																												
<p><b>Departamento:</b> Estudios y proyectos de carreteras.</p>	<p><b>Supervisor:</b> Ing. Sergio Rodriguez</p>	<p><b>Fecha:</b> Martes 16 de febrero de 2021</p>																												
<p>Se realizó la revisión de un diseño realizado en el 2018 para la construcción de una de una mediana ubicada en el municipio de Juticalpa Olancho, en el bulvar Porfirio Lobo Sosa, para el cual solicitan la aprobación por parte del departamento.</p>	 <table border="1" data-bbox="1144 1654 1367 1738"> <thead> <tr> <th>NO.</th> <th>CONCEPTO</th> <th>UNIDAD</th> <th>CANTIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>MEJORAMIENTO DE FUNDAMENTO</td> <td>M<sup>2</sup></td> <td>1.000,00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>MEJORAMIENTO DE FUNDAMENTO DE BORDILLO</td> <td>M<sup>2</sup></td> <td>1.000,00</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>ASFO ALTA CALIDAD</td> <td>M<sup>2</sup></td> <td>1.000,00</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>ASFO BAJA CALIDAD</td> <td>M<sup>2</sup></td> <td>1.000,00</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>GRANULADO (MATERIAL FINE PARA BORDILLO)</td> <td>M<sup>3</sup></td> <td>1.000,00</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>MEJORAMIENTO DE BORDILLO</td> <td>M<sup>2</sup></td> <td>1.000,00</td> </tr> </tbody> </table>		NO.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	1	MEJORAMIENTO DE FUNDAMENTO	M <sup>2</sup>	1.000,00	2	MEJORAMIENTO DE FUNDAMENTO DE BORDILLO	M <sup>2</sup>	1.000,00	3	ASFO ALTA CALIDAD	M <sup>2</sup>	1.000,00	4	ASFO BAJA CALIDAD	M <sup>2</sup>	1.000,00	5	GRANULADO (MATERIAL FINE PARA BORDILLO)	M <sup>3</sup>	1.000,00	6	MEJORAMIENTO DE BORDILLO	M <sup>2</sup>	1.000,00
NO.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD																											
1	MEJORAMIENTO DE FUNDAMENTO	M <sup>2</sup>	1.000,00																											
2	MEJORAMIENTO DE FUNDAMENTO DE BORDILLO	M <sup>2</sup>	1.000,00																											
3	ASFO ALTA CALIDAD	M <sup>2</sup>	1.000,00																											
4	ASFO BAJA CALIDAD	M <sup>2</sup>	1.000,00																											
5	GRANULADO (MATERIAL FINE PARA BORDILLO)	M <sup>3</sup>	1.000,00																											
6	MEJORAMIENTO DE BORDILLO	M <sup>2</sup>	1.000,00																											


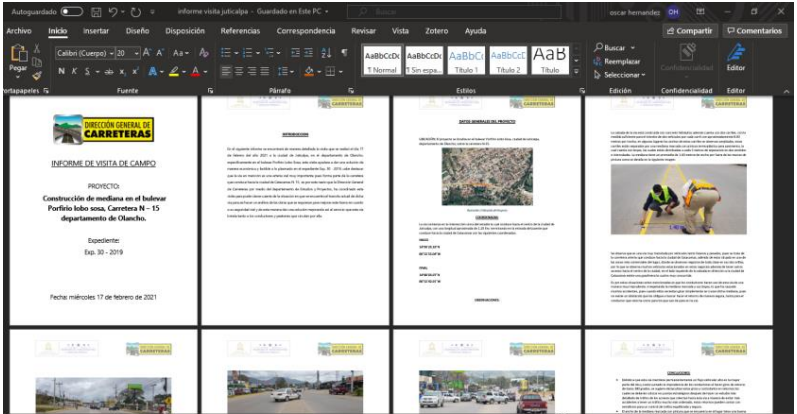
**Tabla 28 Miércoles 17 de febrero**

	<p><b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b> <b>Construcción de mediana en bulevar acceso a Juticalpa.</b></p>
<p><b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b> <b>Miércoles 17 de febrero de 2021</b></p>
<p>Se realizó la visita al bulevar Porfirio Lobo Sosa, ubicado en el municipio de Juticalpa Olancho para realizar una inspección y verificar la viabilidad del proyecto propuesto.</p>		

**Tabla 29 jueves 18 de febrero**


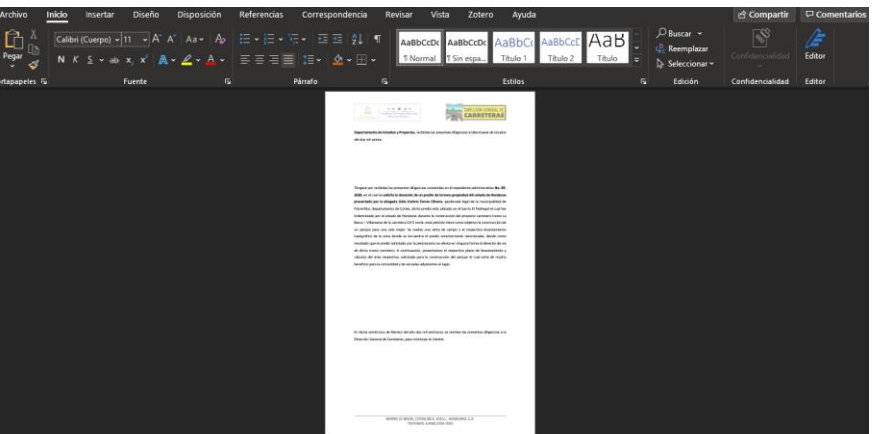
	<p><b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b> <b>Construcción de mediana en bulevar acceso a Juticalpa.</b></p>
<p><b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b> <b>Jueves 18 de febrero de 2021</b></p>
<p>Se elaboro un dictamen dando respuesta a la solicitud presentada, de acuerdo con la visita de campo realizada en el cual se da el visto bueno para la ejecución del proyecto.</p>		

**Tabla 30 viernes 19 de febrero**


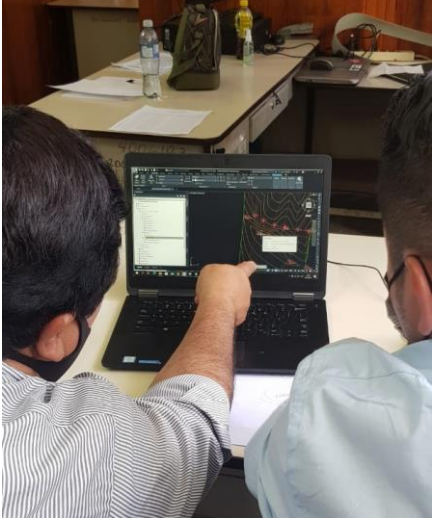
	<p><b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b> <b>Construcción de mediana en bulevar acceso a Juticalpa.</b></p>
<p><b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b> <b>Viernes 19 de febrero de 2021</b></p>
<p>Se elaboro un informe en el cual especifica la condición actual en la que se encuentra el bulevar, así mismo sugerencias que podrían beneficiar para un mejorar el flujo vehicular de la zona, basándose en la visita de campo realizada.</p>		

**Anexo 4 Bitácora semana 4**

**Tabla 31 lunes 22 de febrero**

	<p><b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b> <b>Construcción de parque Vida Mejor, Potrerios Cortes</b></p>
<p><b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b> <b>Lunes 22 de febrero de 2021</b></p>
<p>Se realizó una revisión de documentación recibida por parte de la cuadrilla de topografía que realizó un levantamiento en el municipio de Potrerios, Cortes para la ejecución de un parque Vida mejor. El cual se dio el visto bueno de parte del departamento de estudios y proyectos.</p>		



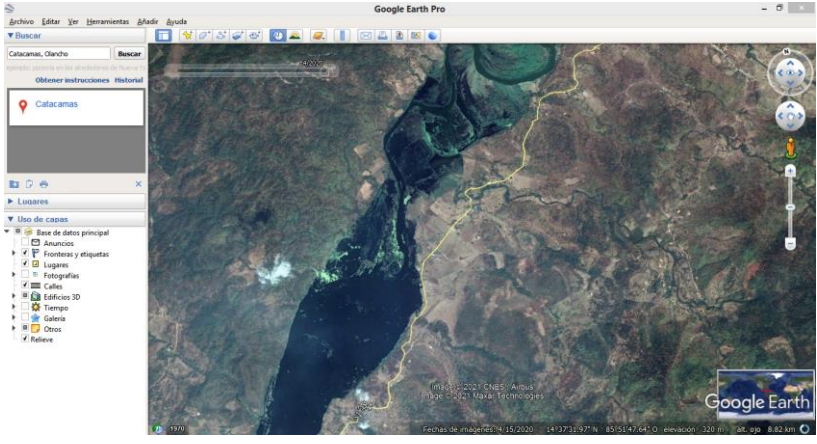
**Tabla 32 martes 23 de febrero**

	<p><b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b> <b>Apertura de carretera, Poncaya Olancho.</b></p>
<p><b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b> <b>Martes 23 de febrero de 2021</b></p>
<p>Se recibió una solicitud de emergencia para realizar el diseño de una carretera en el municipio de Poncaya Olancho, la cual fue inundada por los huracanes del año 2020 y se revisó un levantamiento topográfico realizado en años anteriores.</p>		



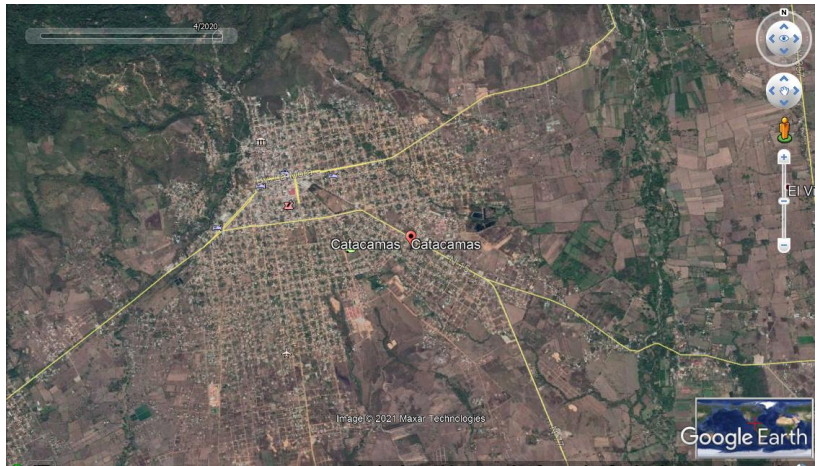
**Tabla 33 miércoles 24 de febrero**

	<p><b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b> <b>Apertura de carretera, Poncaya Olancho.</b></p>
<p><b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b> <b>Miércoles 24 de febrero de 2021</b></p>
<p>Se estudio en qué consistía el proyecto a realizar en el municipio de Poncaya, realizando comparaciones del levantamiento topográfico proporcionado.</p>		


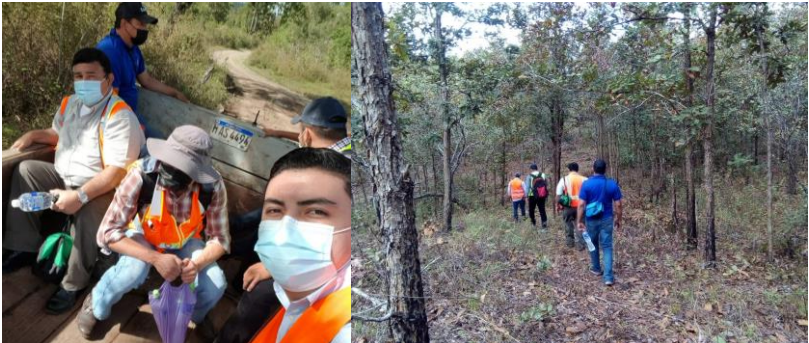
**Tabla 34 jueves 25 de febrero**

 <p>GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS</p>  <p>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b></p> <p>Oscar Hernández</p>	<p><b>Proyecto:</b></p> <p>Apertura de carretera, Poncaya Olancho.</p>
<p><b>Departamento:</b></p> <p>Estudios y proyectos de carreteras.</p>	<p><b>Supervisor:</b></p> <p>Ing. Sergio Rodriguez</p>	<p><b>Fecha:</b></p> <p>Jueves 25 de febrero de 2021</p>
<p>Se localizo el proyecto y los tramos afectado para realizar el levantamiento topográfico correspondiente, y programar una visita de campo.</p>		

**Tabla 35 viernes 26 de febrero**

 <p>GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS</p>  <p>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b></p> <p>Oscar Hernández</p>	<p><b>Proyecto:</b></p> <p>Apertura de carretera, Poncaya Olancho.</p>
<p><b>Departamento:</b></p> <p>Estudios y proyectos de carreteras.</p>	<p><b>Supervisor:</b></p> <p>Ing. Sergio Rodriguez</p>	<p><b>Fecha:</b></p> <p>Viernes 26 de febrero de 2021</p>
<p>Se realizó una gira de reconocimiento al departamento de Olancho para inspeccionar el sitio donde se llevará a cabo el proyecto y supervisar el trabajo realizado por la topografía. Para ello nos trasladamos al municipio de Catacamas donde pasaremos la noche para comenzar la gira el sábado por la mañana.</p>		



**Tabla 36 Sábado 27 de febrero**

 <p>GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b> <b>Apertura de carretera, Poncaya Olancho.</b></p>
<p><b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b> <b>Sábado 27 de febrero de 2021</b></p>
<p>Nos trasladamos al municipio de Poncaya para realizar la inspección del sitio y evaluar las condiciones en las que se encontraba la carretera, hasta encontrarnos con la topografía y supervisar el tramo levantado.</p>		

**Tabla 37 Domingo 28 de febrero**


 <p>GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b> <b>Apertura de carretera, Poncaya Olancho.</b></p>
<p><b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b> <b>Domingo 28 de febrero de 2021</b></p>
<p>Se realizó otra visita al proyecto para supervisar el avance del levantamiento hasta y completar el recorrido por donde será construida la carretera.</p>		

**Tabla 38 lunes 01 de marzo**

	<p><b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b> <b>Apertura de carretera, Poncaya Olancho.</b></p>
<p><b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b> <b>Lunes 01 de marzo de 2021</b></p>
<p>Se realizó el viaje de regreso a Tegucigalpa saliendo de la ciudad de Catacamas departamento de Olancho, llevando datos obtenidos en el campo y el levantamiento de los primeros kilómetros para comenzar con el diseño de la carretera.</p>		

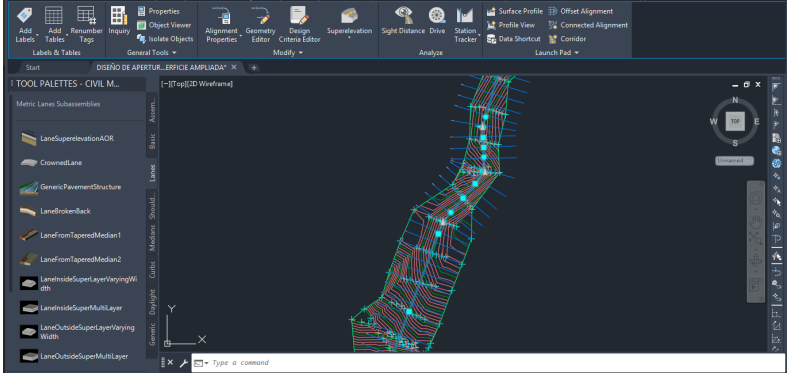
**Anexo 5 Bitácora semana 5**

**Tabla 39 lunes 08 de marzo**


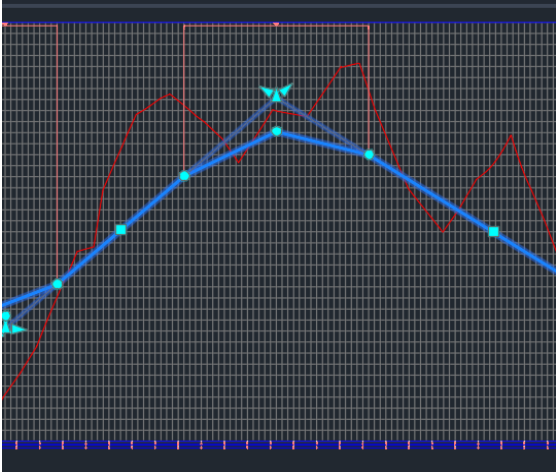
	<p><b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b> <b>Apertura de carretera, Poncaya Olancho.</b></p>
<p><b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b> <b>Lunes 08 de marzo de 2021</b></p>
<p>se revisó y se eliminaron datos innecesarios del levantamiento y se ingresaron los puntos para comenzar a realizar el diseño Horizontal de la carretera.</p>		




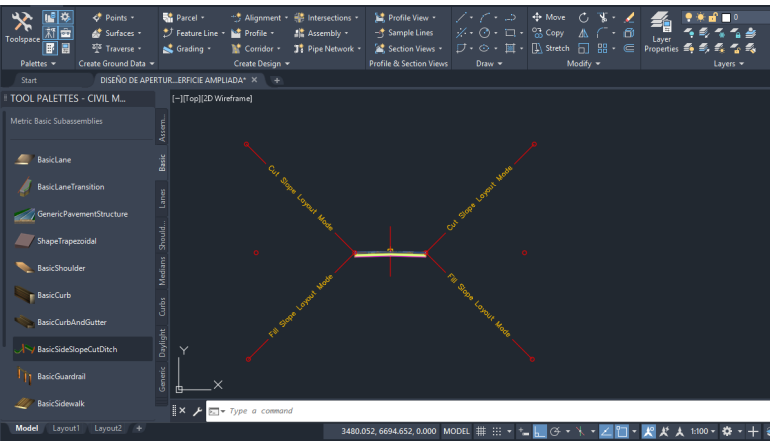
**Tabla 40 martes 09 de marzo**

	<p><b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b> <b>Apertura de carretera, Poncaya Olancho.</b></p>
<p><b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b> <b>Martes 09 de marzo de 2021</b></p>
<p>Se continuó con el diseño horizontal de la carretera basándose en la norma y considerando la carretera como una carretera vecinal, y un terreno montañoso.</p>		


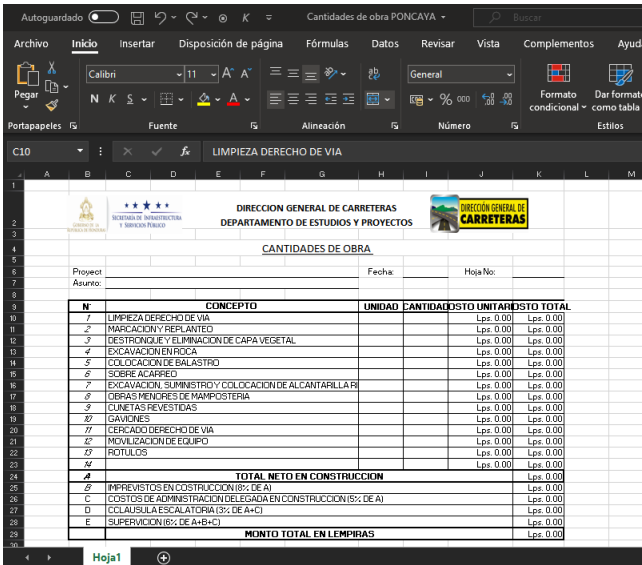
**Tabla 41 Miércoles 10 de marzo**

	<p><b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b> <b>Apertura de carretera, Poncaya Olancho.</b></p>
<p><b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b> <b>Miércoles 10 de marzo de 2021</b></p>
<p>Se comenzó a realizar el diseño vertical del primer tramo, pendiente de complementar el área de corte con el área de relleno lo máximo posible debido a que el terreno es bastante irregular.</p>		

**Tabla 42 Jueves 11 de marzo**

 <p>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b> <b>Apertura de carretera, Poncaya Olancho.</b></p>
<p><b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b> <b>Jueves 11 de marzo de 2021</b></p>
<p>Se comenzó a realizar el diseño de la sección típica de la calzada y el corredor para poder generar los perfiles de corte y relleno que se generaran en la carretera.</p>		

**Tabla 43 Viernes 12 de marzo**

 <p>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b> <b>Apertura de carretera, Poncaya Olancho.</b></p>
<p><b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b> <b>Viernes 12 de marzo de 2021</b></p>
<p>Se trabajo en la elaboración de un cuadro de cantidades de obra considerando las actividades a realizar durante la apertura de la carretera.</p>		

Anexo 6 Bitácora semana 6

Tabla 44 Lunes 15 de marzo


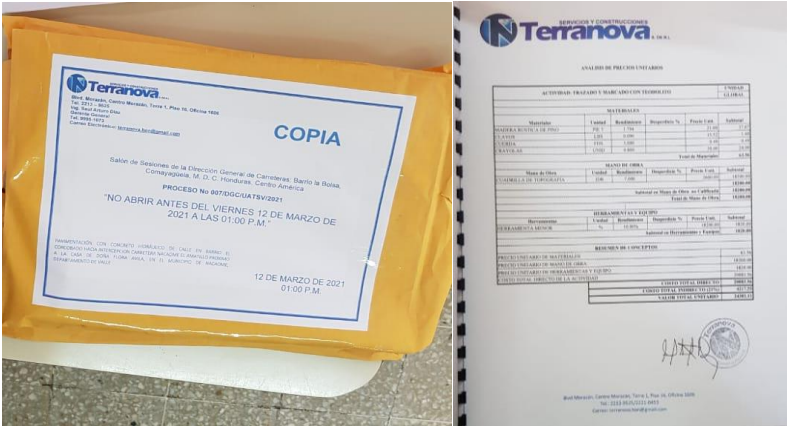

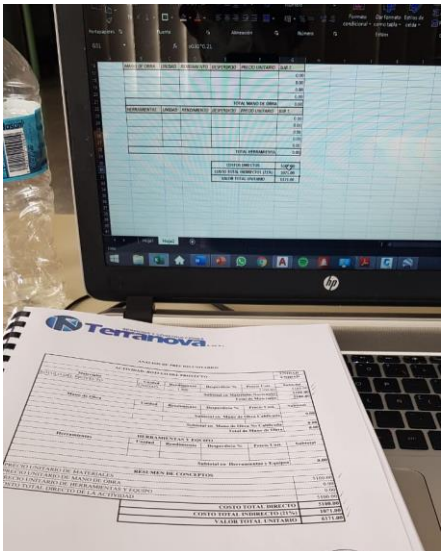

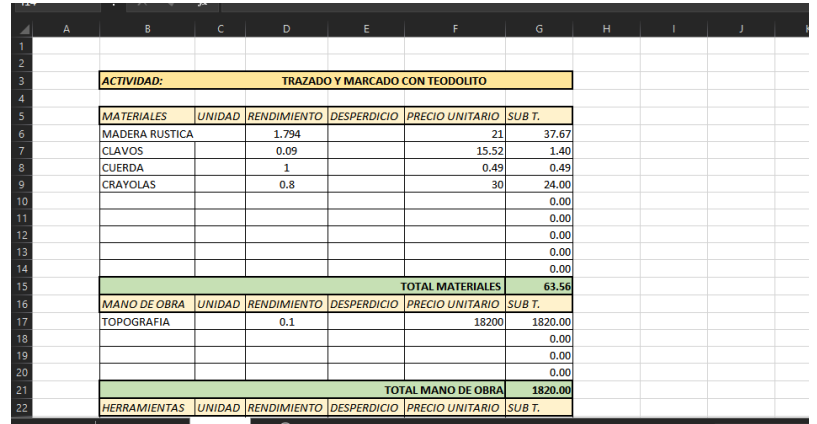
	<p><b>Estudiante:</b> Oscar Hernández</p>	<p><b>Proyecto:</b> Proyectos varios</p>
<p><b>Departamento:</b> Estudios y proyectos de carreteras.</p>	<p><b>Supervisor:</b> Ing. Sergio Rodriguez</p>	<p><b>Fecha:</b> Lunes 15 de marzo de 2021</p>
<p>Se realizó una revisión del presupuesto de distintas empresas las cuales licitan para la pavimentación de un tramo carretero ubicado en el barrio El Corcovado, municipio de Nacaome departamento de Valle.</p>		

Tabla 45 Martes 16 de marzo

	<p><b>Estudiante:</b> Oscar Hernández</p>	<p><b>Proyecto:</b> Proyectos varios</p>
<p><b>Departamento:</b> Estudios y proyectos de carreteras.</p>	<p><b>Supervisor:</b> Ing. Sergio Rodriguez</p>	<p><b>Fecha:</b> Martes 16 de marzo de 2021</p>
<p>Se continuó realizando la revisión de presupuesto desde casa, utilizando la herramienta Excel para corroborar que las fichas concuerden con el presupuesto presentado y con los valores de las actividades correspondientes.</p>		

**Tabla 46 Miércoles 17 de marzo**

	<b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b>	<b>Proyecto:</b> <b>Proyectos varios</b>																																																																																																																														
<b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b>	<b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b>	<b>Fecha:</b> <b>Miércoles 17 de marzo de 2021</b>																																																																																																																														
<p>Se continuó realizando teletrabajo en el cual se realizó la revisión de presupuesto presentado para la licitación de la pavimentación de</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">ACTIVIDAD: TRAZADO Y MARCADO CON TEODOLITO</th> </tr> <tr> <th>MATERIALES</th> <th>UNIDAD</th> <th>RENDIMIENTO</th> <th>DESPERDICIO</th> <th>PRECIO UNITARIO</th> <th>SUB T.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MADERA RUSTICA</td> <td></td> <td>1.794</td> <td></td> <td>21</td> <td>37.67</td> </tr> <tr> <td>CLAVOS</td> <td></td> <td>0.09</td> <td></td> <td>15.52</td> <td>1.40</td> </tr> <tr> <td>CUERDA</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>0.49</td> <td>0.49</td> </tr> <tr> <td>CRAYOLAS</td> <td></td> <td>0.8</td> <td></td> <td>30</td> <td>24.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td colspan="5"><b>TOTAL MATERIALES</b></td> <td><b>63.56</b></td> </tr> <tr> <th>MANO DE OBRA</th> <th>UNIDAD</th> <th>RENDIMIENTO</th> <th>DESPERDICIO</th> <th>PRECIO UNITARIO</th> <th>SUB T.</th> </tr> <tr> <td>TOPOGRAFIA</td> <td></td> <td>0.1</td> <td></td> <td>18200</td> <td>1820.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td colspan="5"><b>TOTAL MANO DE OBRA</b></td> <td><b>1820.00</b></td> </tr> <tr> <th>HERRAMIENTAS</th> <th>UNIDAD</th> <th>RENDIMIENTO</th> <th>DESPERDICIO</th> <th>PRECIO UNITARIO</th> <th>SUB T.</th> </tr> </tbody> </table>		ACTIVIDAD: TRAZADO Y MARCADO CON TEODOLITO						MATERIALES	UNIDAD	RENDIMIENTO	DESPERDICIO	PRECIO UNITARIO	SUB T.	MADERA RUSTICA		1.794		21	37.67	CLAVOS		0.09		15.52	1.40	CUERDA		1		0.49	0.49	CRAYOLAS		0.8		30	24.00						0.00						0.00						0.00						0.00						0.00						0.00						0.00	<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>63.56</b>	MANO DE OBRA	UNIDAD	RENDIMIENTO	DESPERDICIO	PRECIO UNITARIO	SUB T.	TOPOGRAFIA		0.1		18200	1820.00						0.00						0.00						0.00	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>1820.00</b>	HERRAMIENTAS	UNIDAD	RENDIMIENTO	DESPERDICIO	PRECIO UNITARIO	SUB T.
ACTIVIDAD: TRAZADO Y MARCADO CON TEODOLITO																																																																																																																																
MATERIALES	UNIDAD	RENDIMIENTO	DESPERDICIO	PRECIO UNITARIO	SUB T.																																																																																																																											
MADERA RUSTICA		1.794		21	37.67																																																																																																																											
CLAVOS		0.09		15.52	1.40																																																																																																																											
CUERDA		1		0.49	0.49																																																																																																																											
CRAYOLAS		0.8		30	24.00																																																																																																																											
					0.00																																																																																																																											
					0.00																																																																																																																											
					0.00																																																																																																																											
					0.00																																																																																																																											
					0.00																																																																																																																											
					0.00																																																																																																																											
					0.00																																																																																																																											
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>63.56</b>																																																																																																																											
MANO DE OBRA	UNIDAD	RENDIMIENTO	DESPERDICIO	PRECIO UNITARIO	SUB T.																																																																																																																											
TOPOGRAFIA		0.1		18200	1820.00																																																																																																																											
					0.00																																																																																																																											
					0.00																																																																																																																											
					0.00																																																																																																																											
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>1820.00</b>																																																																																																																											
HERRAMIENTAS	UNIDAD	RENDIMIENTO	DESPERDICIO	PRECIO UNITARIO	SUB T.																																																																																																																											

**Tabla 47 Jueves 18 de marzo**


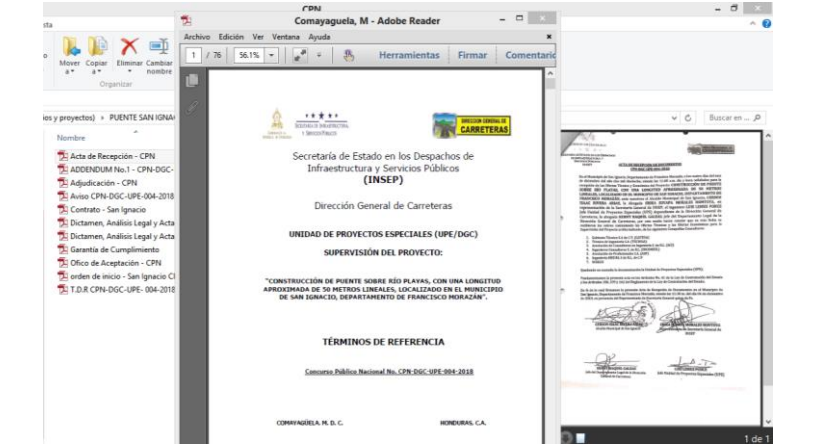

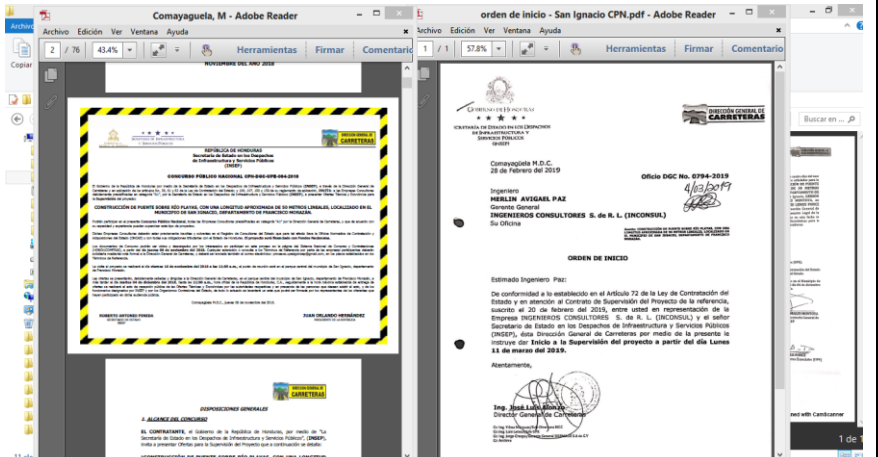
	<b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b>	<b>Proyecto:</b> <b>Proyectos varios</b>
<b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b>	<b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b>	<b>Fecha:</b> <b>Jueves 18 de marzo de 2021</b>
<p>Se realizó una revisión del proceso de licitación por el cual debe pasar una empresa al momento de licitar y ejecutar un proyecto.</p>	 <p>Comayagüela, M - Adobe Reader</p> <p>Secretaría de Estado en los Despachos de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)</p> <p>Dirección General de Carreteras</p> <p>UNIDAD DE PROYECTOS ESPECIALES (UPE/DGC)</p> <p>SUPERVISIÓN DEL PROYECTO:</p> <p>"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE SOBRE RÍO PLAYAS, CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 50 METROS LINEALES, LOCALIZADO EN EL MUNICIPIO DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN."</p> <p>TERMINOS DE REFERENCIA</p> <p>Concurso Público Nacional No. CPN-DGC-UPE-004-2018</p> <p>COMAYAGÜELA, M. D. C. HONDURAS, C.A.</p> <p>MINISTERIO DEL AÑO 2018</p>	

Tabla 48 Viernes 19 de marzo


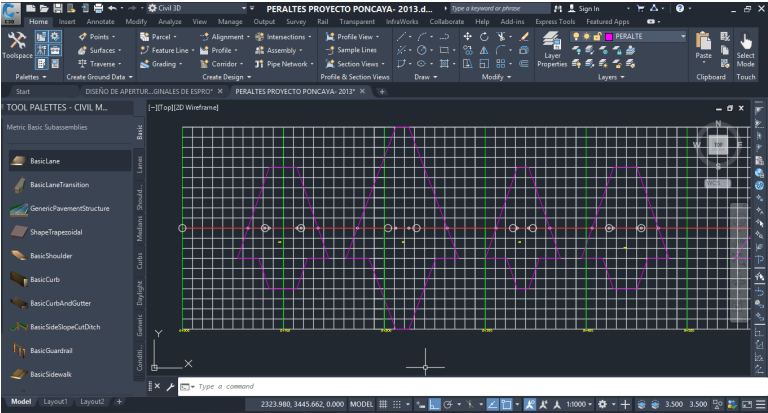
 <p>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b> Oscar Hernández</p>	<p><b>Proyecto:</b> Proyectos varios</p>
<p><b>Departamento:</b> Estudios y proyectos de carreteras.</p>	<p><b>Supervisor:</b> Ing. Sergio Rodriguez</p>	<p><b>Fecha:</b> Viernes 19 de marzo de 2021</p>
<p>Se continuó con el análisis de la literatura del proceso de licitación que debe seguir una empresa al momento de licitar para un proyecto.</p>		

Anexo 7 Bitácora semana 7


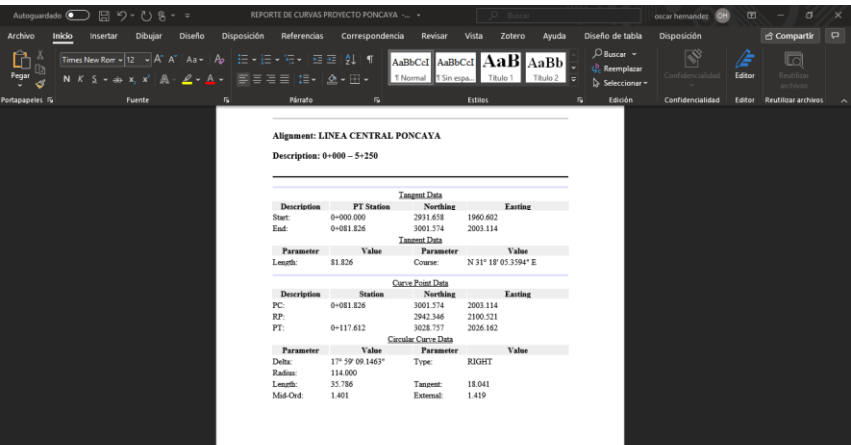
Tabla 49 Lunes 22 de marzo

 <p>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b> Oscar Hernández</p>	<p><b>Proyecto:</b> Proyectos varios</p>
<p><b>Departamento:</b> Estudios y proyectos de carreteras.</p>	<p><b>Supervisor:</b> Ing. Sergio Rodriguez</p>	<p><b>Fecha:</b> Lunes 22 de marzo de 2021</p>
<p>Se realizo una revisión de volúmenes de corte y relleno para poder reducir el volumen de corte y ajustarnos al presupuesto estimado.</p>		


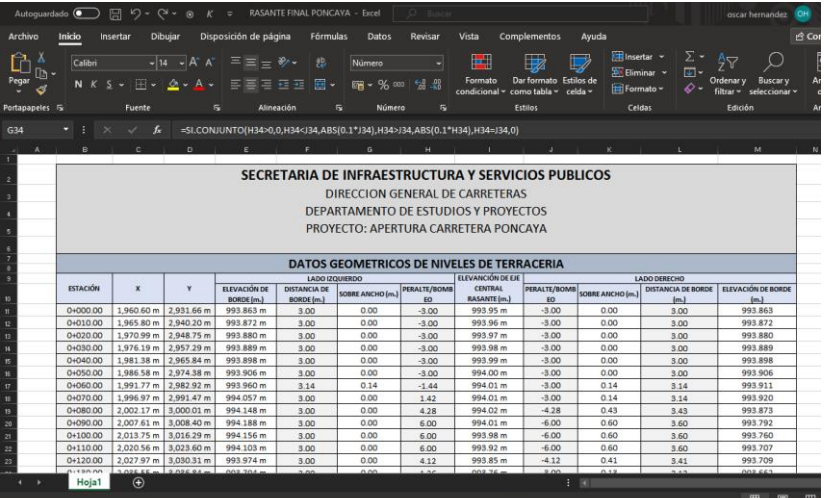
**Tabla 50 martes 23 de marzo**

 <p>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b> Oscar Hernández</p>	<p><b>Proyecto:</b> Proyectos varios</p>
<p><b>Departamento:</b> Estudios y proyectos de carreteras.</p>	<p><b>Supervisor:</b> Ing. Sergio Rodriguez</p>	<p><b>Fecha:</b> Martes 23 de marzo de 2021</p>
<p>Se calculo el sobre ancho en las curvas mediante la gráfica de peraltes realizada, utilizando un peralte mínimo de 3% y un máximo de 10% como lo indica el manual de diseño de carreteras.</p>		


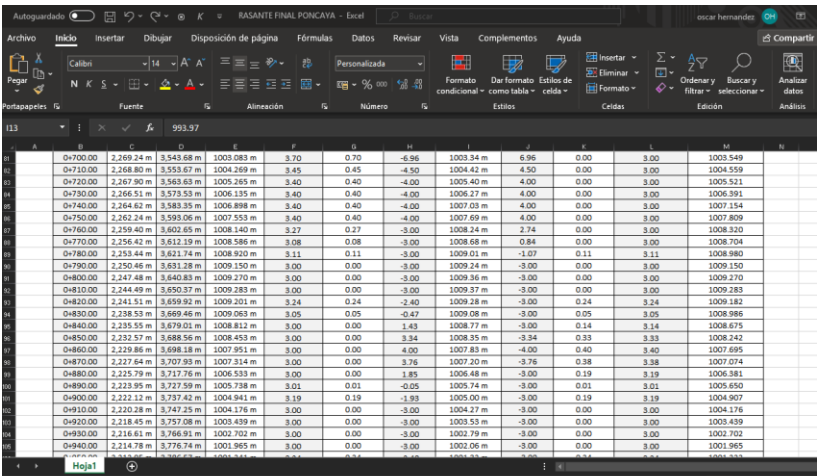
**Tabla 51 miércoles 24 de marzo**

 <p>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b> Oscar Hernández</p>	<p><b>Proyecto:</b> Proyectos varios</p>
<p><b>Departamento:</b> Estudios y proyectos de carreteras.</p>	<p><b>Supervisor:</b> Ing. Sergio Rodriguez</p>	<p><b>Fecha:</b> Miércoles 24 de marzo de 2021</p>
<p>Se elaboro un informe con la información de curvas horizontales desde la estación 0+00 hasta las estación 5+520, donde se especifica longitud de curva, coordenadas, radio de curva, punto de inicio y punto final.</p>		

**Tabla 52 jueves 25 de marzo**

 <p>GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE HONDURAS</p> <p>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b></p> <p><b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b></p> <p><b>Proyectos varios</b></p>
<p><b>Departamento:</b></p> <p><b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b></p> <p><b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b></p> <p><b>jueves 25 de marzo de 2021</b></p>
<p>Se elaboro un cuadro resumen de datos necesarios como lo es coordenadas XY, sobre ancho, peralte, elevación en eje, distancia de borde.</p> 		

**Tabla 53 viernes 26 de marzo**

 <p>GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE HONDURAS</p> <p>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b></p> <p><b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b></p> <p><b>Proyectos varios</b></p>
<p><b>Departamento:</b></p> <p><b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b></p> <p><b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b></p> <p><b>Viernes 26 de marzo de 2021</b></p>
<p>Se continúo realizando el cuadro resumen para replanteo de la carretera en el cual se encuentra información necesaria para que la cuadrilla de topografía realice el replanteo en campo, para comenzar con su ejecución,</p> 		

Anexo 8 Bitácora semana 8

Tabla 54 Lunes 05 de abril




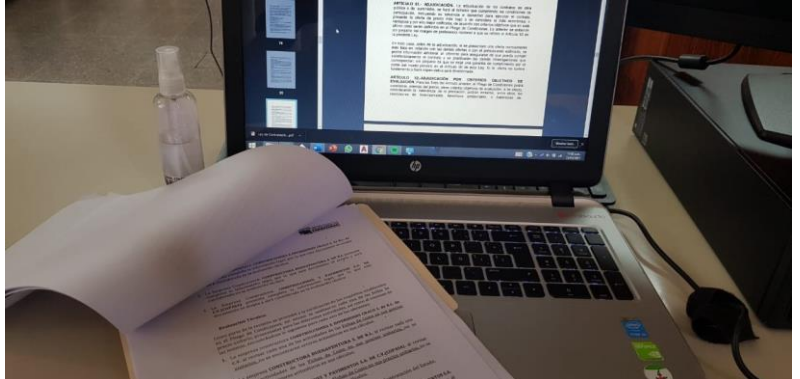

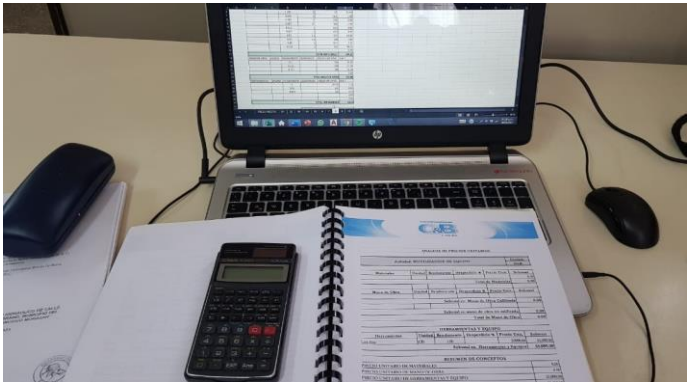
	<b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b>	<b>Proyecto:</b> <b>Proyectos varios</b>
<b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b>	<b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b>	<b>Fecha:</b> <b>Lunes 05 de abril de 2021</b>
<p>Se comenzó una revisión de distintas licitaciones para un proyecto de pavimentación con concreto hidráulico ubicado el municipio de Jesús de Otoro, departamento de Intibucá</p>		

Tabla 55 martes 06 de marzo


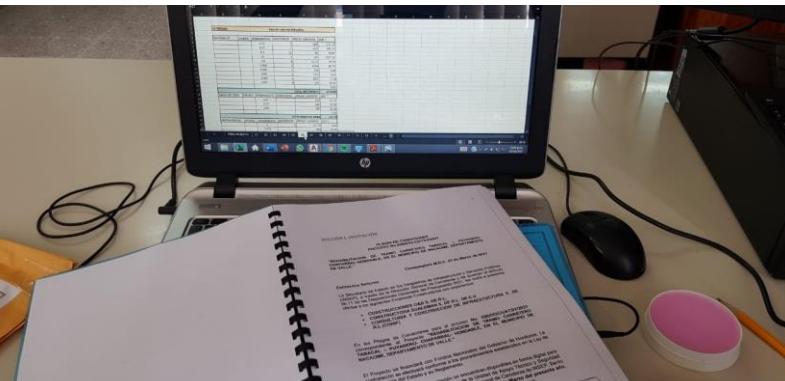
	<b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b>	<b>Proyecto:</b> <b>Proyectos varios</b>
<b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b>	<b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b>	<b>Fecha:</b> <b>Martes 06 de abril de 2021</b>
<p>Se realizo una revisión de la documentación legal de la empresa, en base a los artículos de la ley de contratación de Honduras.</p>		




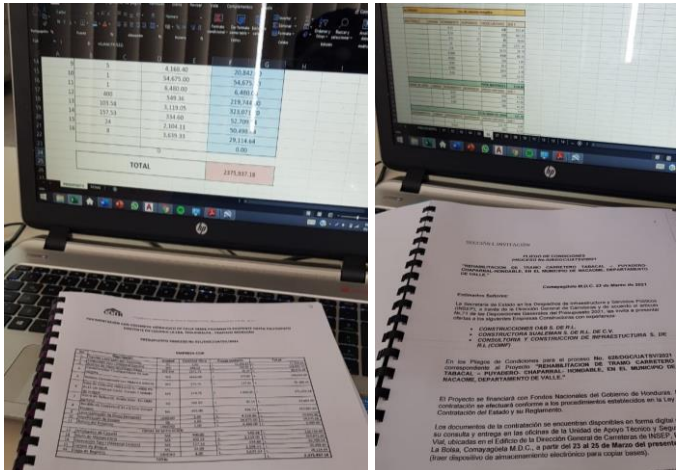
**Tabla 56 miércoles 07 de abril**

 <p>GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b> <b>Proyectos varios</b></p>
<p><b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b> <b>Miércoles 07 de abril de 2021</b></p>
<p>Se realizo una revisión aritmética del presupuesto y fichas de costos unitarios presentadas por las empresas invitadas.</p>		

**Tabla 57 jueves 08 de abril**


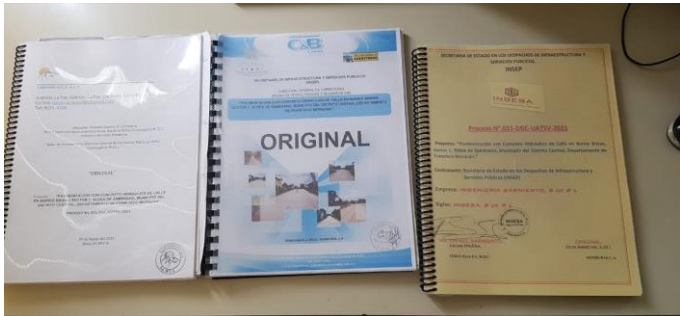
 <p>GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b> <b>Proyectos varios</b></p>
<p><b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b> <b>jueves 08 de abril de 2021</b></p>
<p>Se continuó revisando las licitaciones presentadas por las empresas invitadas a participar en el proyecto.</p>		

**Tabla 58 viernes 09 de abril**


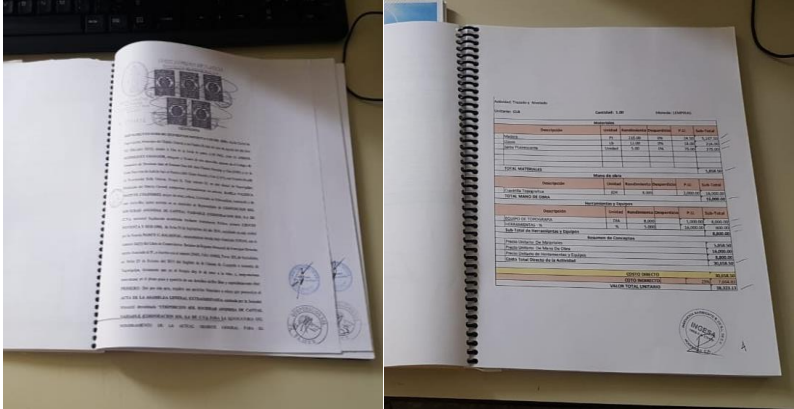
 <p>GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS</p> <p>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b></p> <p><b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b></p> <p><b>Proyectos varios</b></p>
<p><b>Departamento:</b></p> <p><b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b></p> <p><b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b></p> <p><b>Viernes 09 de abril de 2021</b></p>
<p>Se continuo con la revisión de las licitaciones realizando la revisión de documentación legal y revisión aritmética del presupuesto y fichas unitarias.</p>		

**Anexo 9 Bitácora semana 9**


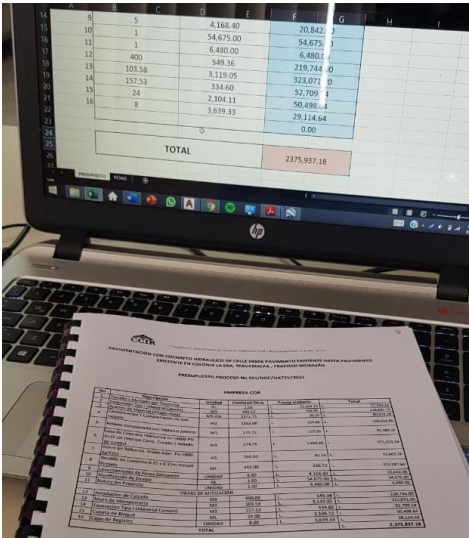
**Tabla 59 lunes 12 de abril**

 <p>GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS</p> <p>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b></p> <p><b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b></p> <p><b>Proyectos varios</b></p>
<p><b>Departamento:</b></p> <p><b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b></p> <p><b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b></p> <p><b>Lunes 12 de abril de 2021</b></p>
<p>Se recibió por parte de la dirección general de carreteras licitaciones para un proyecto de pavimentación en el municipio de Distrito Central, departamento de Francisco Morazán.</p>		


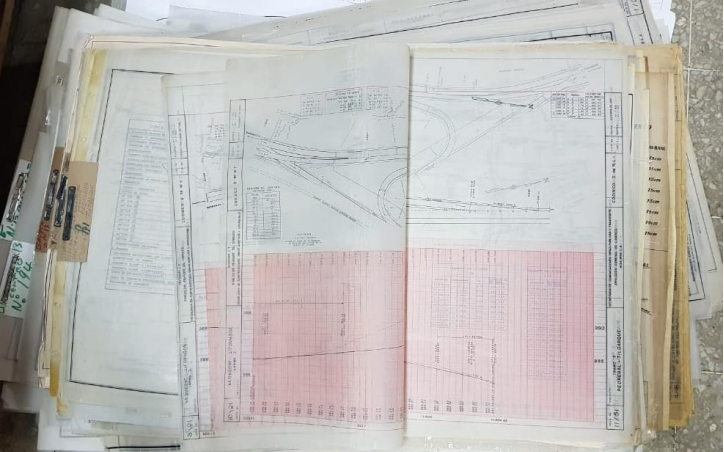
**Tabla 60 martes 13 de abril**

 <p>GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS</p> <p>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b></p> <p><b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b></p> <p><b>Proyectos varios</b></p>
<p><b>Departamento:</b></p> <p><b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b></p> <p><b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b></p> <p><b>Martes 13 de abril de 2021</b></p>
<p>Se reviso documentación legal y aritmética de las fichas unitarias y presupuesto</p>		


**Tabla 61 miércoles 14 de abril**

 <p>GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS</p> <p>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b></p> <p><b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b></p> <p><b>Proyectos varios</b></p>
<p><b>Departamento:</b></p> <p><b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b></p> <p><b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b></p> <p><b>Miércoles 14 de abril de 2021</b></p>
<p>Se continuó realizando la evaluación técnica y se llevó a cabo el dictamen en el cual se recomienda la empresa ganadora.</p>		

**Tabla 62 jueves 15 de abril**

 <p>GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b> <b>Proyectos varios</b></p>
<p><b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b> <b>Jueves 15 de abril de 2021</b></p>
<p>Se realizo la digitalización de planos de la zona central, tomando nota de el kilometraje y tramos adyacentes del plano.</p>		

**Tabla 63 Viernes 16 de abril**

 <p>GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p><b>Estudiante:</b> <b>Oscar Hernández</b></p>	<p><b>Proyecto:</b> <b>Proyectos varios</b></p>
<p><b>Departamento:</b> <b>Estudios y proyectos de carreteras.</b></p>	<p><b>Supervisor:</b> <b>Ing. Sergio Rodriguez</b></p>	<p><b>Fecha:</b> <b>Viernes 16 de abril de 2021</b></p>
<p>Se continuó realizando la digitalización de planos de la zona central del país, tomando en cuenta observaciones encontradas en los planos.</p>	