

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

SEDE MAPASTEPEC

LICENCIATURA EN INGENIERÍA TOPOGRÁFICA E HIDROLOGÍA



INFORME TÉCNICO

Tema

ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO AL
EJIDO MIRAMAR MUNICIPIO DE PIJIJAPAN CHIAPAS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO TOPÓGRAFO E HIDRÓLOGO

PRESENTA:

JOSE JAVIER JIMENEZ MIJANGOS

ASESOR:

ING. AGUSTIN DEL CARMEN MORALES HERNANDEZ

MAPASTEPEC CHIAPAS, JUNIO 2024



Agradecimiento

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han contribuido de alguna manera en la realización de este informe:

En primer lugar, a la universidad de Ciencias y Artes, Facultad de Ingeniería por su formación profesional.

Agradecer a mi asesor, por su orientación y apoyo constante a lo largo de todo el proceso de investigación, sus valiosas sugerencias y comentarios han sido fundamentales para lograr los objetivos propuestos.

Dedicatoria

Le doy gracias a DIOS por haberme permitido llegar hasta este punto de mi vida y haberme dado salud para lograr mis objetivos, por estar conmigo en cada paso que doy, por haber puesto en mi camino personas que han sido mi soporte y compañía.

A mis padres por darme su apoyo ilimitado, sus consejos, por creer en mí en todo momento, por enseñarme valores que sin duda han sido mis mejores herramientas en este camino llamado vida.

A mi tío quien siempre ha sido mi fuente inagotable de apoyo y aliento. Gracias por creer en mí en cada paso del camino. Por su consejo para que me esforzara en lograr esta meta tan importante en mi vida.

Índice

Resumen	1
Marco Teórico	4
Caminos Rurales	5
Carreteras	5
Vías terrestres y su finalidad	5
Importancia de la conservación de carreteras	6
<i>Clasificación de las carreteras</i>	6
Tipo ET y A	6
Tipo B	6
Tipo C	6
Tipo D	7
Características Fisiografía de Pijijiapan Chiapas	7
Geología	8
Hidrografía	9
Clima	9
Suelos	10
Fauna y Flora	11
Objetivos	15
General	15
Específicos	15
Área de Estudio	16
Ubicación	16
Presentación y Análisis De Los Resultados	18
Conclusiones y Recomendaciones	35
Anexo, gráficas y apéndice	36
Bibliografía	40

Resumen

La modernización es un método de rehabilitación que elimina y reemplaza la estructura completa; se usa en caminos que han experimentado daños significativos o cuando otros tratamientos no funcionan. El presente estudio presenta el estudio topográfico para la modernización del camino hacia el ejido Miramar que conecta con la cabecera municipal, Pijijiapan Chiapas, con el objeto de propiciar su desarrollo económico. Con el estudio topográfico que se realizó se obtuvo el cálculo de volumen de materiales. Se calculó el volumen de agregados para la construcción de la carretera. Para el cálculo de volumen de agregados se realizó el levantamiento topográfico, uno de forma tradicional como base de comparación utilizando una estación total. Los datos obtenidos del levantamiento con estación total se procesaron en el software AutoCAD creando un modelo digital de superficie para su cálculo del volumen.

Introducción

“La vida moderna exige un rápido transporte de un punto a otro de personas y mercaderías, transporte que solo puede llevarse a cabo en condiciones de comodidad, seguridad y economía, con una vía de comunicación construida con técnica. Una red de caminos bien construida y coordinada con los otros medios de comunicación: ferrocarriles, ríos, etc. Constituyen las arterias centrales de la vida de un país; su calidad y desarrollo son índices del progreso nacional. Los malos caminos o la falta de estos hacen difícil o imposible el desarrollo de la prosperidad y el progreso social de una nación, las que consiguen aprovechar todos sus recursos naturales y logran aumentar el bienestar de los ciudadanos, alcanzan este resultado cuando llegan a disponer de una buena red de caminos que enlaza todas las zonas productivas del país, haciendo que la civilización, la cultura y el progreso lleguen a todos sus puntos” (Cardenas Anzulado, 2001)

“El estudio topográfico es la primera fase de un estudio técnico de un terreno. Consiste en el análisis detallado de la superficie terrestre, teniendo en cuenta sus características físicas, geográficas y geomorfológicas, pero también la evolución y modelado antrópico.” (Eigo construcciones, 2023). Los estudios topográficos nos instituyen las bases para una adecuada planificación y elaboración de diseños destinados a proyectos de ingeniería, en beneficio de la comunidad.

El diseño de un camino de transporte seguro y eficiente sólo se puede lograr a través de un enfoque de diseño integrado. Si un componente del diseño es deficiente, los otros componentes no funcionarán a su máximo potencial y muchas veces se comprometerá la seguridad y el buen funcionamiento del camino. En la mayoría de los casos estos se verán como caminos inherentemente inseguros que necesitan intensa mantención y comúnmente con una alta resistencia

a la rodadura. Esta combinación de circunstancias se traduce en caminos riesgosos de baja productividad y alto costo de operación.

En la actualidad existen muchas comunidades que cuentan con un camino de acceso de especificaciones de proyecto muy modestas (camino tipo “E”) cuya finalidad es de función social y el objetivo es de incorporar un núcleo de población marginada, al desarrollo social y económico del Estado y del País. Muchas de estas comunidades han superado en gran medida las expectativas de crecimiento a tal grado que se tiene la necesidad de modernizar estas vías de comunicación, haciendo nuevos estudios, proyectos y nuevas construcciones de carreteras (L. C. R. 2004).

Se realizó un estudio topográfico para la modernización del camino que comunica al ejido Miramar a la cabecera municipal de Pijjiapan Chiapas.

Marco Teórico

El Ejido Miramar pertenece al municipio de Pijijiapan, Chiapas, cuenta con 115 habitantes, de los cuales 51 son mujeres y 64 hombres.

Su actividad principal es la ganadería, se complementa con la agricultura y pesca. En la ganadería el ganado bovino es el mayor exponente de cría, seguido por el porcino y la cría de las aves de corral (gallinas, guajolotes, patos). En la agricultura en el área de sembradíos destacan el maíz, frijol, calabaza. La pesca es principalmente de autoconsumo.

En educación, solo existe una primaria “Venustiano Carranza” es una escuela del sector público de nivel educativo básico y de turno matutino. La escuela tiene 18 alumnos y cuenta con maestro multigrado.

Cuenta con los servicios de electricidad y agua potable, para obtener servicio de salud tienen que ir a la cabecera municipal (Pijijiapan) o en dado caso al servicio de salud más cercano.

Se espera que a futuro al realizar la pavimentación los habitantes del ejido tengan más acceso a distintos puntos del municipio con mucha más facilidad, en menor tiempo, más servicios asociados al bienestar, tales como servicios de salud y educación, mayores oportunidades de empleo, etc.

Caminos Rurales

Los caminos rurales constituyen un recurso vinculado estrechamente al desarrollo de las comunidades locales. Desde la perspectiva de las actividades productivas, representan el soporte material de los flujos de materias primas, pero también son la condición para el ingreso de la fuerza de trabajo, los insumos y los servicios necesarios para su producción (Vargas, G. T. 2005)

Carreteras

Una carretera es una vía de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos automóviles.

Vía pública pavimentada en zonas rurales de uno o más carriles por mano, sin calzadas separadas físicamente, con o sin cruces a nivel y sin limitación de acceso directo desde los predios frentistas lindantes.

Vías terrestres y su finalidad

La construcción de carreteras, puentes, libramientos y otras obras importantes de infraestructura promueve el intercambio comercial y desarrollo de ciudades y regiones del país.

Uno de los valores estratégicos más importantes de las ciudades en la búsqueda de oportunidades de desarrollo y generación de valor y, por consiguiente, creación de empleo y mejora del bienestar, es la conectividad.

La conectividad debe servir a múltiples propósitos en los distintos ámbitos de la actividad económica y social. La facilitación de la actividad económica y productiva corresponde al primer y principal ámbito de impacto de las políticas de conectividad. La conectividad tiene como misión

el aseguramiento de la accesibilidad y comunicación entre los diferentes centros de provisión de materias primas e insumos, de producción y de distribución de bienes, y adicionalmente de servicios, información y personas. (VISE, 2023b)

Importancia de la conservación de carreteras

“La infraestructura carretera proporciona una base esencial para el funcionamiento de todas las economías nacionales y genera una amplia gama de beneficios económicos y sociales. Conservar adecuadamente la infraestructura vial es imprescindible para preservar y aumentar estos beneficios.” (Osorno, 2015)

Clasificación de las carreteras

De acuerdo con la Secretaría, la clasificación de carreteras en nuestro país se divide en cinco categorías:

Tipo ET y A. Puede circular cualquier tipo de vehículo gracias a sus prestaciones físicas y características geométricas que permiten un desplazamiento seguro de todos los vehículos.

Tipo B. Red primaria, su servicio es de comunicación interestatal y ayuda a vincular el tránsito.

Tipo C. Red secundaria que comprende las carreteras estatales con longitudes medias y que establecen conexiones con la red primaria.

Tipo D. Red alimentadora, su servicio es municipal con longitudes relativamente cortas que conectan con la red secundaria.

Tanto los caminos B, C y D cuentan con algunas restricciones o incluso prohibiciones en cuanto al largo del vehículo (como los de doble remolque), principalmente para los vehículos articulados (VISE 2023a)

Características Fisiografía de Pijijiapan Chiapas

El municipio forma parte de las regiones fisiográficas Llanura Costera del Pacífico y Sierra Madre de Chiapas.

La altura del relieve va desde menos de 10 mts. y hasta los 2,400 mts. sobre el nivel del mar.

Sierra alta de laderas escarpadas (45.55%), Llanura costera (39.82%), Llanura costera inundable y salina (13.32%), Lomerío típico (1.01%) y No aplica (0.31%).

Geología

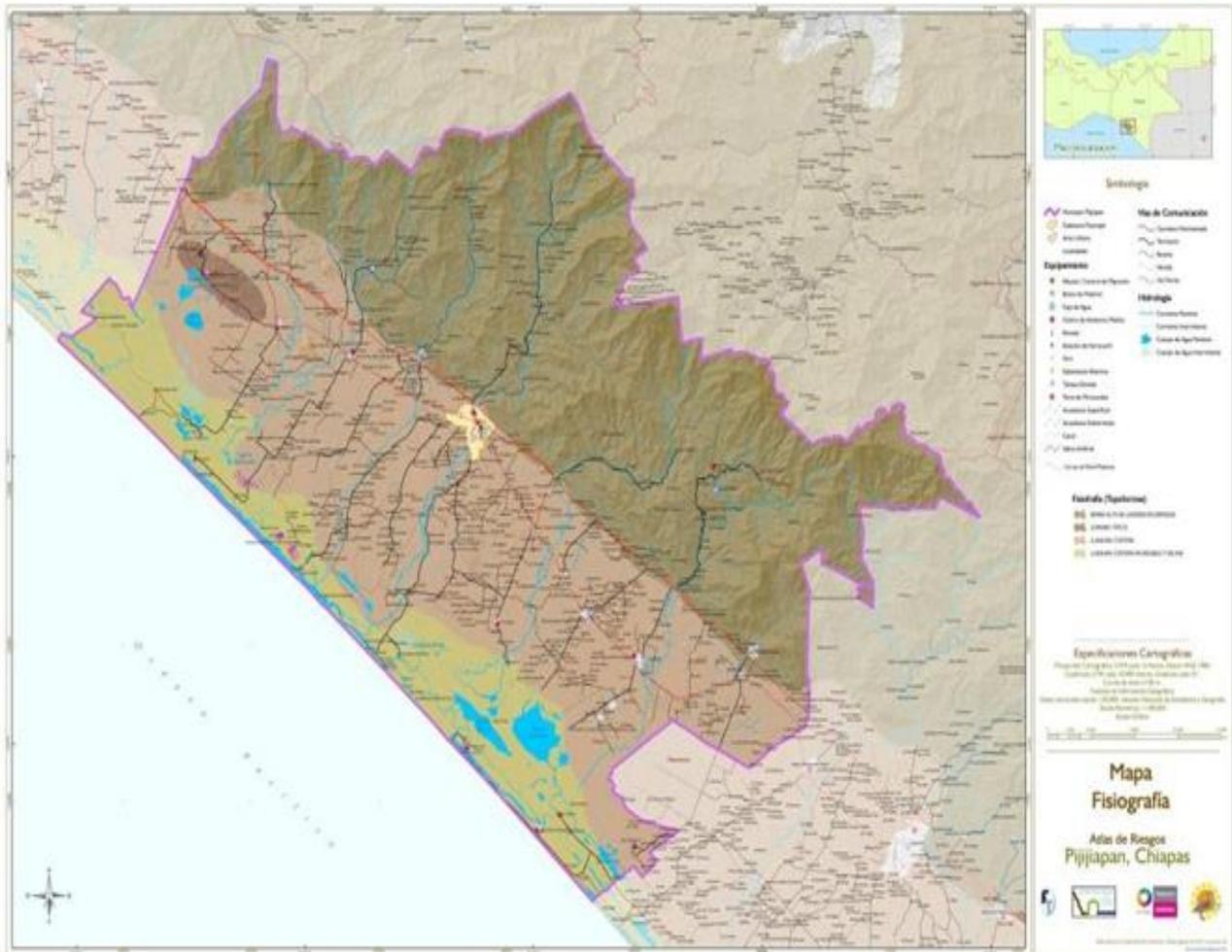


Fig. 1.-Características fisiográfica de Pijijapan Chiapas

Los tipos de roca que conforman la corteza terrestre en el municipio son: Granito (roca ígnea intrusiva) (48.46%), Aluvial (suelo) (34.87%), Lacustre (suelo) (11.54%), Litoral (suelo) (2.1%), No aplica (1.29%), Granodiorita (roca ígnea intrusiva) (1.27%), Caliza-Arenisca (roca sedimentaria) (0.47%) y Caliza-Lutita (roca sedimentaria) (0.01%)

Hidrografía

El municipio se ubica dentro de las subcuencas R. Margaritas y Coapa, (El Porvenir), R. Pijijiapan, R. San Diego, R. Jesús y L. de la Joya que forman parte de la cuenca R. Grijalva Villahermosa.

Las principales corrientes de agua en el municipio son: Río Coapa, Arroyo Banderón, Río San Diego, Río Urbina, Río Pijijiapan, Río La Flor, Río Frío, Río San Isidro, Arroyo Los Zavala y Río La Confluencia; y las corrientes intermitentes: Arroyo Bobos, Arroyo Las Piedronas, Río Frío, Arroyo Frío, Arroyo La Vaca, Arroyo Caña Brava, Río El Chorro, Arroyo Las Piedronas, Arroyo El Mosquito y Arroyo Siete Cigarros.

Los cuerpos de agua en el municipio son: Laguna Agua Tendida, Laguna Madresalito, Laguna Pampa Buenavista, Laguna Pampa El Cheto, Laguna Pampa El Mosquito, Laguna Pampa La Carreta, Estero El Coco, Estero Hondo, Estero La Balona y Estero La Bolsa.

Clima

Los climas existentes en el municipio son: Cálido subhúmedo con lluvias de verano, más húmedo (44.56%), Cálido húmedo con lluvias abundantes de verano (44.51%), Semicálido húmedo con lluvias abundantes de verano (9.75%) y Templado húmedo con lluvias abundantes de verano (Pijijiapan, 2008).

En los meses de mayo a octubre, las temperaturas mínimas promedio se distribuyen porcentualmente de la siguiente manera: de 9 a 12 °C (0.18%), de 12 a 15 °C (3.22%), de 15 a 18 °C (7.7%), de 18 a 21 °C (23.44%) y de 21 a 22.5 °C (63.23%).

En tanto que las máximas promedio en este periodo son: de 21 a 24 °C (2.21%), de 24 a 27 °C (3.99%), de 27 a 30 °C (9.3%), de 30 a 33 °C (23.7%) y de 33 a 34.5 °C (58.56%).

Durante los meses de noviembre a abril, las temperaturas mínimas promedio se distribuyen porcentualmente de la siguiente manera: de 9 a 12 °C (2.78%), de 12 a 15 °C (4.35%), de 15 a 18 °C (18.38%) y de 18 a 19.5 °C (72.23%).

Mientras que las máximas promedio en este mismo periodo son: de 18 a 21 °C (0.39%), de 21 a 24 °C (1.57%), de 24 a 27 °C (3.35%), de 27 a 30 °C (8.74%), de 30 a 33 °C (29.08%) y más de 33 °C (54.62%).

En los meses de mayo a octubre, la precipitación media es: de 1400 a 1700 mm (11.39%), de 1700 a 2000 mm (13.95%), de 2000 a 2300 mm (40.11%) y de 2300 a 2600 mm (32.31%).

En los meses de noviembre a abril, la precipitación media es: de 50 a 75 mm (8.45%), de 75 a 100 mm (18.63%), de 100 a 125 mm (13.06%), de 125 a 150 mm (30.22%), de 150 a 200 mm (24.49%) y de 200 a 250 mm (2.9%).

Suelos

Los tipos de suelos presentes en el municipio son: Regosol (34.3%), Cambisol (21.2%), Leptosol (14.98%), Solonchak (10.27%), Gleysol (9.15%), Luvisol (4.04%), Fluvisol (3.76%), No aplica (1.45%) y Arenosol (0.84%).

Fauna y Flora

Pijjiapan es un lugar maravilloso, con una vegetación extensa y gran variedad de animales, pasando desde la sierra hasta la costa, con variedad también de ecosistemas que hace posible el hábitat para muchos animales y plantas comunes que se encuentran en la región.

Te presentamos solo algunos de los muchos animales y plantas y sus respectivas descripciones para que conozcas más de la abundante y bella flora y fauna de Pijjiapan.

Pichichi.

Nombre Científico (*Dendrocygna autumnalis*). Es una curiosa ave, conocida en Chiapas como pijiji, pichichi, pato otoñero y pato chiflador, comparte características con los patos y con los gansos; sin embargo, no debe relacionarse con ninguno de los anteriores ya que presenta un comportamiento muy diferente y posee particularidades que lo hacen totalmente singular. Su nombre real es Pato Silbones.

Iguana.

Nombre Científico (*Iguana*). La iguana común o iguana verde (*Iguana iguana*) es un gran lagarto arbóreo de América Central y de Sudamérica. Se encuentra desde México hasta el sudeste de Brasil y el Pantanal del Paraguay, así como también en islas del Caribe y, de manera asilvestrada, en Florida (Estados Unidos). Miden hasta 2 m de longitud de cabeza hasta la cola y pueden llegar a pesar más de 15 kg. Pertenece al grupo mayor y de más complicado diseño de los saurios del Nuevo Mundo, al que pertenecen la mayoría de las especies. Se incluye en la familia de los iguánidos.

Tarántula tigre

Nombre científico: (*Cyclosternun fasciatum*). Nombre común: “Tarántula tigre de Costa Rica”.

Cefalotórax de color anaranjado metálico. Las patas son de color negro aunque estas tienen pelillos del mismo color que el cefalotórax, el abdomen es atigrado conjuntando el negro con el naranja metálico, de aquí se la conoce con el nombre común de “tarántula tigre de Costa Rica”.

Loro frente blanco

Nombre Científico (*Amazona albifrons*). El loro frente blanco, amazona frente blanca o cotorra (*Amazona albifrons*) es una especie de loro endémico de América.

Tortuga

Nombre Científico (*Testudines*). Los emídidos (*Emydidae*) son una familia de tortugas acuáticas y semiacuáticas carnívoras que contiene más de 80 especies, entre las que destacan la tortuga pintada (*Chrysemys picta*), las especies del género *Trachemys*, el galápagos europeo (*Emys orbicularis*) y el género *Terrapene* de las tortugas de caja americanas.

Mapache

Nombre Científico (*Procyon*). *Procyon* es un género de mamíferos carnívoros de la familia *Procyonidae* conocidos comúnmente como mapaches u osos lavadores. Son propios de América.

Garza

Nombre Científico (*Ardea alba*). La garceta grande o garza blanca es una especie de ave pelecaniforme de la familia *Ardeidae*. La garceta grande o garza blanca (*Ardea alba*) es una especie de ave pelecaniforme de la familia *Ardeidae*. Es una de las garzas más ampliamente distribuidas

por el mundo ya que ocupa todos los continentes salvo la Antártida. Es un ave acuática de plumaje blanco, grande y esbelta, que puede alcanzar el metro de altura. Vuela con su largo cuello retraído, pero suele caminar con él estirado.

Zopilote

Nombre Científico (*Coragyps atratus*). El zopilote negro, buitre negro americano, zopilote, chulo, jote de cabeza negra o gallinazo es la única especie del género *Coragyps*. Es un ave *accipitriforme* —aunque algunas clasificaciones lo incluyen en el orden *Ciconiiformes*—, y uno de los más abundantes miembros de la familia de los buitres del Nuevo Mundo (*Cathartidae*). Se extiende desde el sur de los Estados Unidos hasta el sur de Sudamérica

Oso hormiguero

Nombre Científico (*Myrmecophaga tridactyla*). El tamandúa mexicano (Tamandua mexicana) es una especie de mamífero piloso de la familia *Myrmecophagidae*, una de las dos especies de tamandúa existentes. Habita las selvas del sur de México, centroamericanas y del noroccidente de América del Sur, alimentándose de insectos (hormigas y termitas) como todas las especies de hormigueros (suborden Vermilingua).

La flora característica del municipio la comprenden distintas especies, siendo las más representativas las que a continuación se mencionan: charagallo (*Dianthus caryophyllus*), cedro (*Cedrus libani*), primavera *Handroanthus*, roble (*Quercus robur*), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mango (*Mangifera indica*), nance (*Byrsonima crassifolia*), naranja (*Citrus × aurantium*), almendra (*Prunus*

dulcis), guayaba (*Psidium guajava*), guanaba (*Annona muricata*), limón (*Citrus × limon*), cacao (*Theobroma cacao* L.), cocotero (*Cocos nucifera* L.), coyol (nahuatlismo de coyolli), cuchunuc (*Gliricidia Sepium*), guapinol (*Hymenaea courbaril*), morro (*Crescentia alata* Kunth), palo mulato (*Bursera simaruba* L.), quebracho (*Schinopsis balansae*), jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*), y zapote de agua (*Pachira aquatica*).

Objetivos

General

- Realizar estudio topográfico, para modernización del camino al Ejido Miramar

Específicos

- Realizar diagnóstico del lugar de trabajo
- Realizar levantamiento topográfico con estación total Sokkia CX 105
- Dibujar plano topográfico con AutoCAD y CivilCAD

Metodología

Área de Estudio

Ubicación

Se ubica en la Región Socioeconómica IX ISTMO COSTA. Limita al norte con Villa Corzo, al este con La Concordia y Mapastepec, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con Tonalá y el Océano Pacífico. Las coordenadas de la cabecera municipal son: 15°41'12" de latitud norte y 93°12'33" de longitud oeste y se ubica a una altitud de 57 metros sobre el nivel del mar. Con una superficie territorial de 1746.89 km² ocupa el 2.34% del territorio estatal.

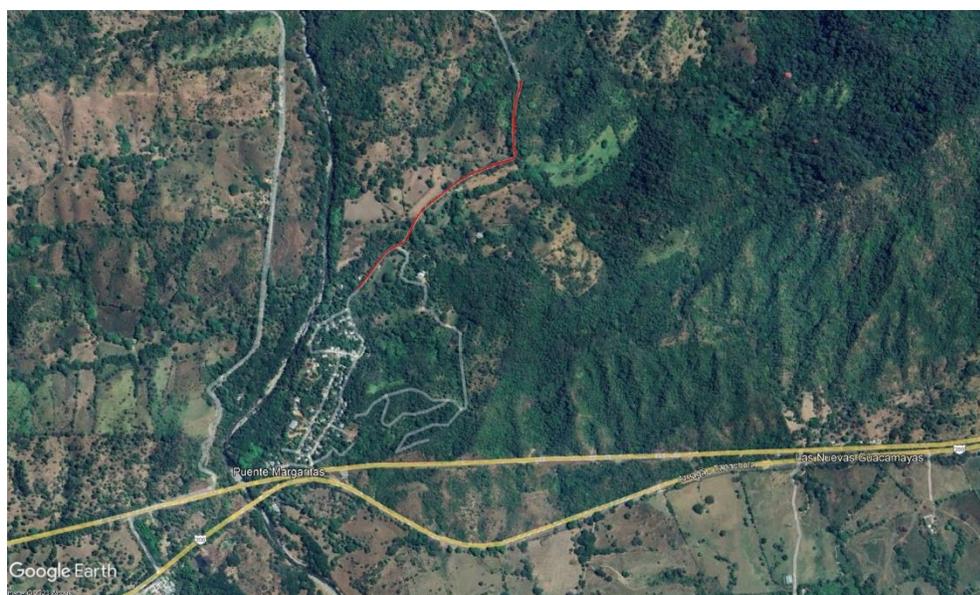


Fig.2.- Ubicación del Camino al Ejido Miramar

- Se realizó diagnóstico del lugar de trabajo, esto consistió en ir al lugar y analizar las perspectivas de trabajo, puntos clave que se deben tomar para ser eficiente en el área que se estudió.
- Se realizó levantamiento topográfico con estación total Sokkia CX 105

Una vez que ya se identificó el área de estudio y hecho el diagnóstico, se inició con el estudio topográfico implementando las medidas necesarias para tener un eficaz resultado y comprender a detalle los relieves de dicha área de la cual se realizó el proyecto. Para esto se ocupó una estación total Sokkia CX 105, trípode de aluminio, un prisma reflector de constante -30, baliza de aplomar, brújula, cinta métrica, flexómetro, machete, marro, clavos, pinturas, chalecos brigadista con reflejante y pintura en aerosol. Para iniciar el estudio topográfico se implementó el método de radiación este método lo expuso el Ing German García Gonzáles (2006) en el curso abierto de levantamientos Topográficos CA 88 el 08 de septiembre del 2006 en el palacio de Minería en la CDMX. Este consiste en buscar un punto estratégico para colocar el equipo topográfico, denominado estación total. Una vez localizado el punto, posicionamos el equipo, procedemos a nivelar, se crea la carpeta de trabajo, orientamos el equipo, con dirección Norte, el siguiente paso es poner puntos auxiliares o mojoneras el cual sirven para volver a orientar el equipo en casa de que se presente la necesidad. Continuamos con la serie de procedimientos el cual se empieza a marcar cadenamientos a cada 20 metros y se procede a tomar todos los puntos posibles desde el lugar donde se posiciono la estación total.

- Dibujar plano topográfico con AutoCAD y CivilCAD

La realización de los planos topográficos tuvo como objetivo, la proyección de dicho estudio, ya que se pudieron conocer los relieves del área, y entonces una vez teniendo la información en el programa se analizan desde las siguientes perspectivas. Emplear CivilCAD y su Modulo de Aplicación “Carreteras SCT, 2005 (Secretaria de Comunicación y Transporte)” en el diseño geométrico de un camino, obteniendo los proyectos horizontales, vertical y de la sección transversal, así como el cálculo de áreas, volúmenes y el diagrama de curva masa. Todo lo anterior a partir de la topografía obtenida del estudio preliminar.

Presentación y Análisis De Los Resultados

- Realizar diagnóstico del lugar de Trabajo

El realizar diagnósticos del sitio fue de gran ayuda, debido que se implementaron las estrategias para trabajar dentro del área, en este entorno también se identificó el relieve que predomina, ya que tiende a ser una parte de zona sierra el relieve es algo accidentado, los tipos de suelo que pude observar son; arcillosos y fumíferos, los tipos de rocas ígnea es la que predomina en la zona, la cual este tipo de roca es de gran ayuda en las bases para conformación de terracería, mezclarlo con material arcillosos tiende a una mejor compactación, la fauna está constituida del ave emblemática de Pijjiapan la cual es el Pichichi, además de otros animales así como iguanas, loros frente blanca, tortugas, mapache, garza, zopilote, osos hormigueros entre otros, la flora silvestre no es visible las siguientes representaciones: charagallo, cedro, primavera, roble, guanacaste, chicha, mangle blanco, mangle rojo, mango, nance, naranja, almendra, guayaba, guanaba, limón, cacao, cocotero, coyol, cuchunuc, guapinol, morro, palo mulato, quebracho, jacinto de agua, madre de sal y zapote de agua.

- Realizar levantamiento topográfico con estación total Sokkia CX 105



Fig. 3.- Posicionamiento del equipo Topográfico

Al realizar el levantamiento con una estación total es de gran ayuda, ya que mientras trabajas en el campo, no se realiza cálculos, solo hay que seguir instrucciones para el eficaz estudio, una vez terminado el estudio del área, sigue a procesar los datos, los cuales los datos son puntos crudos que contienen medidas y elevaciones, esto ayuda a apreciar las formas y relieves de la zona.



Fig.4. Levantamientos de puntos

Nos instalamos con la estación total en un espacio en el cual se pudiera tomar, la mayor cantidad de puntos para la mejor descripción del terreno (Fig 4). Procedimos a crear carpeta de trabajo, realizamos la orientación del equipo hacia nuestro Norte magnético, pusimos un par de puntos para el momento necesario que se ocupara realizar un cambio del lugar de la estación, realizamos el cadenamamiento con cinta para que cada sección fuera a cada 20 metros y lo manejamos así para una mejor configuración del terreno y un buen entendimiento de las curvas de nivel a la hora de procesar los datos.

- Dibujar plano topográfico con AutoCAD y CivilCAD

Los planos topográficos ya son la parte más compleja para iniciar a modernizar el camino del cual se hizo el estudio topográfico, en estos planos se analizan todas las perspectivas para la proyección, esto es basado de acuerdo a normativas correspondientes al tipo de camino que se modernizara.

- **Excel:** Los puntos que se obtienen de la estación total, es la información cruda, en el Excel se da el primer paso para para procesar la información, los puntos crudos están en formato. SDR (Es la extensión de nombre de archivo de los documentos que contienen dibujos creados con SmartDraw. Un dibujo SDR puede contener gráficos, mapas mentales, presentaciones, calendarios, diagramas de flujo de trabajo, formas, diagramas de flujo o planos de planta almacenados en un formato propio.) y se tiene que convertir en formato .TXT (Es un archivo que almacena texto sin formato) al formato que se obtiene de la estación, le pones la extensión .TXT, en las propiedades del archivo, consecutivamente entras a Excel.

Das clic en archivo,

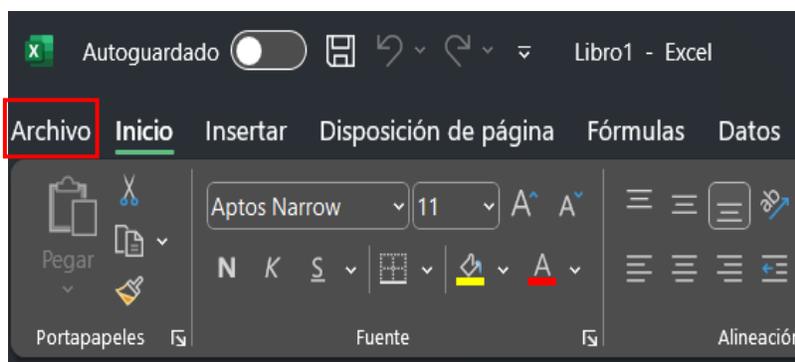


Fig.5. Localización de ventana de archivo

Abrir

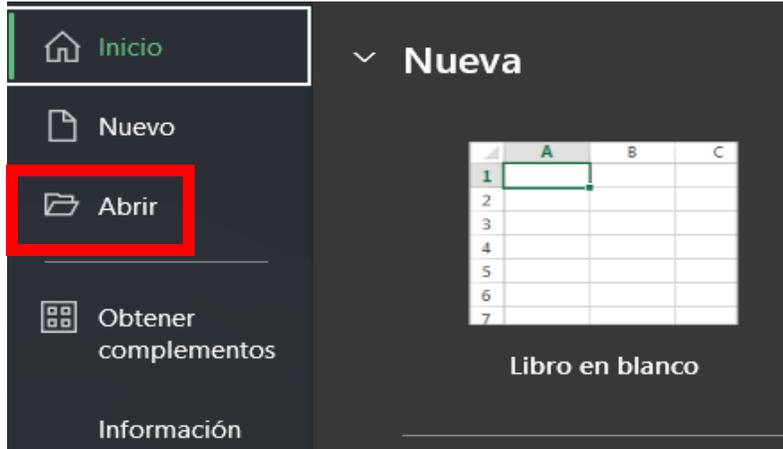


Fig.6. Ventana de apertura de archivo

Examinar.

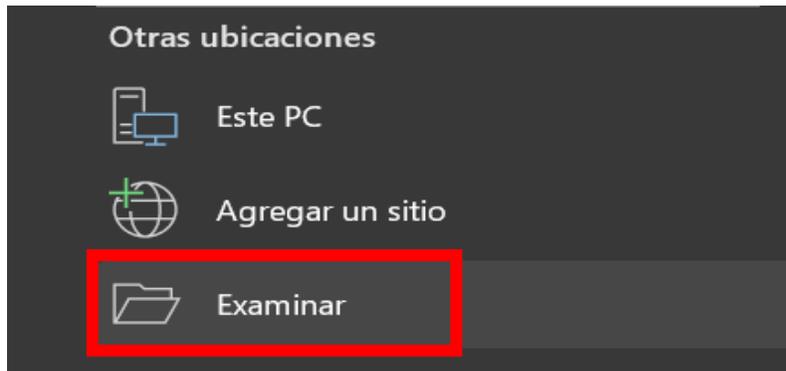


Fig.7. Localización de ventana de Examinar

En la ventana que se abre, le das la opción de todos los archivos, seleccionas el archivo crudo y le das abrir.

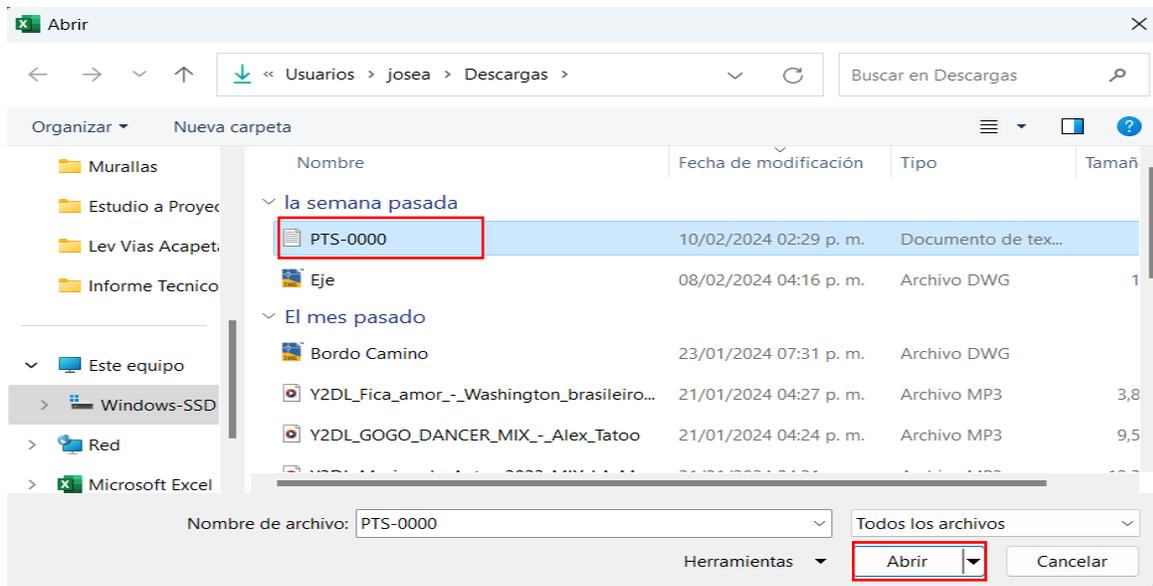


Fig.8. Selección de archivo

En la ventana que se abre le das siguiente.

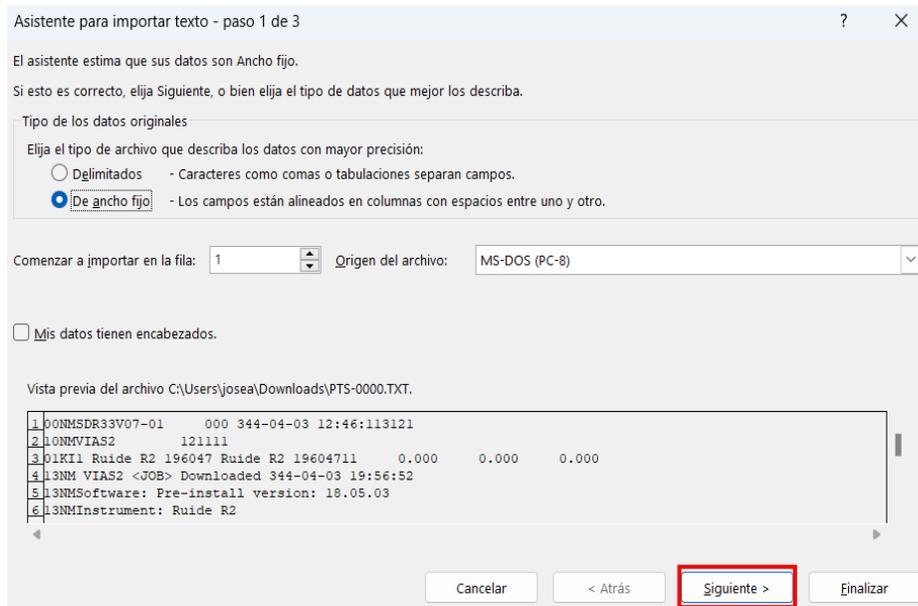


Fig.9. Asistente de importar texto-paso 1.

Aparecerá una nueva ventana, en la cual de acuerdo con las coordenadas que manejaste, colocarás las líneas divisoras del archivo.

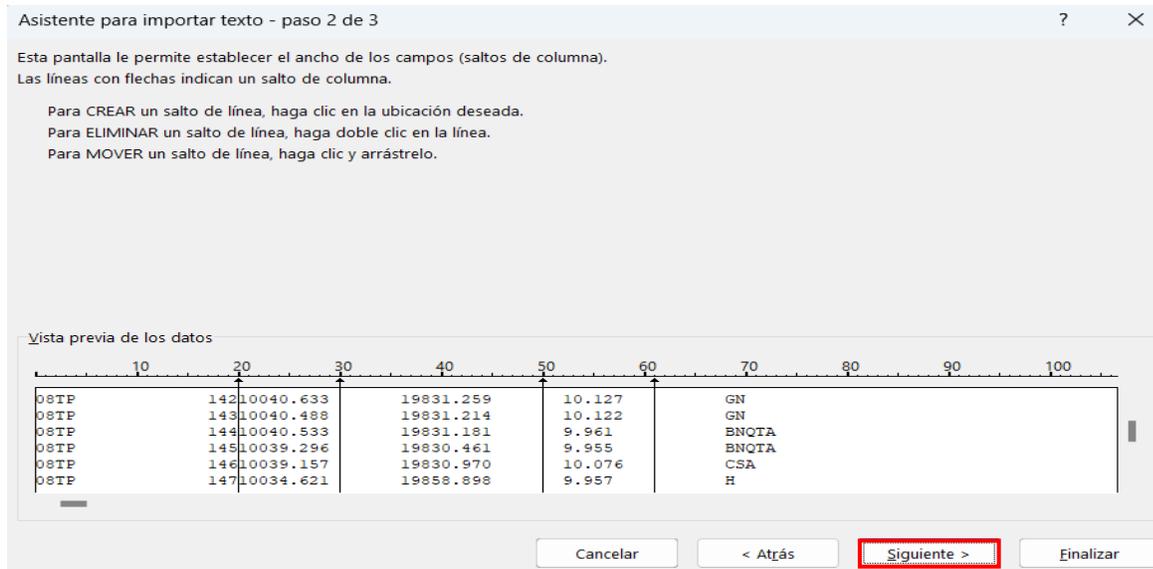


Fig.10. Asistente de importar texto-paso 2.

Le das Siguiente, aparecerá una nueva ventana que muestra opciones no importantes para el proceso y le vuelves a dar siguiente, se mostraran las coordenadas en columnas y ordenadas adecuadamente de la siguiente manera.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
18	1	10018.463	19886.554	9.636	AUX					
19	2	10077.117	19909.500	10.183	REF					
20	3	10058.819	19903.528	10.339	CSA					
21	4	10056.964	19904.792	10.300	VIAS					
22	5	10057.141	19904.876	10.318	VIAS					
23	6	10057.331	19904.947	10.318	VIAS					
24	7	10058.392	19905.280	10.326	VIAS					
25	8	10058.552	19905.378	10.335	VIAS					
26	9	10058.722	19905.487	10.319	VIAS					
27	10	10055.108	19904.157	10.231	H					
28	11	10017.361	19887.207	9.632	H					
29	12	10017.338	19887.218	9.921	BNQTA					
30	13	10015.072	19885.039	9.569	H					
31	14	10015.044	19885.063	9.895	BNQTA					
32	15	10015.208	19886.605	9.971	BNQTA					
33	16	10015.190	19886.596	10.012	CSA					
34	17	10014.497	19885.258	9.901	PST-TEL					
35	18	10008.173	19883.757	10.019	CSA					
36	19	10006.116	19882.961	9.998	BNQTA					
37	20	10006.619	19881.830	9.853	BNQTA					
38	21	10006.662	19881.824	9.514	H					
39	22	10007.913	19878.302	9.583	CL					
40	23	10009.326	19874.732	9.559	H					
41	24	10008.409	19874.369	9.779	BNQTA					
42	25	10008.791	19873.392	9.781	BNQTA					
43	26	9985.110	19867.257	9.709	BNQTA					
44	27	9985.646	19866.102	9.652	BNQTA					
45	28	9985.600	19866.102	9.935	H					

Fig.11. Columnas de datos.

La información ya está lista, para seleccionarla, copiar y pegarla en el bloc de notas, y guarda la información

- Dibujar plano topográfico con AutoCAD y CivilCAD

AutoCAD y CivilCAD: En este programa los puntos .TXT son importados al programa, mediante los siguientes pasos, en la parte superior del programa a la opción, CivilCAD, puntos, terreno e importar.

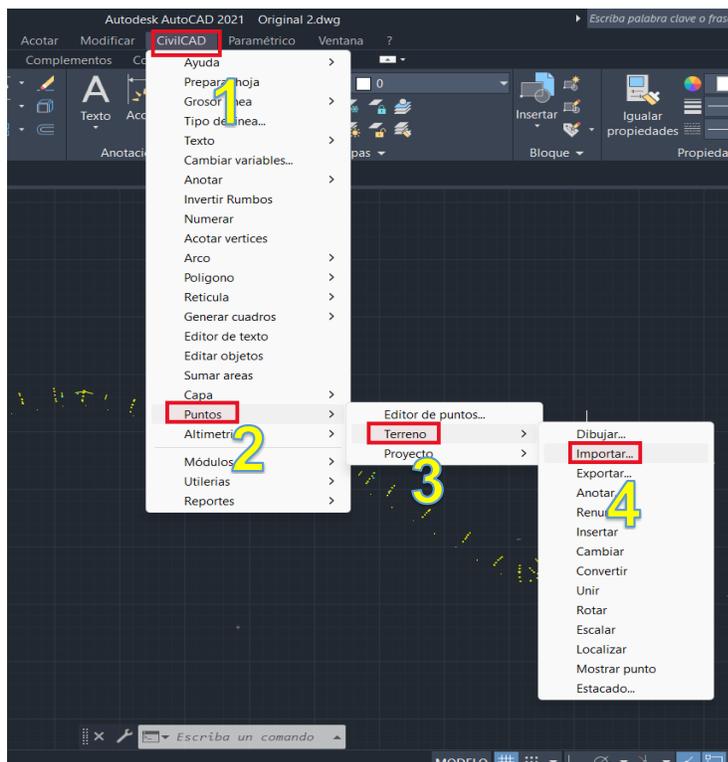


Fig.12. Insertar puntos a AutoCAD

Secuencialmente al dar importar te arrojará una tabla al cual seleccionaras las opciones a como se mostrará.

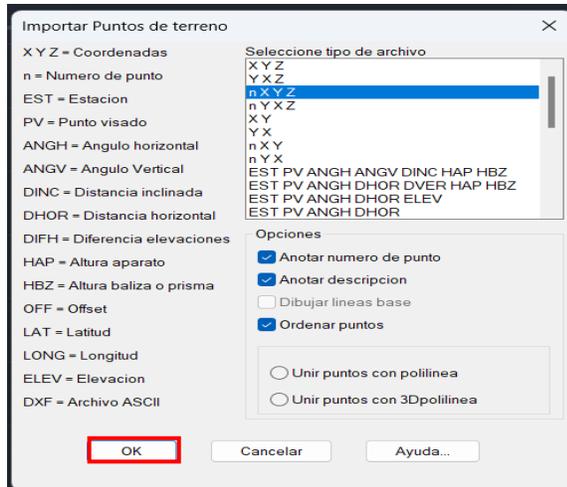


Fig.13. Orden de puntos

Posteriormente das aceptar y aparecerá la ventana donde elegirás el archivo de Puntos .TXT

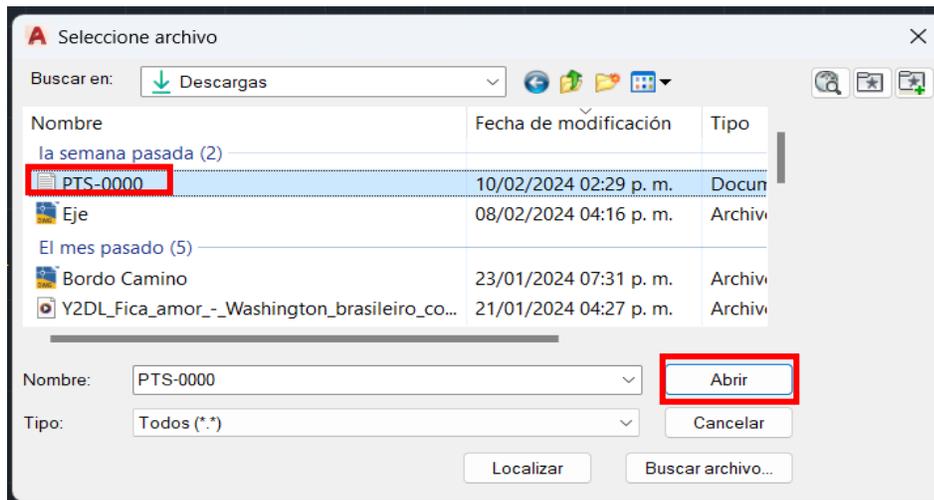


Fig.14. Selección del documento .TXT

Seleccionas el documento, en este caso tiene el nombre de PTS-000, y das clic en abrir. Automáticamente te mandara al CAD, con la famosa nube de puntos, la cual son todas las coordenadas dándole una coherencia al dibujo

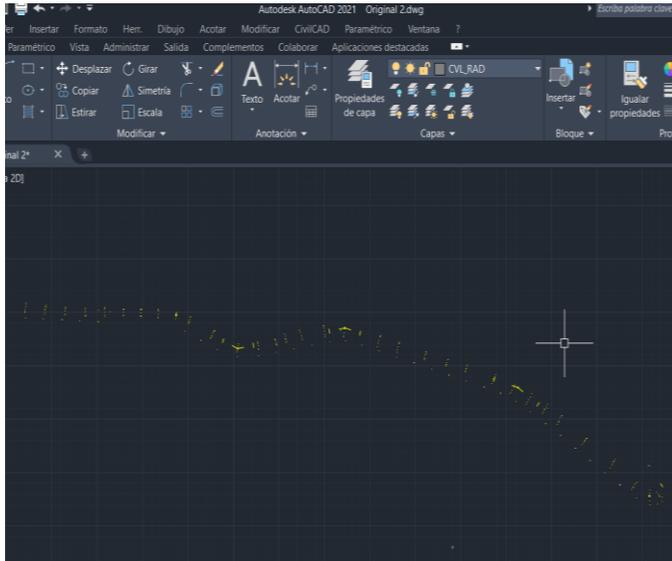


Fig.15. Nube de Puntos

Para continuar con el proyecto, cada punto se debe de triangular de 4 en 4, a como se mostrará en la siguiente imagen.

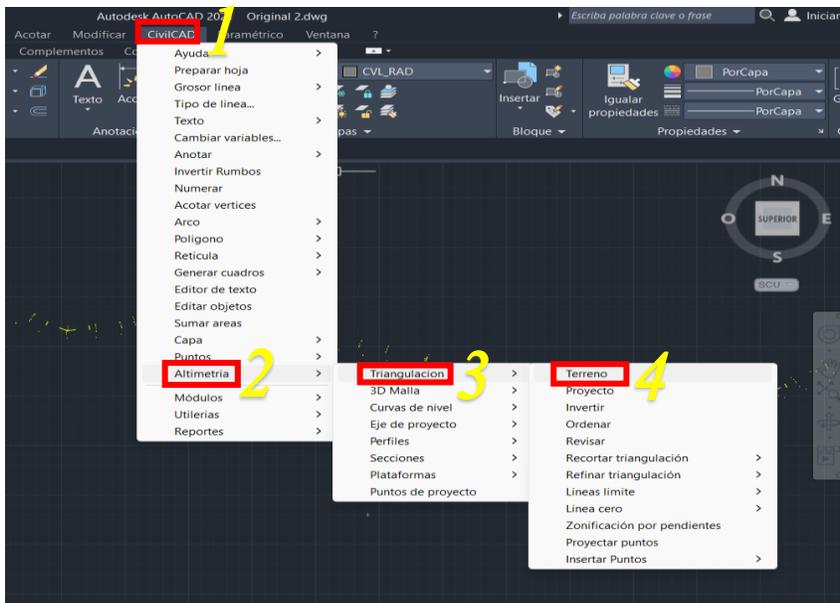


Fig.16. Instrucciones de triangulación.

La triangulación de los puntos iniciara con la siguiente vista.

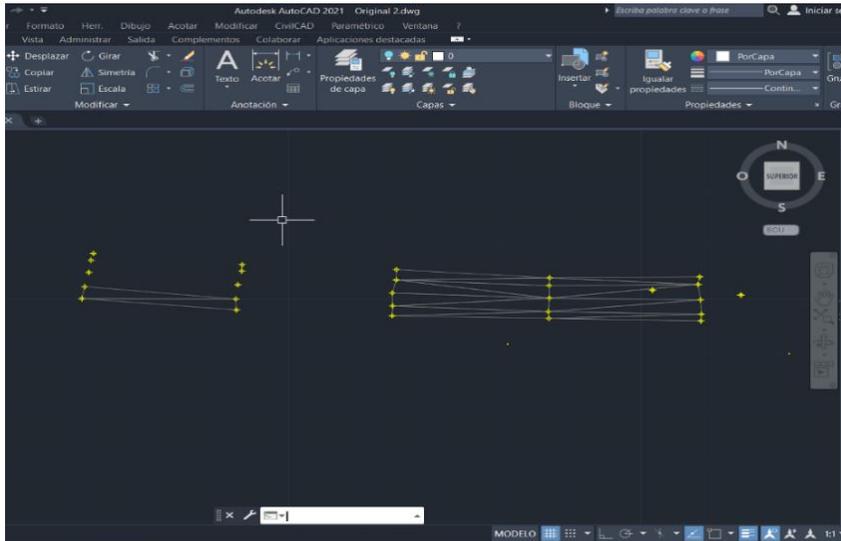


Fig.17. Puntos Triangulados.

- Global Mapper.



Fig.18. Ejecutar el programa

Dar clic en Configuración

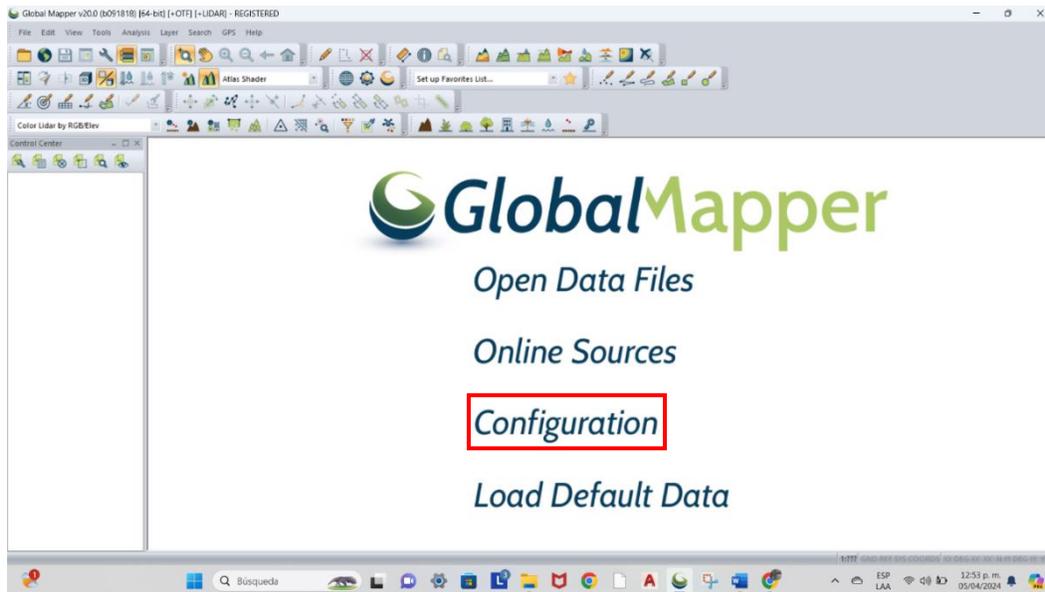


Fig.19. Ventana de configuración

1 Clic en Projection

2 Clic en Search by EPSG code

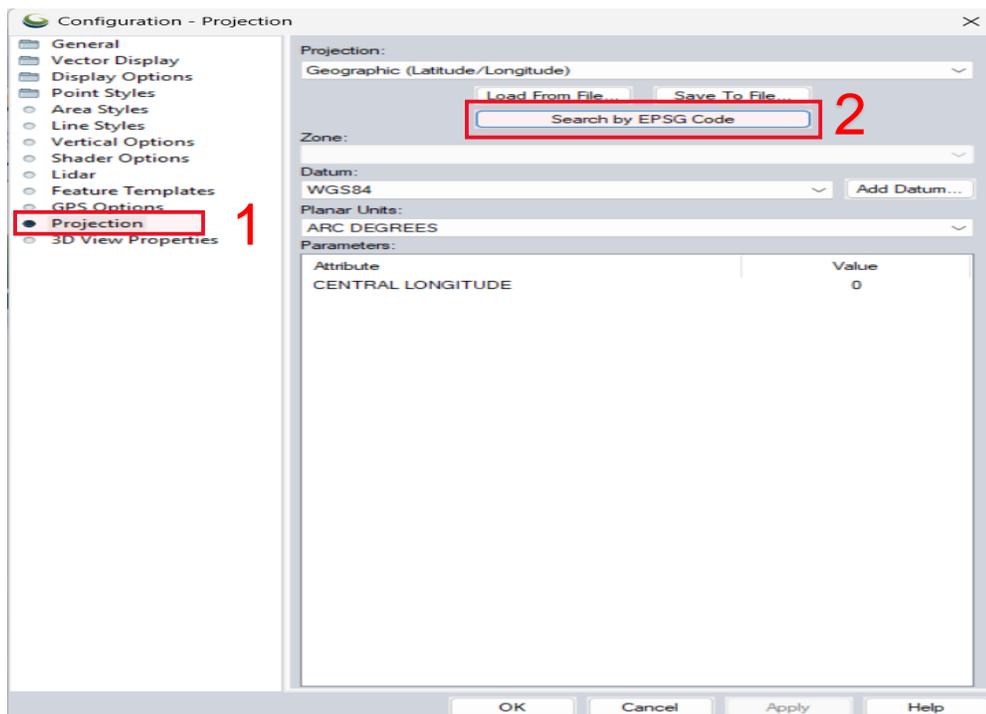


Fig.20. Configuración del proyecto.

En Search by EPSG code, aparecerá una ventana como la siguiente, e insertaras la zona UTM dependiendo al estado donde te ubicas, en el caso de Chiapas es 32615 y le das OK.

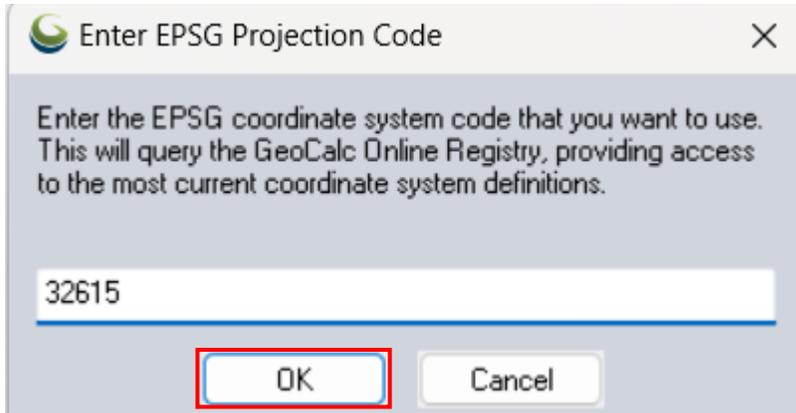


Fig.21. Insertar código del proyecto

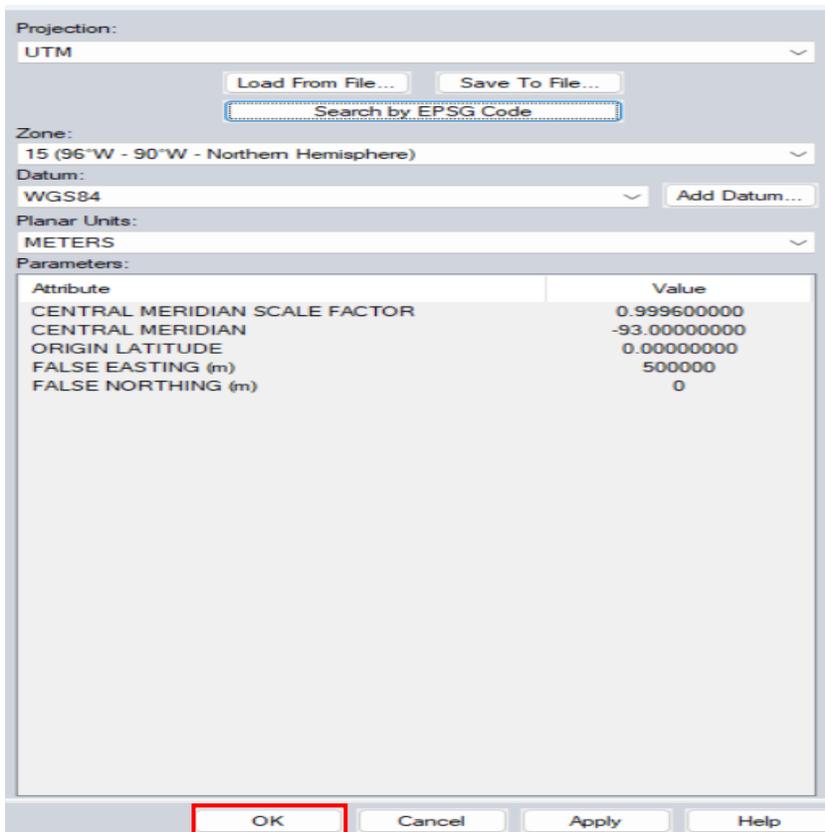


Fig.22. Proyeccion UTM

Clic en Open Data Files

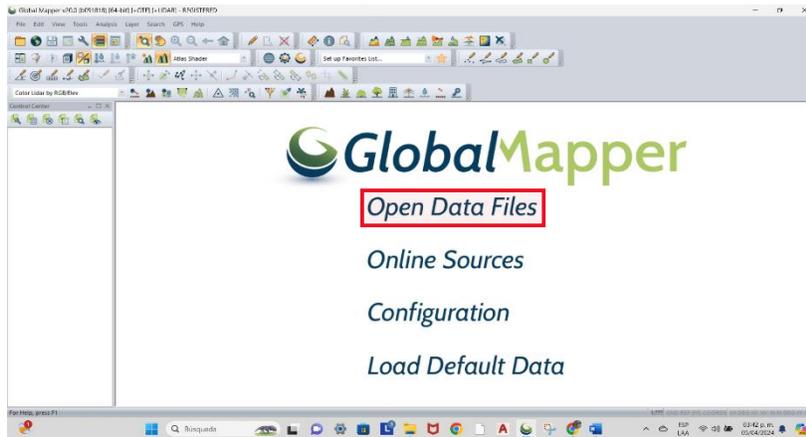


Fig.23.Apertura de archivo dwg.

Aparecerá una ventana como la siguiente

Elegimos el eje del proyecto

Y le damos abrir.

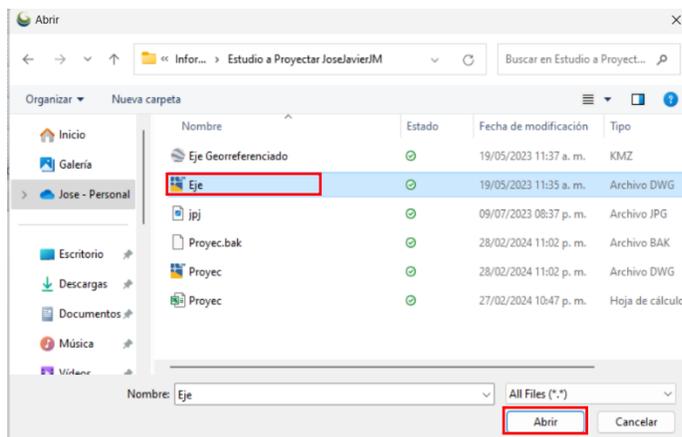


Fig.24.Apertura de archivo dwg.

Mostrará el eje del Proyecto.

En la parte superior Izquierda, le damos

1 FILE

2 Export

3 Export Vector/Lidar Format

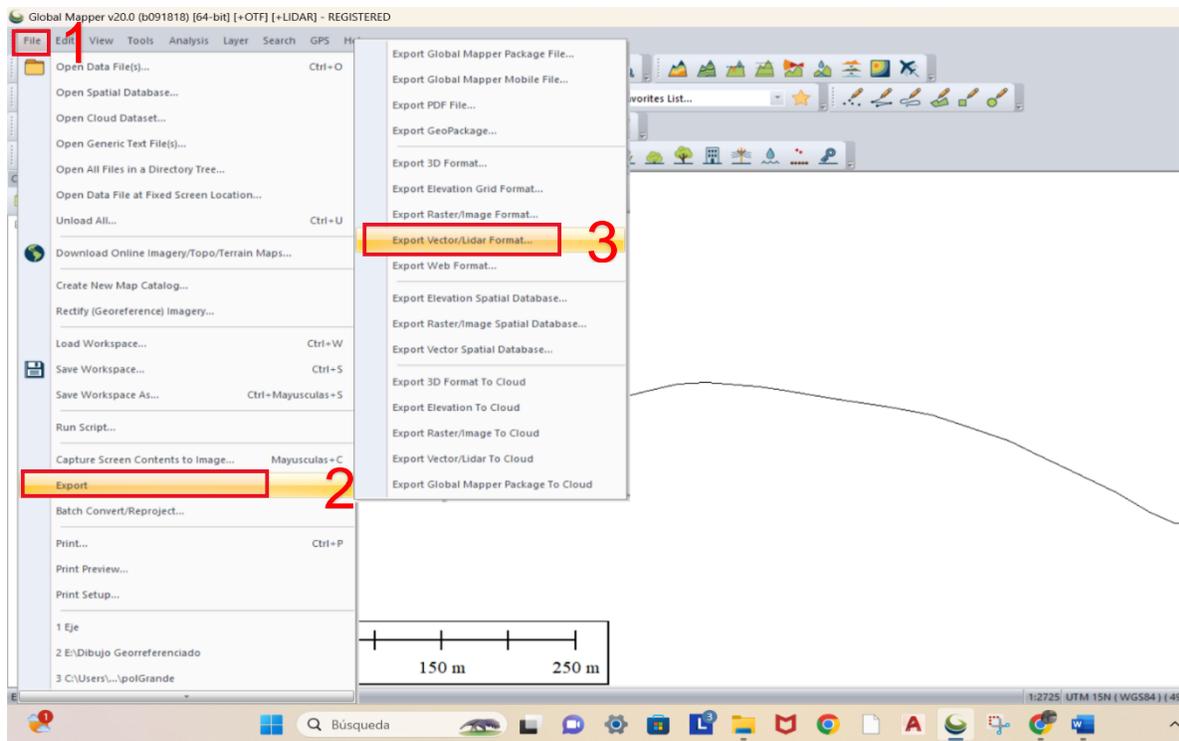


Fig.25. Pasos para exportar.

Aparecerá la siguiente ventana y verificamos que diga KMZ/KML, dar clic en OK

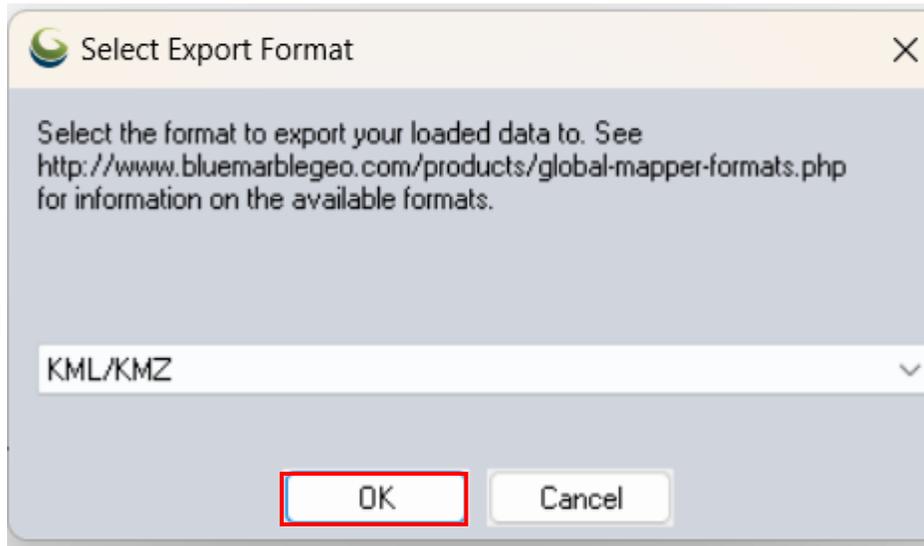


Fig.26. Export a KMZ.

En la siguiente ventana solo elegimos la carpeta donde se va a guardar

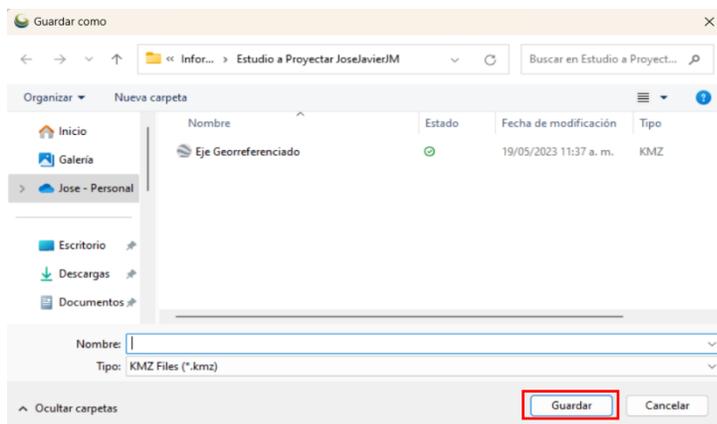


Fig.27. Opciones de exportación

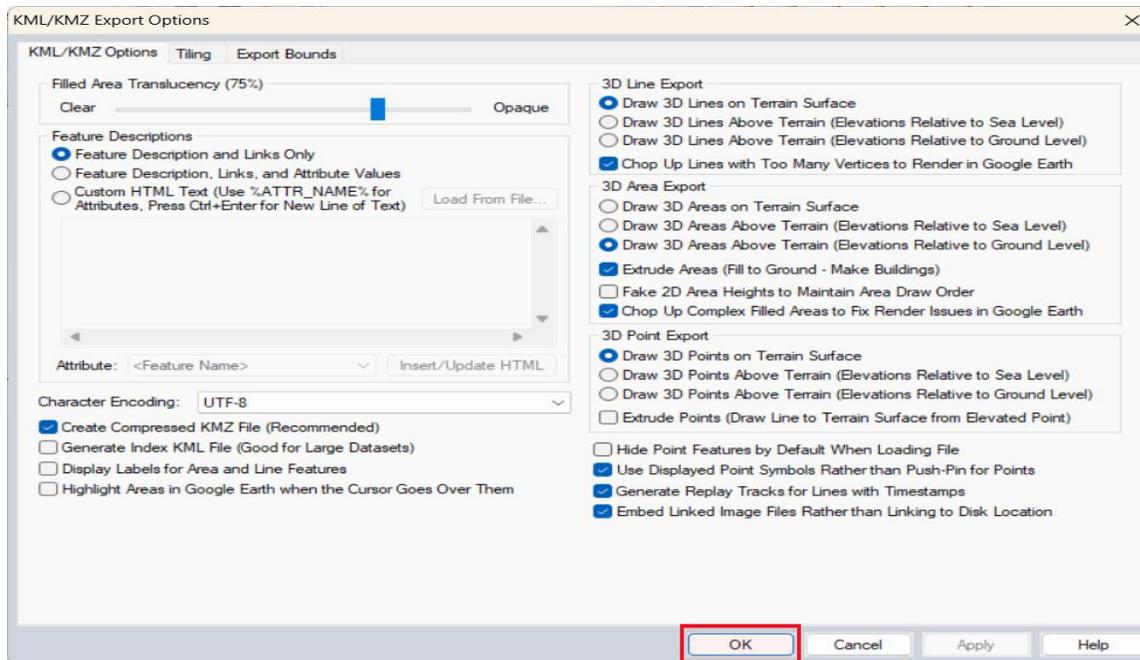


Fig.28. Export a KMZ

Una vez guardado el archivo, buscamos en la carpeta y abrimos el KMZ (tipo de documento que almacena datos geográficos o ubicaciones terrestres), el KMZ queda a como se muestra en la fig.29. eje de proyecto.

Este es el Eje del camino hacia el Ejido Miramar, ubicado en el lugar que se hizo el estudio topográfico.

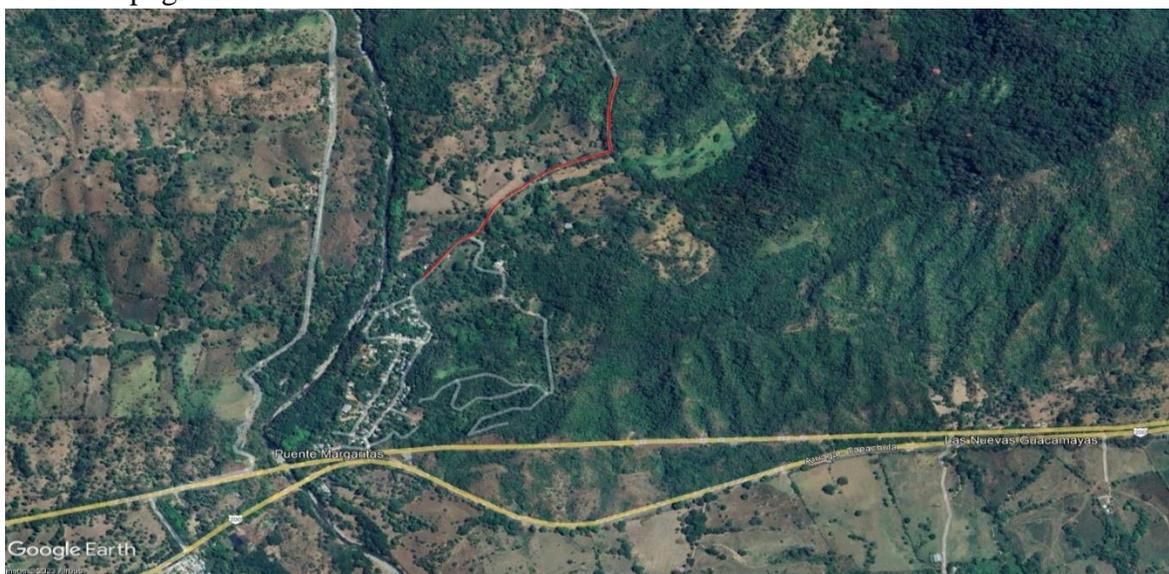


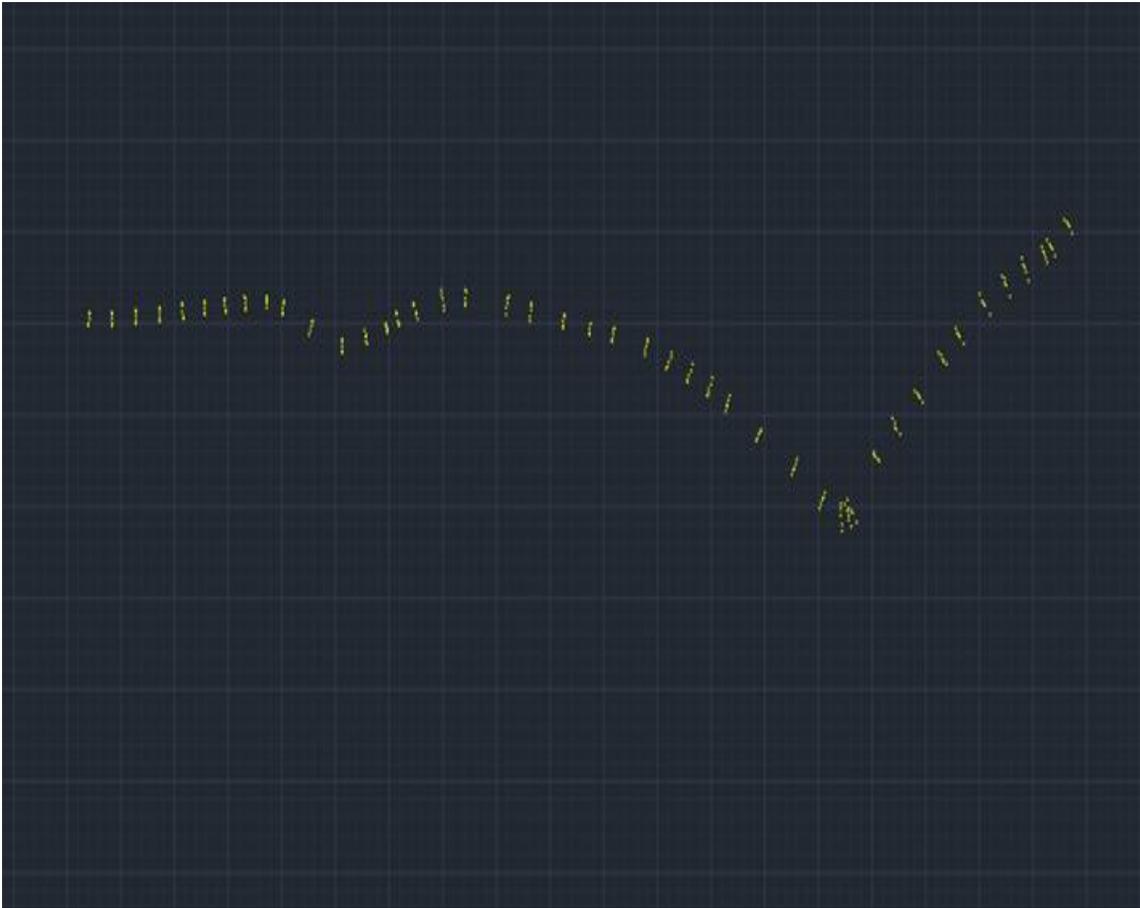
Fig.29. Eje de proyecto.

Conclusiones y Recomendaciones

Se realizó el diagnóstico del lugar para la localización del área y la realización del levantamiento topográfico con el uso del equipo topográfico, estación total Sokia CX 105. Se obtuvo el estudio para modernización del camino al Ejido Miramar.

Se obtuvieron todos los datos, desde la nube de puntos, curvas de nivel y volúmenes de corte y terraplén de material y con estos volúmenes poder realizar un presupuesto casi certero del costo de construcción. a través de los softwares de AutoCAD, civilCAD, global Mapper y Google earth, los cuales permitieron generar la proyección modernizada del camino al ejido Miramar.

Para un mejor resultado del proyecto es bueno seguir al pie, los reglamentos de la SCT, ya que especifica a detalle como debe ser la proyección del camino, pero para ello debe identificarse el tipo de camino que se va a proyectar.

Anexo, gráficas y apéndice.*Nube de Puntos****Fig.30. Puntos***

Triangulación

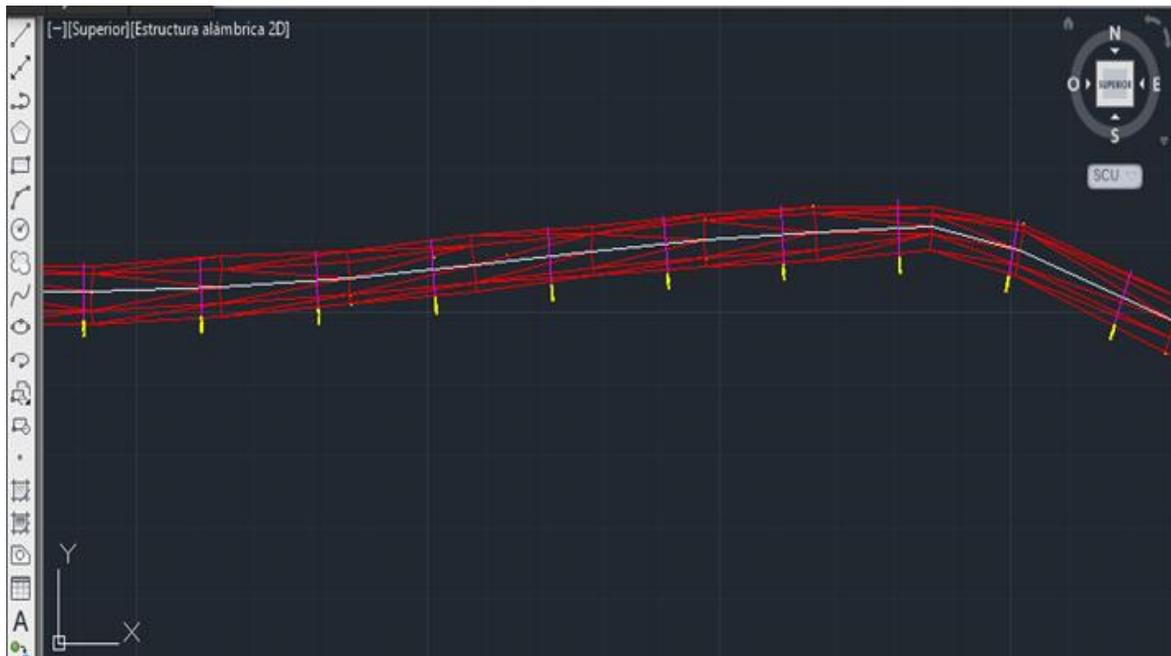


Fig.31. Triangulacion

Estaciones a cada 20 mtrs

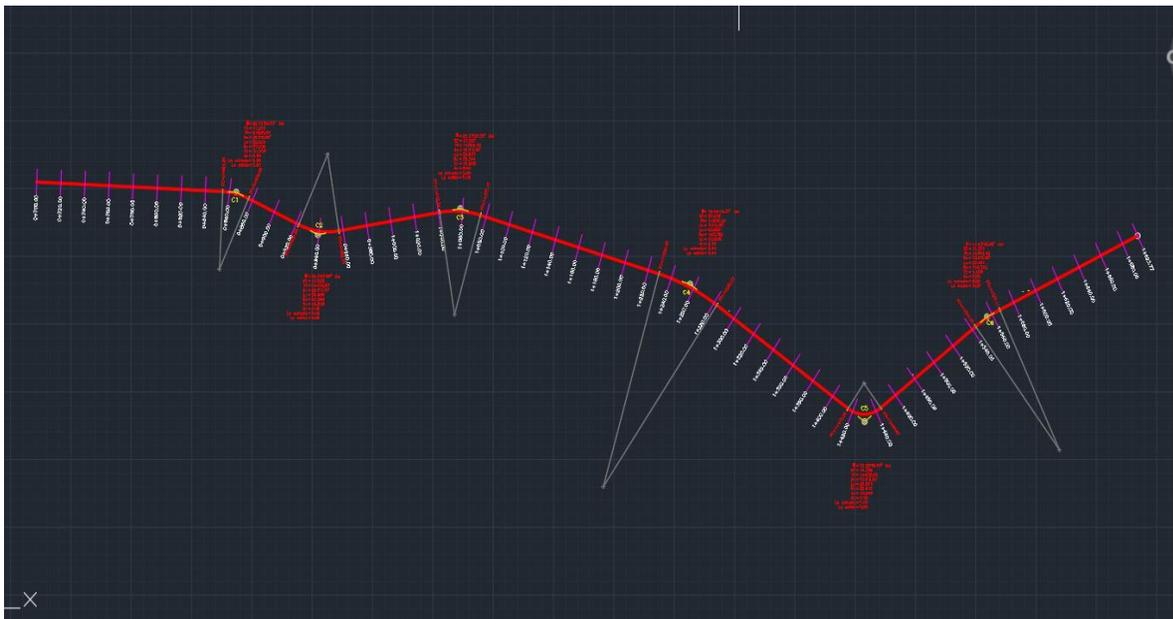


Fig.32. Estaciones a cada 20 metros

Perfil de terreno-Proyecto

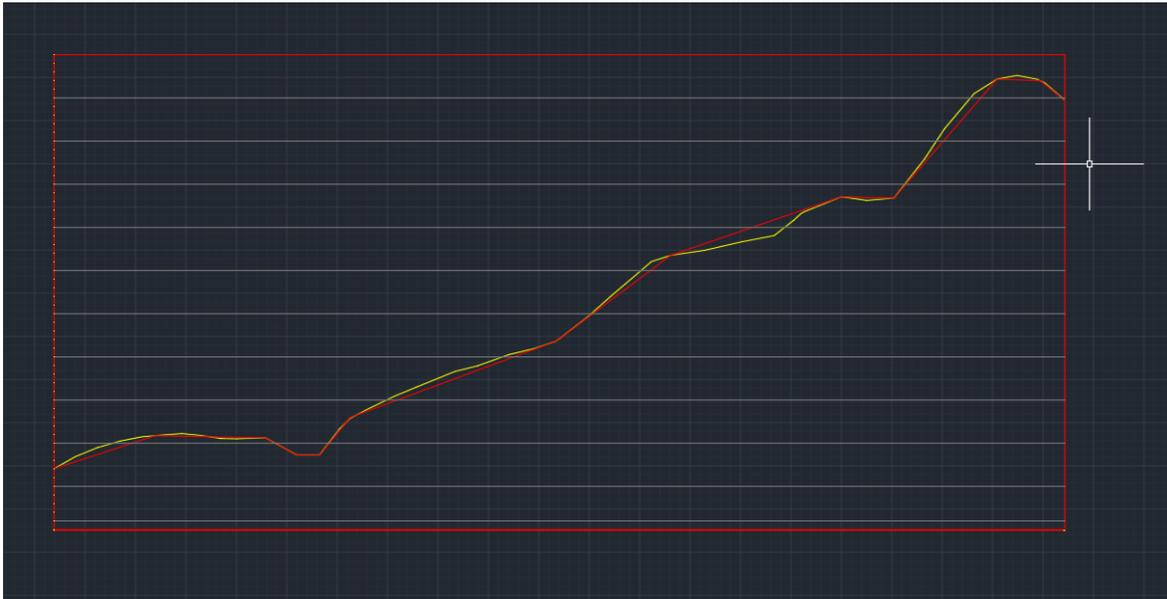


Fig.33. Perfil de terreno-proyecto

Secciones de Terreno

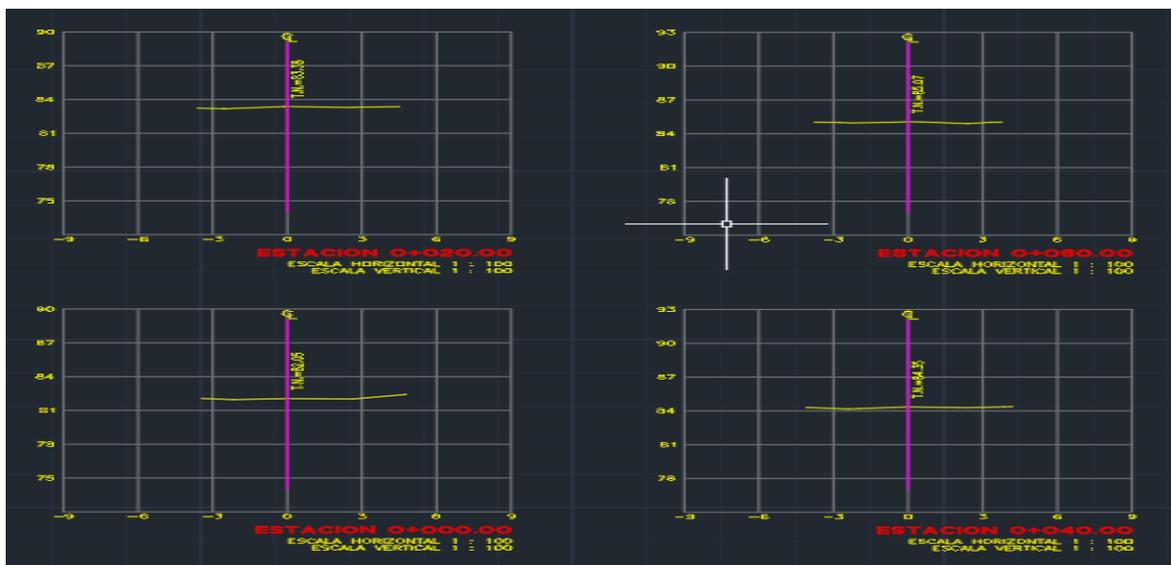


Fig.34. Secciones de Terreno.

Secciones de Terreno Proyecto, con volumetría de Terraplén y Corte

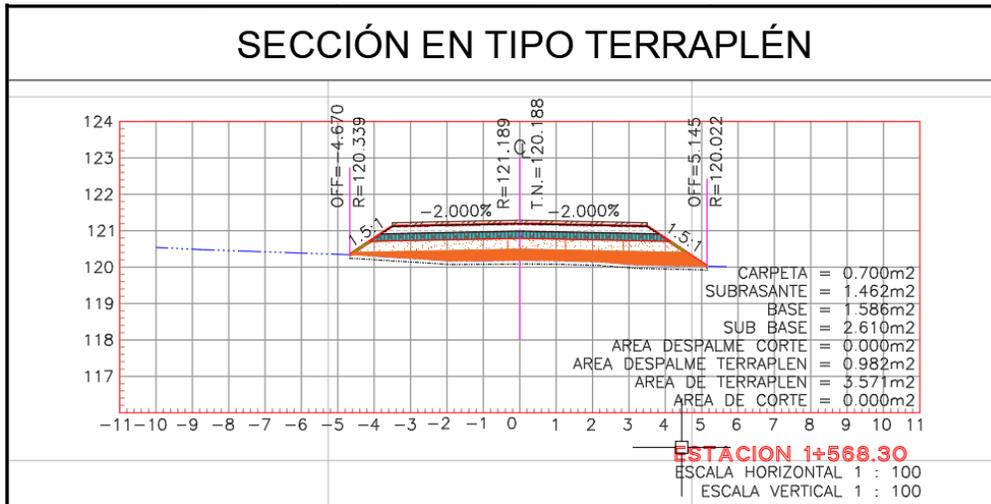


Fig.35. Secciones de Terreno Proyecto, con volumetría de Terraplén

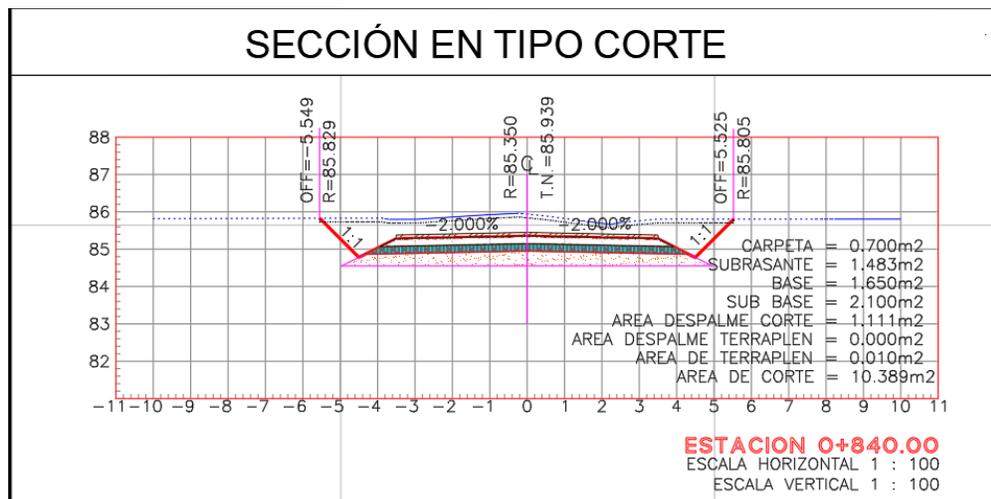


Fig.36. Secciones de Terreno Proyecto, con volumetría de Corte

Bibliografía

- Cardenas Anzulado. (2001) <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-catolica-los-angeles-de-chimbote/caminos-i/caminos-y-carreteras-apuntes-y-ejercicios/21409128>
- Eigo. (2023). *¿Para que sirve un estudio topografico?* Obtenido de <https://eigoconstrucciones.com/noticia/para-que-sirve-estudio-topografico/>
- González, G. G. (2006). *Levantamientos Topograficos CA 88*. Mexico, D.F.
- <https://blog.vise.com.mx/por-que-es-importante-la-construcci%C3%B3n-de-carreteras#:~:text=Una%20obra%20vial%20bien%20planificada,las%20zonas%20por%20donde%20atraviesan>
- L. C. R. (2004). *Propuesta Para Caminos Rurales con Especificaciones Particulares a Futuro en el Estado de Hidalgo*. Pachuca, Hgo.
- Osorno, J. A. (2015). *Un análisis en términos reales de los sobrecostos de operación vehicular bajo distintas condiciones en el estado superficial de la infraestructura carretera*. Querétaro.
- Pijijiapan. (2008). *Plan de Desarrollo Municipal Regiduria Municipal, Presidencia Pijijiapan*. Presidencia Pijijiapan. Pijijipaan .
- SCT. (2005). CSV. CONSERVACIÓN. En Desc, *TRABAJOS DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA* (Desc, Trad., ISN ed., pág. 32). Mexico, Mexico: Desc. Recuperado el 13 de 03 de 2023, de <https://normas.imt.mx/normativa/N-CSV-CAR-3-02-005-14.pdf>
- Vargas, G. T. (2005). *Evaluacion Economica De Modernizacion De Camininos Rurales En El Caso De Tabasco* . Quintana Roo.

WISE. (2023a). *Como se clasifican las carreteras en Mexico*. Obtenido de
<https://blog.vise.com.mx/como-se-clasifican-las-carreteras-en-mexico>

WISE. (2023b). *Conectividad terrestre, esencial para el desarrollo de las ciudades*. Obtenido de
<https://blog.vise.com.mx/conectividad-terrestre-esencial-para-el-desarrollo-de-las-ciudades>