



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PRÁCTICA PROFESIONAL

PAVIMENTACIÓN TROCHA OESTE DEL BOULEVARD MACKAY,

SAN PEDRO SULA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERÍA CIVIL

PRESENTADO POR:

21511083 KAREN MARIELA PEÑA TORRES

ASESOR TEMÁTICO: ING. HECTOR PADILLA

CAMPUS SAN PEDRO SULA

ENERO, 2020

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CENTROAMÉRICA

UNITEC

PRESIDENTE EJECUTIVA

ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA

VICERRECTORA DE OPERACIONES

ANA LOURDES LAFFITE

VICERRECTOR ACADÉMICO

MARLON ANTONIO BREVE REYES

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

VICEPRESIDENTA CAMPUS SAN PEDRO SULA

CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA

JEFE ACADÉMICO INGENIERÍA CIVIL

HÉCTOR WILFREDO PADILLA

SAYBE Y ASOCIADOS, S. DE R.L.

PROYECTO: PAVIMENTACIÓN TROCHA OESTE DEL BOULEVARD MACKAY,

SAN PEDRO SULA

TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS

EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO

INGENIERO CIVIL

ASESOR METODOLÓGICO

"ING. OSCAR CASTRO

DERECHOS DE AUTOR

©Copyright 2019

KAREN MARIELA PEÑA TORRES

Todos los derechos son reservados

AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN DEL AUTOR(ES) PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO DE TESIS DE GRADO.

Señores:

CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI)

San Pedro Sula, Cortés, Honduras

Estimados Señores:

La presentación del documento de tesis forma parte de los requerimientos y procesos establecidos de graduación para alumnos de pregrado de UNITEC.

Yo, Karen Mariela Peña Torres, de San Pedro Sula autores del trabajo de grado titulado: Practica Profesional, Proyecto: PAVIMENTACIÓN TROCHA OESTE DEL BOULEVARD MACKAY, SAYBE Y ASOCIADOS, S. DE R.L., presentado y aprobado en el año 2019, como requisito previo para optar al título de Profesional de Ingeniería Civil, autorizamos a:

Las Bibliotecas de los Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), para que, con fines académicos, pueda libremente registrar, copiar y usar la información contenida en él, con fines educativos, investigativos o sociales de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en las salas de estudio de la biblioteca y la página Web de la universidad.

Permita la consulta y la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

De conformidad con lo establecido en el artículo 19 de la Ley de Derechos de Autor y de los Derechos Conexos; los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Es entendido que cualquier copia o reproducción del presente documento con fines de lucro no está permitida sin previa autorización por escrito de parte de los principales autores.

En fe de lo cual, se suscribe la presente acta en la ciudad de San Pedro Sula a los 30 días del mes de diciembre del dos mil diecinueve.

Enero, 2020

Karen Mariela Peña Torres

21511083

HOJA DE FIRMAS

Los abajo firmantes damos fe, en nuestra posición de miembro de Terna, Asesor y/o Jefe Académico y en el marco de nuestras responsabilidades adquiridas, que el presente documento cumple con los lineamientos exigidos por la Facultad de Ingeniería y los requerimientos académicos que la Universidad dispone dentro de los procesos de graduación.

Ing. Oscar Castro

Asesor Metodológico UNITEC

Ing. Héctor Wilfredo Padilla Sierra

Jefe Académico de Ingeniería Civil

Ing. Cesar Orellana

Director Académico de la facultad de Ingeniería

DEDICATORIA

Dedico primeramente este proyecto a Dios por haberme permitido llegar hasta esta etapa de mi vida. Él, que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más. Dedicado a mis padres, Edgardo Peña y Karen Torres, quienes han sido el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo sin importar las circunstancias. Gracias por brindarme una oportunidad para mi futuro. Finalmente, y no menos importante, al Ing. Héctor Jiménez, por siempre escucharme, aconsejarme y apoyarme en cada una de mis ideas y proyectos, sobre todo por su paciencia y amor incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por darme la fuerza en los momentos de debilidad, sabiduría para poder completar esta enorme prueba y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo de felicidad.

Gracias a mis familiares, por el apoyo incondicional en todo momento. Por darme la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo, por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

A mis catedráticos por brindarme sus enseñanzas e incluso su confianza, para formarme como buen profesional.

Finalmente, agradezco a la empresa SAYBE Y ASOCIADOS S. DE R.L., por abrirme sus puertas para poder realizar la práctica profesional en un gran proyecto, enriqueciéndome con grandes experiencias en mi primer acercamiento con la vida profesional.

RESUMEN EJECUTIVO

Durante el periodo de mi practica profesional en el proyecto "Pavimentación del Boulevard Mackay", el cual contempla la construcción de un pavimento de concreto hidráulico de 2.5 km, efectuado por la empresa constructora William y Molina y supervisado por Saybe y Asociados S. de R. L., se hizo aprovechamiento del conocimiento brindado por los ingenieros y obreros de campo que estuvieron presentes en el proyecto. De igual manera, el conocimiento adquirido fue proporcional a las actividades realizadas en apoyo al ingeniero encargado de supervisión junto a los asistentes de oficina y al inspector en campo asignado a llevar el control y seguimiento de las obras realizadas.

Así mismo, se apoyó en la redacción de reportes semanales de cada una de las diferentes actividades desarrolladas. También se supervisó y se llevo el control de la actividad de la demolición de rocas acumuladas en sitio, ya que estaba dentro de administración delegada. Y una de las actividades que tomó esfuerzo y compromiso fue la fundición del pavimento, ya que se debía inspeccionar que el concreto llegara con la temperatura adecuada y con un revenimiento dentro del rango establecido por las normas.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	Introducción.....	1
II.	Generalidades de la Empresa.....	2
2.1.	Descripción de la Empresa.....	2
2.1.1.	Misión.....	2
2.1.2.	Visión.....	2
2.1.3.	Valores de la Empresa.....	2
2.1.4.	Política de Calidad.....	3
2.2.	Descripción del Departamento o Unidad.....	3
2.3.	Objetivos.....	3
2.3.1.	Objetivo General.....	3
2.3.2.	Objetivos Específicos.....	3
III.	Marco Teórico.....	4
3.1	Generalidades de caminos y carreteras.....	4
3.2	Etapas de una carretera.....	4
3.3	ESTABILIZACIÓN O MEJORAMIENTO DEL MATERIAL.....	5
3.3.1.	Estabilización con cal.....	5
3.3.2.	Procedimiento constructivo empleando cal.....	6
3.4	Rehabilitación y Mantenimiento de Caminos.....	6
3.5	Concreto Hidráulico.....	7
3.5.1.	Limpieza de la superficie a cubrir.....	7
3.5.2.	Colocación del concreto hidráulico.....	7

3.5.3. Acabado, texturizado y ranurado del concreto	8
3.5.4. Curado del concreto.....	10
IV. Descripción del Trabajo Desarrollado	11
SEMANA 1: DEL 07 DE OCTUBRE AL 12 DE OCTUBRE DEL 2019	11
SEMANA 2: DEL 14 DE OCTUBRE AL 19 DE OCTUBRE DEL 2019	15
SEMANA 3: DEL 21 DE OCTUBRE AL 26 DE OCTUBRE DEL 2019	17
SEMANA 4: DEL 28 DE OCTUBRE AL 2 DE NOVIEMBRE DEL 2019.....	19
SEMANA 5: DEL 4 DE NOVIEMBRE AL 9 DE NOVIEMBRE DEL 2019.....	20
SEMANA 6: DEL 11 DE NOVIEMBRE AL 16 DE NOVIEMBRE DEL 2019.....	21
SEMANA 7: DEL 18 DE NOVIEMBRE AL 23 DE NOVIEMBRE DEL 2019.....	22
SEMANA 8: DEL 25 DE NOVIEMBRE AL 30 DE NOVIEMBRE DEL 2019.....	23
SEMANA 9: DEL 2 DE DICIEMBRE AL 7 DE DICIEMBRE DEL 2019.....	23
SEMANA 10: DEL 9 DE DICIEMBRE AL 14 DE DICIEMBRE DEL 2019.....	24
SEMANA 11: DEL 16 DE DICIEMBRE AL 21 DE DICIEMBRE DEL 2019	25
V. Conclusiones.....	27
VI. Recomendaciones.....	28
Bibliografía.....	29
Anexos.....	30
Planos	44

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-Fundición de calzada lado izquierdo, estación 2+380	30
Ilustración 2-Mezclado de cal en material relleno existente	30
Ilustración 3-Prueba de densidad en subbase.....	31
Ilustración 4-Construcción de tragante frente a Panistro.....	31
Ilustración 5-Corte de pastillas en losa de pavimento.....	32
Ilustración 6-Carga de material de sitio en volqueta para trasladar a 27 calle	32
Ilustración 7-Colocación de casquete en pozo existente de aguas lluvia	33
Ilustración 8-Levantamiento topográfico de derecho de vía	33
Ilustración 9-Prueba de revenimiento en concreto	34
Ilustración 10-Prueba de densidad de suelo	34
Ilustración 11-Extracción de diente de concreto	35
Ilustración 12-Excavación de tubo de agua potable para colocarlo más abajo	35
Ilustración 13-Trituración de piedra acumulado en sitio	36
Ilustración 14-Prueba de carga en subbase.....	36
Ilustración 15-Compactación de subbase con bailarina	37
Ilustración 16-Levantamiento de pozo de aguas negras a nivel de subbase	37
Ilustración 17-encofrado y armado de acero en tragante	38
Ilustración 18-Colocación de pines de espera	38
Ilustración 19-Fundición de bordillos.....	39
Ilustración 20-Formato de Laboratorio de Saybe para pruebas de densidad	39
Ilustración 21-Agua de San Pedro bajando nivel de tubería de agua potable	40
Ilustración 22-Encofrado y fundición de bordillos	40

Ilustración 23-Demolicion de concreto existente en Inicio Ramal Cortés-Zapotal.....	41
Ilustración 24-Mezcla de Suelo-Cemento	41
Ilustración 25-Corte de juntas transversales en Ramal Cortés-Zapotal	42
Ilustración 26-Perforacion y colocación de pines de espera.....	42
Ilustración 27-Plano en planta del Ramal Cortés-San Pedro Sula.....	43
Ilustración 28-Levantamiento de avance en el Proyecto del Boulevard Mackay.....	43

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1- Detalles Generales de Pavimentación	44
Plano 2- Planta General del Boulevard Mackay.....	45
Plano 3- Planta General de Colector de Drenaje Pluvial	46
Plano 4- Planta General, Señalización Trocha Oeste Boulevard Mackay.....	47
Plano 5- Planta y Perfil de Trocha Oeste Est. 0+000 a Est. 0+300	48
Plano 6- Planta y Perfil de Trocha Oeste Est. 0+300 a Est. 0+620	49
Plano 7- Planta y Perfil de Trocha Oeste Est. 0+620 a Est. 0+940	50
Plano 8- Planta y Perfil Retorno Este sobre Puente Los Alpes Est. 0+000 a 0+049.12.....	51
Plano 9- Planta de Retornos frente a Emeco, Portofino, Veranda y Detalles de Junta	52

GLOSARIO

- 1) **Concreto Hidráulico:** El concreto hidráulico es una mezcla homogénea de cemento, agua, arena, grava y en algunos casos se utilizan aditivos. Es actualmente el material más empleado en la industria de la construcción por su duración, resistencia, impermeabilidad, facilidad de producción y economía.
- 2) **Pavimento:** La estructura integral de las capas de subrasante, subbase, base y carpeta colocado encima de la rasante y destinada a sostener las cargas vehiculares.
- 3) **Bacheo:** El proceso de reparación de los baches y otros daños estructurales que se encuentran en la estructura del pavimento.
- 4) **Rehabilitación:** Ejecución de las actividades constructivas necesarias para restablecer las condiciones físicas de la carretera a su situación como fue construida originalmente.
- 5) **Señalización vertical:** Señales que se presentan a lo largo de la carretera, que presentan información relevante para los usuarios de estas. Al ser vertical, se encuentran en postes hincados al suelo, o sobre estructuras metálicas especiales. Entre ellas se encuentran las señales preventivas, que tienen por objeto advertir al usuario del camino la existencia de un peligro potencial y la naturaleza de este, las señales restrictivas, que tienen por objeto el expresar en la misma alguna fase del Reglamento de Tránsito vigente y correspondiente a la región, con el fin de que el usuario de la carretera las cumpla, tendiendo a restringir algún movimiento del vehículo.
- 6) **Levantamiento topográfico:** Es el procedimiento dentro de la topografía en la que se levantan puntos de manera aleatoria, desde uno o varios estacionamientos de la estación total, para poder así obtener un perímetro, superficie, o volumen de cualquier área, u objeto de interés, así como ubicarlo según sus coordenadas y elevaciones, para posteriores estudios o cálculos.
- 7) **Trituración:** Proceso mediante el cual se procesa y se desintegra material natural, o artificial, para obtener materiales pétreos de los tamaños deseados.
- 8) **Vía pública:** La vía pública es un espacio construido y mantenido con los impuestos y tarifas pagados por toda la comunidad – calles, avenidas, autopistas, rutas – y por ese espacio

transitan los ciudadanos a pie y en vehículos. Todos tenemos derecho a transitar por la vía pública y a recibir seguridad adecuada cuando transitamos por ella.

- 9) **Carretera:** es una vía donde circulan automóviles y vehículos de carga, es rápida y segura y su volumen de circulación es considerablemente grande.
- 10) **Levantamiento topográfico:** Es el procedimiento dentro de la topografía en la que se levantan puntos de manera aleatoria, desde uno o varios estacionamientos de la estación total, para poder así obtener un perímetro, superficie, o volumen de cualquier área, u objeto de interés, así como ubicarlo según sus coordenadas y elevaciones, para posteriores estudios o cálculos.
- 11) **Subrasante:** es el asiento directo de la estructura del pavimento y forma parte del prisma de la carretera que se construye entre el terreno natural y la estructura del pavimento.
- 12) **Rasante:** Es la línea obtenida al proyectar sobre un plano vertical el desarrollo de la superficie de rodamiento llamado corona.
- 13) **Sección Transversal:** es un corte vertical normal al alineamiento horizontal, este permite definir las disposiciones y dimensiones de los elementos que forman el camino en el punto correspondiente a cada sección y su relación al terreno natural.
- 14) **Fraguado:** proceso de endurecimiento y pérdida de plasticidad del hormigón.
- 15) **Encofrado:** apoyos temporales para mantener el concreto fresco en el lugar hasta que se endurezca en tal grado que se pueda auto soportar.
- 16) **Densidad en el sitio:** procedimiento para determinar el peso unitario de los suelos en el terreno.

I. INTRODUCCIÓN

La Ingeniería Civil es una ciencia y un arte puesto que una carretera debe de estar bien proyectada, tiene que poseer tanto armonía interna como externa, es decir, que los automóviles deben de tener una visión clara del paisaje y principalmente transitar en una forma segura y expedita.

La carretera es en primer lugar un medio de transporte que se debe construir para resistir y permitir en forma adecuada el paso de vehículos, para lograr este objetivo, el diseño debe adoptar ciertos criterios de resistencia seguridad y uniformidad. La mayor parte de estos criterios requieren de años de experiencia junto con otras investigaciones que se realizan frecuentemente.

En Honduras la red carretera es muy importante ya que gran parte de la economía se mueve a través de estas. En los últimos años la inversión para la construcción de nuevas vías es limitada, y se han buscado nuevas estrategias para continuar con la construcción de nuevas redes y brindar el mantenimiento a las ya existentes para tener un nivel adecuado.

El presente informe abarcará las actividades realizadas como practicante de ingeniería civil dentro de la empresa Saybe y Asociados. Se llevará a cabo las funciones como asistente del ingeniero encargado del proyecto ubicado en el noreste de la ciudad. Dicho proyecto es la pavimentación de la trocha oeste del Boulevard Mackay, el cual consta de 2.54 kilómetros de concreto hidráulico, diseñado junto con acera y ciclovía.

A lo largo de 11 semanas, se realizaron actividades de terracería, sistema de drenaje, sistema de agua potable, topografía, pavimentación, entre otras obras. En apoyo a los ingenieros a cargo del proyecto de supervisión.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En el capítulo dos se hace una breve descripción de la empresa y el proyecto donde se pretende llevar a cabo la práctica profesional.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa Saybe y Asociados S. de L.R. es una firma consultora en ingeniería y arquitectura, brindando servicios desde su fundación en Honduras desde el año 1970. Su estructura organizativa funciona conforme al organigrama. Un consejo de Administración, formado por socios y miembros del personal clave de la empresa, toma las decisiones mayores y establece la política y miembros del personal clave de la empresa, toma las decisiones mayores y establece la política general de la firma, la cual es manejada directamente por un Gerente General, asistido por los Departamentos de Administración y Contabilidad, Secretaría, Computación y Asesoría Especial.

Para el desarrollo de sus proyectos, la firma está dividida en seis áreas: Carreteras, Edificaciones, Urbanizaciones, Arquitectura, Costos y Geotecnia. Las áreas de Carreteras, Edificaciones y Urbanizaciones se subdividen a su vez en Diseño y Supervisión de Construcción.

2.1.1. MISIÓN

Ejecutar proyectos adaptados a las necesidades de cada cliente y aportar al desarrollo del país edificando obras que cumplen con altos estándares de calidad, seguridad industrial y protección del medio ambiente.

2.1.2. VISIÓN

Liderar la construcción de proyectos a nivel nacional, desarrollando soluciones técnicas innovadoras que generen un valor agregado a los clientes.

2.1.3. VALORES DE LA EMPRESA

- 1) **Lealtad:** Es nuestro compromiso es defender lo que creemos y en quien creemos.

- 2) **Respeto:** Fundamentamos nuestra acción en el buen trato entre empleados y directivos, e igualdad entre compañeros.
- 3) **Productividad:** De esta manera aseguramos la sostenibilidad y evolución de la empresa.
- 4) **Honestidad:** Nuestro compromiso con el ejercicio de la decencia, el decoro, la prudencia y la justicia para con nosotros mismos y con los demás.

2.1.4. POLÍTICA DE CALIDAD

Saybe y Asociados es una firma consultora en ingeniería y arquitectura, con amplia experiencia y personal calificado, comprometida a mejorar continuamente y a cumplir los requisitos aplicables de las partes interesadas pertinentes empeñada en ejecutar sus proyectos y servicios de acuerdo con las especificaciones, dentro de los tiempos contratados y a satisfacción del cliente.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD

Verificar el proyecto de la obra y haciendo (si fuera necesario) correcciones o modificaciones que se consideren oportunas. Seguir y verificar el cronograma de ejecución de la obra para que la ejecución de los trabajos y la obra se apeguen lo máximo a los tiempos establecidos.

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. OBJETIVO GENERAL

Brindar apoyo técnico al proyecto que se está llevando a cabo por la empresa Saybe y Asociados S. de R.L. aplicando los conocimientos adquiridos en la carrera de ingeniería civil.

2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Brindar acompañamiento en la supervisión de las obras realizadas por el equipo del contratista para la optimización del proyecto.
- 2) Apoyar al equipo de laboratorio al momento de hacer ensayos necesarios para el control de calidad de suelo y concreto.
- 3) Llevar a la práctica el aprendizaje brindado en la carrera de ingeniería civil y así mismo enriquecer el conocimiento.

III. MARCO TEÓRICO

En el siguiente capítulo se hace una breve descripción de la empresa y el proyecto donde se pretende llevar a cabo la práctica profesional.

3.1 GENERALIDADES DE CAMINOS Y CARRETERAS

“La carretera se puede definir como la adaptación de una faja sobre la superficie terrestre que llene las condiciones de ancho, alineamiento y pendiente para permitir el rodamiento adecuado de los vehículos para los cuales ha sido acondicionada” (Crespo Villalaz, 2008, pág. 1).

Elemento fundamental para el desarrollo del transporte por carretera es el camino por el que se mueven los vehículos. Para que la circulación resulte segura y cómoda, es necesario disponer de una superficie preparada, que reúna unas condiciones adecuadas para permitir el movimiento de los vehículos a unas velocidades que normalmente suelen alcanzar, sin que la conducción se convierta en una tarea fatigosa y arriesgada (...). La red viaria cumple así dos funciones primordiales (...). La primera es una función de movilidad, mientras que la segunda es una función de accesibilidad. (Kraemer, Pardillo, Rocci, & Romana, 2003, pág. 5)

3.2 ETAPAS DE UNA CARRETERA

Las etapas relevantes que componen el proceso de construcción de una carretera y que son indispensables para la funcionalidad de una estructura de pavimento son las siguientes:

- Movimiento de tierras
- Construcción de drenaje menor y drenaje mayor
- Construcción de sub-base y base
- Construcción de la superficie de pavimento
- Construcción de estructuras de puentes
- Colocación de las señales y marcas de tráfico

La construcción de una carretera está compuesta por diferentes fases, iniciando con el trazo de la línea topográfica de diseño para determinar los anchos y alturas correspondientes a los cortes o rellenos que se tendrán que hacer durante el movimiento de tierras. Conforme el avance, se colocan las alcantarillas y subdrenajes que servirán para evacuar las aguas pluviales y las provenientes de corrientes subterráneas que puedan afectar la cimentación de la carretera.

Terminando la sub-rasante, se construye la capa de sub-base que es una combinación de suelos debidamente clasificados para soportar y transmitir las cargas provenientes del tránsito. Según lo indique el diseño, se construirá la capa de base que puede ser de un material similar al de la sub-base o bien utilizar una base negra con baja proporción de cemento asfáltico. Conforme avanza la construcción de la base, se inicia la construcción de cunetas.

Como última capa, construimos la superficie de pavimento o capa de rodadura; esta depende del material que se utilizara, ya sea concreto asfáltico o concreto hidráulico. Finalizada la construcción, se coloca la señalización vertical, compuesta por señales de tránsito plasmadas en tableros de metal, montadas en postes metálicos a una altura dada; también se deberá colocar la señalización horizontal, compuesta por marcas y señales que se hacen sobre la superficie del pavimento tales como las líneas longitudinales centrales y laterales, pasos de cebra, símbolos, vialitas y otros.

Un pavimento de concreto es una estructura que permite disipar eficientemente las solicitaciones del tránsito, bien sea peatonal o vehicular. Una vez se ha preparado la subestructura, se ha verificado su densidad y las cotas del terreno definidas en el diseño, se inicia con la colocación del concreto.

3.3 ESTABILIZACIÓN O MEJORAMIENTO DEL MATERIAL

La estabilización consiste en agregar un producto químico o aplicar un tratamiento físico logrando así que se modifiquen las características de los suelos. Se dice que es la corrección de una deficiencia para darle una mayor resistencia al terreno o bien, disminuir su plasticidad.

3.3.1. ESTABILIZACIÓN CON CAL

Es un método económico para disminuir la plasticidad de los suelos y darle un aumento en la resistencia. Los porcentajes por agregar varían del 2 al 6% con respecto al suelo seco del material por estabilizar, con estos porcentajes se consigue estabilizar la actividad de las arcillas obteniéndose un descenso en el índice plástico y un aumento en la resistencia. Es recomendable no usar más del 6% ya que con esto se aumenta la resistencia, pero también tenemos un incremento en la plasticidad. Los estudios que se deben realizar a suelos estabilizados con cal son: límites de Atterberg, granulometría, valor cementante, equivalente de arena, VRS, compresión.

Además, también se realizan estos estudios para suelos estabilizados con puzolanas, cloruro de sodio y calcio, y cemento Pórtland del tipo flexible. (Ordoñez, 2008, pág. 48)

3.3.2. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO EMPLEANDO CAL

La capa inferior a la que se va a estabilizar, deberá estar totalmente terminada, el mezclado puede realizarse en una planta adecuada o en campo, obteniéndose mejores resultados en el primer caso, la cual puede agregarse en forma de lechada, a granel o en sacada. Cuando se efectúa el mezclado en el campo, el material que se va a mejorar deberá estar disgregado y acamellonado, se abre una parte y se le agrega el estabilizador distribuyéndolo en el suelo para después hacer un mezclado en seco, se recomienda agregar una ligera cantidad de agua para evitar los polvos. Después de esto se agrega el agua necesaria y se tiende la mezcla debiendo darle un curado de hasta 48 horas de acuerdo con el tipo de arcilla de que se trate. Se tiende la mezcla y se compacta a lo que marca el proyecto para después aplicarle un curado final, el cual consiste en mantener la superficie húmeda por medio de un ligero rocío. Se recomienda no estabilizar cuando amenace lluvia o cuando la temperatura ambiente sea menor a 5 ° C, además se recomienda que la superficie mejorada se abra al tránsito vehicular en un tiempo de 24 a 48 horas. (Ordoñez, 2008, pág. 48)

3.4 REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CAMINOS

Respecto a las consideraciones estructurales que se utilizan para el diseño de sobrecapas o recarpeteos de pavimentos en uso, cada país mostró un distinto procedimiento (...). En Honduras utilizan el método de las deflexiones. Este método consiste básicamente en determinar el espesor del refuerzo requerido, para reducir la deflexión representativa o evaluada, a niveles admisibles o tolerables para el tráfico esperado en el período de diseño (...). Honduras no lo utiliza (el método de la prueba de deflexión por peso), solo usan la viga Benkelman y un camión cargado con 8,200 kg para evaluar las deflexiones en el pavimento. (Coronado, 2002, págs. 7,8)

En lo que coinciden todos los países (centroamericanos), es que el mantenimiento rutinario y periódico prolonga sustancialmente la vida útil de los pavimentos, sin importar el tipo de rodadura que posea; sin embargo, se comenta que, en algunos casos, las actividades de mantenimiento no son sostenibles y muchas veces se realizan únicamente de manera reactiva, al haber fallas que ocasionan daño a los usuarios. En general, en muchas carreteras, el mantenimiento rutinario sirve

únicamente para mantener habilitada la ruta sin baches, aunque con un alto grado de incomodidad en la conducción, dado lo avanzado del deterioro que algunas vías presentan. (Coronado, 2002, pág. 13)

3.5 CONCRETO HIDRÁULICO

"Es el producto hecho a base de cemento hidráulico, utilizado para la construcción de superficies rígidas de pavimento, las cuales se diseñan y construyen para resistir las cargas e intensidades de tránsito, pudiéndose dividir en pavimentos de concreto simple y pavimentos de concreto continuamente reforzados con barras de acero. Las capas de concreto hidráulico se construyen sobre subbase o base que ya fue preparada y aceptada previamente; generalmente se hacen sobre bases también rígidas, que pueden haber sido estabilizadas con cemento hidráulico."(ASOCRETO, s. f.)

3.5.1. LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE A CUBRIR

Previo a la aplicación de la capa de concreto, la superficie deberá ser barrida con escoba mecánica, y limpiada con aire comprimido por medio de un compresor, para retirar todo material suelto y extraño; después la superficie debe de ser revisada visualmente para verificar que no presente grietas, descascaros, depresiones o cualquier defecto que pueda perjudicar la buena ejecución del trabajo procediéndose, en su defecto, a realizar las respectivas reparaciones.

3.5.2. COLOCACIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO

Previamente al inicio de los trabajos de construcción de las losas del pavimento de concreto, el contratista debe someter a la aprobación del delegado residente, el procedimiento, maquinaria, equipo y materiales que utilizará en las operaciones necesarias, y si en forma parcial o total usará concreto premezclado de fabricante comercial autorizado, de acuerdo con las características de los materiales, disposiciones especiales y diseño de la mezcla de concreto hidráulico.

El contratista debe suministrar el equipo adecuado al procedimiento de construcción previsto. El equipo propuesto debe ser inspeccionado, ensayado y aprobado previamente a su uso en trabajos dentro de la sección a pavimentar. Para aplicar el procedimiento de formaleta deslizante, se debe de contar con pavimentadoras o terminadoras autopropulsadas, capaces de extender, consolidar, enrasar y acabar el concreto fresco colocado frente a ellas, en una sola pasada

completa de la máquina, de modo que se requiera un mínimo de acabado manual, para proporcionar un pavimento denso y homogéneo.

Todo el concreto para pavimentos debe ser colocado y terminado por pavimentadoras de concreto deslizante, salvo donde es impráctico o no es posible el empleo de este equipo, en cuyo caso se empleará el procedimiento de formaleta fija. Las losas de concreto podrán ser construidas sobre la superficie de la subrasante, subbase o base, según lo indiquen los planos de diseño del pavimento. Cuando en el área de construcción de la losa de concreto, se producen baches o depresiones causadas por el movimiento de equipo y actividades propias de la construcción, éstas deben corregirse antes de colocar el concreto, llenándolas con material igual al de la superficie preparada y nunca con concreto, lechada, mortero o agregados para concreto, seguidamente se debe proceder a conformar y compactar el material, con compactadora mecánica de operación manual con su respectivo control de compactación.

Todo el material excedente debe removerse, dejando la superficie limpia y nivelada de acuerdo con la sección típica de pavimentación. El concreto mezclado en planta central o en una mezcladora estacionaria puede ser transportado en equipo apropiado, sin agitación y previamente aprobado por el delegado residente, siempre que la descarga del concreto se complete dentro de los 20 minutos contados desde la adición del cemento a la mezcladora. Los recipientes o depósitos deben ser sellados, de paredes internas lisas y equipados con compuertas que permitan el control de la descarga de concreto.

El contratista debe hacer los arreglos necesarios con tiempo suficiente para evitar retrasos en la entrega y en la colocación del concreto. Un intervalo de más de 45 minutos entre la colocación de cualesquiera 2 lotes o vertidas constituirá causa suficiente para detener las operaciones de pavimentación y el Contratista, a sus expensas, tendrá que construir una junta de construcción en la ubicación y del tipo que el delegado residente indique.

3.5.3. ACABADO, TEXTURIZADO Y RANURADO DEL CONCRETO

"Acabado: la ejecución del acabado final debe efectuarse antes del endurecimiento, pudiendo dejarse las aristas de las juntas, si la máquina esparcidora es del tipo de formaleta deslizante. Se puede utilizar una máquina de acabado mecánico equipada con llanas o flotadores oscilantes

transversales o longitudinales. Debe ajustarse para adaptarse al perfil o sección transversal requeridos del pavimento. Este equipo debe operar sobre rieles de soporte o cabeceras adecuados y colocados en forma tal que el equipo de acabado pueda operar sin interrupción sobre la superficie, cuyo acabado se esté realizando." (IngeCivil, 2018)

Los rieles o cabeceras deben ser ajustados según sea necesario para corregir asentamientos o desviaciones imprevistas durante las operaciones de acabado. La máquina de acabado debe recorrer cada zona de la superficie para obtener el perfil y la sección transversal requerida. En todo momento debe mantener un ligero exceso de concreto delante del borde cortante de la llana o flotador. Este exceso se transporta durante todo el trayecto y, no debe ser trabajado dentro de la losa, sino que se desecha.

Al terminar el alisado y al haber removido el exceso de agua, y estando el concreto aún en estado plástico, debe comprobarse la exactitud de la superficie de la losa por medio de un escantillón de 3 m de longitud, el cual debe colocarse en posiciones aleatorias sobre toda el área de la franja o carril, que no esté afectado por cambio de pendientes.

Texturizado y ranurado: inmediatamente detrás de la alisadora o llana mecánica de la pavimentadora, y una vez el concreto está próximo a perder el brillo se procede al texturizado y ranurado.

El texturizado fino o micro texturizado se logra pasando tiras o pedazos de lona o brin en el sentido longitudinal de la vía. Generalmente esta tela se coloca en brazos extensores en la parte trasera de la pavimentadora, o en la parte delantera del carro o marco texturizador o ranurador, motorizado y de dirección automática o manual.

El texturizado grueso, micro texturizado o ranurado se debe hacer por medio de un bastidor provisto de un peine o rastrillo de cerdas metálicas planas ligeramente flexibles espaciadas a no menos de 12 mm ni más de 25 mm. El ancho de las cerdas debe ser del orden de los 3.2 mm y se deben aplicar cuando el concreto está aún plástico de manera que las ranuras formadas tengan una profundidad mínima de aproximadamente 3.2 mm, pero nunca mayor de 6.4 mm.

3.5.4. CURADO DEL CONCRETO

Inmediatamente después del texturizado y ranurado y tan pronto sea posible sin causar daño a la superficie del concreto, se debe proceder al curado del concreto por alguno de los siguientes métodos:

- Carpetas o esteras de algodón, lona o brines empapados con agua.
- Aplicación de compuestos líquidos formadores de membrana de curado.
- Membranas impermeables.

IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

En el capítulo cuatro se exponen las actividades y asignaciones otorgadas a mi persona en campo, con el fin de realizar todas las actividades necesarias para la construcción del tramo carretero del proyecto.

SEMANA 1: DEL 07 DE OCTUBRE AL 12 DE OCTUBRE DEL 2019

En el transcurso de la mañana asistí a las oficinas de Saybe y Asociados para conocer a mi jefa, la Ingeniera Tesla Peña, también me fue entregado un carnet, el cual es necesario portarlo en el periodo que este en mi practica profesional. Por el transcurso de la tarde asistí nuevamente a las instalaciones de Saybe y Asociados, para tener una reunión breve con el Ingeniero Hector Emilio Reynaud, para presentarnos y explicarme un poco a cerca del proyecto en el que se me asignaría. El proyecto asignado a mi persona fue "Pavimentación Trocha Oeste Boulevard Mackay". Está presente la topografía de William y Molina, están colocando trompos en ambos lados y seccionando para cortes a nivel de trompos en la subbase mezclada con cal en material relleno existente de la estación 2+220 hacia la estación 2+350 en calzada del lado izquierdo. El operador de la retro excavadora esta cargando troncos de madera y material relleno existente hacia la volqueta en la estación 2+540 en calzada izquierda. El operador del patrol esta conformando la subbase en material relleno de la estación 2+460 hacia la estación 2+540 en calzada lado izquierdo. El operador del rodo (vibro), esta compactando a nivel de subbase en material relleno acarread de la 27 calle y del sitio, en calzada de la estación 2+460 hacia la estación 2+540. El operador del patrol, esta cortando subbase mezclando con cal a nivel de trompos en la estación 2+220 hacia la estación 2+350 en la calzada del lado izquierda. El operador de la neumática esta sellando la subbase del material relleno existente de la estación 2+220 hacia la estación 2+350 en la calzada del lado izquierdo. El operador estuvo haciendo cuarteo en la guaraleo en la subbase mezclada con cal en material relleno existente de la estación 2+220 hacia la estación 2+350 en la calzada del lado izquierdo. El operador de la retroexcavadora, esta excavando material relleno existente de la estación 1+780 hacia la estación 1+820. Se está haciendo prueba de carga en la subbase de la estación 2+220 hacia la estación 2+350. La topografía de William y Molina, esta marcando la subbase en laterales de la estación 2+400 hacia la estación 2+540. El operador del

patrol, esta cortando material relleno de la 27 calle mezclado con material de sitio, corte en subbase a nivel de trompos de la estación 2+400 hacia la estación 2+540. El operador de la retroexcavadora, esta excavando el acceso de salida de Sarita de la estación 0+380 hacia la estación 0+364 en calzada izquierda. El personal de William y Molina está encofrando la losa inferior en tragante #10 de la estación 0+270, acceso de entrada vehicular a parqueo de la plaza donde esta ubicado Panistro. El personal de William y Molina y un capataz de obra y 2 obreros, están colocando armado de acero en varillas de $\frac{1}{2}$ de 1.10 metros X 1.10 metros @0.20 metros en tragante #10 de la estación 0+270. Se fundió la losa inferior en el tragante #10 de aguas lluvia en la estación 0+270 lado izquierdo, acceso entrada vehicular hacia Panistro. Se realizo un trazo por encima de la caja entre las estaciones 2+260 hacia la estación 2+270 en calzada izquierda en presencia del Ingeniero de aguas de San Pedro. Está presente la topografía de William y Molina, están marcando la subbase en material relleno existente de la estación 0+364 hacia la estación 0+380 en calzada izquierda. En el tragante #10 de aguas lluvia de la estación 0+270 ya esta la losa inferior terminada, en la parte de fundición, quedando pendiente el levantamiento de bloques de 6", en entrada de acceso vehicular hacia Panistro. Están encofrando losa inferior en tragante #11 de la estación 0+390 lado izquierdo, se hizo un corte en la entrada de la tubería Novafort 24 del tragante #11, debido a que hay una obstrucción de las raíces de un árbol de cedro en el lado izquierdo de la calzada. El personal de William y Molina, esta colocando el armado de acero en tragante #11 de aguas lluvia en la estación 0+390 para fundir la losa inferior. Se está colocando cal en material relleno existente de la estación 2+350 hacia la estación 2+480 en calzada izquierda. El operador del patrol esta tendiendo la cal en material relleno existente de la estación 2+350 hacia la estación 2+400 y de la estación 2+400 hacia la estación 2+480 en la que hay material acarreado de la 27 calle. El operador del patrol esta mezclando subbase mezclado en material relleno existente de la estación 2+350 hacia la estación 2+400 y luego de la estación 2+400 hacia la estación 2+480 donde la subbase esta mezclada con cal y material relleno de la 27 calle. Están colocando agua en la subbase mezclado con cal de la estación 2+350 hacia la estación 2+480. Están acarreado material del banco de préstamo de la escuela Internacional, en relleno existente para complementar la subbase de la estación 2+070 hacia el sur en la calzada del lado izquierdo. Están colocando bolsas de cal e3n subbase del material existente de la estación

0+364 hacia la estación 0+380 en calzada izquierda. Se colocaron 32 bolsas de cal en una longitud de 16 metros lineales.

Para saber la cantidad de bolsas que se deben colocar se hace lo siguiente:

1. Longitud: 16 metros
2. Ancho: 7.3 metros
3. Espesor: 0.20 metros
4. 1.5 bolsas/m³

Paso 1:

$$16 \times 7.3 \times 0.20 \times 1.5 = 35 \text{ Bolsas de cal}$$

Paso 2:

$$\frac{35 \text{ bolsas}}{4 \text{ filas}} = 8.75 \text{ bolsas por fila}$$

Paso 3:

$$16 \frac{\text{metros}}{8.75} = 1.82 \text{ metros de distancia/bolsa}$$

El personal de William y Molina y el personal del subcontratista están regando la cal manualmente en la subbase del material relleno existente de la estación 0+364 hacia la estación 0+380 en acceso de salida vehicular de Sarita. El operador de la retroexcavadora pequeña Deere esta mezclando subbase en material relleno existente de la estación 0+364 hacia la estación 0+380 en calzada izquierda. Se está haciendo la fundición de la losa inferior del tragante #11 de aguas lluvia de la estación 0+390 lado izquierdo. El equipo de topografía de William y Molina esta colocando trompos en ambos lados y laterales, luego nivelando cortes a nivel de trompos en la subbase mezclada con cal de la estación 2+350 hacia la estación 2+480. El operador de la retroexcavadora pequeña Deere, esta conformando subbase en acceso de salida vehicular de Sarita. El operador del patrol 140 k, esta continuando los cortes en los trompos a nivel de la subbase mezclada con cal de la estación 2+350 hacia la estación 2+480 en calzada izquierda. El personal del subcontratista esta encofrando en la subbase mezclada con cal de la estación 2+350 hacia la estación 2+480 en calzada izquierda. El personal de William y Molina esta colocando cuerda para rebajar los cortes en la subbase a nivel de trompos de la estación 0+364 hacia la estación 0+380

en acceso de salida vehicular de Sarita de la calzada izquierda. El personal del contratista William y Molina esta compactando con la bailarina en la subbase mezclada con cal a 1 metro de los pines de espera de la estación 0+364 hacia la estación 0+380. El operador de la neumática Case Tecun 240, esta sellando la subbase mezclada con cal en acceso de salida vehicular de Sarita. El operador del patrol 140 k está tendiendo cal en la subbase en material relleno de la 27 calle y material de sitio de la estación 2+480 hacia la estación 2+544 en calzada izquierda. El operador del patrol está mezclando subbase con cal en material relleno de la 27 calle y material del sitio de la estación 2+480 hacia la estación 2+544 en calzada izquierda. El operador de la neumática esta sellando la subbase de la estación 2+350 hacia la estación 2+480. Esta presente la cuadrilla de topografía marcando pozo existente en la estación 2+310 lado derecho en calzada lado izquierdo. El operador de la retroexcavadora pequeña Deere esta excavando y descubriendo pozo existente de la estación 2+310 lado derecho en calzada. El operador del patrol esta conformando subbase mezclada con cal en material relleno de la 27 calle y material del sitio de la estación 2+480 hacia la estación 2+544. Están haciendo la prueba de carga en la subbase mezclada con cal de la estación 2.350 hacia la estación 2+480 en calzada izquierda. El operador del patrol esta afinando la subbase en la estación 2+480 hacia la estación 2+544 en la calzada. El operador del vibro compactador Bomag está compactando la subbase mezclada con cal de la estación 2+480 hacia la estación 2+544. El personal de topografía esta colocando trompos y nivelando para corte en la subbase en la estación 2+480 hacia la estación 2+544. Están demoliendo caja de válvula de agua potable en lado derecho de la estación 2+265. El personal del subcontratista esta levantando el pozo con ladrillos, este es un pozo existente de aguas negras de la estación 2+310 lado derecho en calzada izquierda. Esta presente la cuadrilla de topografía de William y Molina, están marcando relleno en subbase de la estación 2+130 hacia la estación 2+080. El personal del Subcontratista esta compactando alrededor del pozo existente de aguas negras en la estación 2+310 lado derecho en calzada izquierda. El personal de la subcontratista continúa encontrando subbase mezclada con cal en la estación 2+220 hacia la estación 2+350. El operador de retro pequeño Deere estuvo demoliendo diente de concreto existente a la par del asfalto en la estación 2+544. El operador del patrol 140 k esta tendiendo material acarreado de la internacional hacia calzada lado izquierdo de la estación 2+095 hacia la estación 2+110. El operador de la retroexcavadora

Hyundai esta excavando material relleno existente de la estación 2+120 hacia lado norte en calzada lado izquierda. Esta presente la cuadrilla de topografía de Saybe y Asociados, esta chequeando niveles de encofrado de la estación 2+220 hacia la estación 2+350. Esta presente el personal de laboratorio hicieron la primera densidad en la estación 2+240 lado derecho de la calzada. Segunda prueba de densidad en la estación 2+280 lado derecho en calzada. Ya está en el proyecto la maquina de colocar concreto Terex Bil-Well 5000 para la fundición de losa de pavimento. El operador de la retroexcavadora Hyundai está cargando- material y troncos de madera de árbol en la estación 2+190.

SEMANA 2: DEL 14 DE OCTUBRE AL 19 DE OCTUBRE DEL 2019

En transcurso de la mañana el operador de la retroexcavadora Hyundai, está en demolición de piedras acumuladas en sitio, inicio de horómetro 4044.7. El operador de la retroexcavadora Hyundai esta excavando material relleno existente de la estación 2+150. En transcurso de la tarde, está el personal del subcontratista en levantamiento de bloques de 6" en paredes del tragante #11 de aguas lluvia de la estación 0+390 cerca del acceso de entrada vehicular a Sarita. El operador de la retroexcavadora Deere esta colocando material relleno acumulado de la Internacional hacia el tragante #10 de aguas lluvia de la estación 0+270. El personal del contratista de William y Molina esta compactando material relleno de la Internacional en tragante #10 de aguas lluvia de la estación 0+270 en entrada vehicular de Panistro. Esta presente la cuadrilla de topografía de William y Molina, esta marcando cortes en material relleno existente para nivel de la subbase. El operador de la retroexcavadora Hyundai está en demolición de piedras acumuladas en sitio de la calzada izquierda. Inicio de horómetro 4052.8. Están haciendo pruebas de carga de la estación 2+220 hacia la estación 2+350 en la subbase en calzada izquierda. Esta presente el personal de laboratorio de Saybe y Asociados, están haciendo pruebas de densidad en la estación 2+230 lado derecho en calzada izquierda. Están colocando bolsas de cal en material relleno de la Internacional en subbase de la estación 2+050 hacia la estación 2+130, colocaron un total de 175 bolsas de cal. El operador del patrol 140 k esta tendiendo cal en el material relleno acarreado de la Internacional de la estación 2+050 hacia la estación 2+130. El operador del patrol esta mezclando subbase con cal de la estación 2+050 hacia la estación 2+130. El patrol está

conformando la subbase en la estación 2+050 hacia la estación 2+130. El operador de la retroexcavadora pequeña, esta excavando y descubriendo tubería de agua potable de 12" de la estación 0+210 hacia lado sur en calzada izquierda. El personal de William y Molina esta compactando material relleno existente en acceso entrada vehicular hacia Panistro de la estación 0+265 hacia la estación 0+275. En el tragante #11 de la estación 0+390 de aguas lluvia, quedo terminado en levantamiento de bloques, quedando pendiente el repello y pulido por dentro, esto es en acceso de entrada a Sarita. El operador de la retroexcavadora pequeña Deere, está colocando material relleno acarreado de la Internacional en acceso de entrada a Panistro en la estación 0+265 hacia la estación 0+275. El personal de William y Molina esta compactando material relleno en acceso vehicular de Panistro en estación 0+265 hacia estación 0+275. El operador del patrol esta cortando a nivel de trompos en subbase de la estación 2+050 hacia la estación 2+130. El operador del rodo vibratorio esta compactando en subbase de la estación 2+050 hacia la estación 2+130. Llego el primer mixer 19MI-26. Se va a iniciar la fundición a las 4 pm. El miércoles fue feriado, debido a "DEFENSA DE PROYECTO FASE I". El operador de la retroexcavadora pequeña Deere esta regando material relleno de la Internacional en entrada vehicular a Residencial Veranda de la estación 0+060 hacia la estación 0+075. La retroexcavadora estuvo en el tragante #7 de aguas lluvia de la estación 0+020. El operador de la retroexcavadora Hyundai esta cargando piedras hacia las volquetas en acarreo para la 27 calle. El personal del subcontratista esta cortando pastillas de losa de pavimento en calzada izquierda de forma longitudinal de la estación 2+288.2 hacia la estación 2+270.2. Inicio de corte 12:00pm de la noche. El personal del subcontratista está encofrando la estación 2+400 hacia el norte en calzada izquierda. El personal del contratista de William y Molina esta encofrando y armando acero en tragante #7 de la estación 0+020. El personal del subcontratista continúa cortando losa de pavimento longitudinalmente de la estación 2+288.2 hacia la estación 2+370.3. La cuadrilla de topografía de Saybe y Asociados está marcando derecho de vía lado izquierdo. Están colocando cal en material relleno en acceso vehicular de Residencial Veranda de la estación 0+060 hacia la estación 0+075. El personal de William y Molina esta colocando concreto en fundición de losa inferior en tragante #7 de la estación 0+020. Llego el primero mixer para comenzar con la fundición en calzada izquierda en la estación 2+370 hacia el norte. El personal del subcontratista

esta cortando las pastillas de losa de pavimento longitudinal y transversalmente de la estación 2+400 hacia el norte en calzada izquierda. El personal del subcontratista esta encofrando de la estación 2+480 hacia la estación 2+544 para comenzar con la fundición en el transcurso de la tarde. El operador del martillo esta quebrando piedras acumuladas en sitio para trasladarlas a la 27 calle. El operador del patrol esta mezclando, conformando y afinando el material relleno existente mezclado con cal de la estación 2+210 hacia la estación 2+220. Se colocaron 18 bolsa en un periodo de tiempo de 20 minutos. El operador del vibro compactador esta compactando la subbase de la estación 2+210 hacia la estación 2+220 en calzada lado izquierdo. En el transcurso de la tarde llego el primer mixer a las 3:35 pm para comenzar con la fundición. El concreto ha llegado con una temperatura de 31.8° y la prueba de revenimiento ha sido de 4". El personal de William y Molina esta regando y compactando con la bailarina la subbase en la estación 2+210 hacia la estación 2+220 para dejarla lista para fundir. Este procedimiento de mezcla de cal con material relleno debe regarse en un periodo de 4 o 5 días, luego se realiza una prueba de densidad para ver si el suelo cumple con la resistencia adecuada y finalmente hacer la fundición. El personal del subcontratista esta encofrando el acceso de Sarita de la estación 0+364 hacia la estación 0+380 en calzada izquierda. Solo hay 1 albañil y 4 ayudantes. Para hacer el encofrado se tardaron 1 hora y media. El personal del subcontratista esta colocando ladrillos para el levantar pozo existente de aguas lluvia a nivel de subbase, frente a acceso vehicular salida de Sarita. El personal del subcontratista esta colocando el casquete del pozo existente de aguas lluvia frente a acceso vehicular de Sarita.

SEMANA 3: DEL 21 DE OCTUBRE AL 26 DE OCTUBRE DEL 2019

En el transcurso de la mañana, el personal del subcontratista esta desencofrando el tramo de la estación 2+220 hacia la estación 2+303 que se fundió el viernes de la semana anterior. El personal de topografía de William y Molina, está haciendo levantamiento topográfico del concreto fundido, es para en forma de revisión para que todo este de acuerdo con lo establecido en el contrato. El personal de William y Molina, esta repellando y puliendo el tragante #10 que se encuentra en acceso vehicular de Panistro. Se encuentra presente el equipo de topografía de Saybe y Asociados, continúan marcado el derecho de vía. El personal del subcontratista, esta encofrando de la

estación 2+130 hacia la estación 2+220. Se fundió de la estación 2+220 hasta la estación 2+136.7 en calzada izquierda. Se tiraron un total de 16 camiones (mixer) la fundición termino a las 10:00 pm. El personal (cortadores) del subcontratista, se encuentra cortando las pastillas de losa de pavimento. El corte se inicio a las 12:00 am. El equipo de topografía de William y Molina, se encuentra haciendo levantamiento topográfico y revisión del concreto fundido en calzada izquierda. El personal del subcontratista esta encofrando de la estación 2+051.7 hacia la estación 2+136.7 para continuar con la fundición en el transcurso de la tarde. El personal de William y Molina, esta encofrando el tragante #10 frente a Panistro que se encuentra ubicado en la estación 0+270. El personal de William y Molina, esta encofrando salida vehicular de Sarita y colocando el armando de acero. El personal de William y Molina, esta repellando y puliendo el tragante #11 en la estación 0+390 que se encuentra frente a Sarita. Se repellaron solo 2 paredes del tragante, aún están pendientes 2. El personal de laboratorio de Saybe y Asociados, esta haciendo pruebas de densidad en la estación 2+051.7 hacia la estación 2+136.7. Se comenzó la fundición a las 5:00 pm, el primer mixer ya esta en el proyecto, el agregado llego con una temperatura de 29.8° y la prueba de revenimiento fue de 5". El tiempo de descarga del mixer es de 15 minutos. La topografía de William y Molina, esta haciendo el replanteo del concreto fundido para ver que todo este dentro de los parámetros establecidos. Están terminando de repellar y pulir las dos paredes faltantes en el tragante #10 en acceso de Sarita en la estación 0+390. La fundición del día de ayer se termino a las 3:00 am y se necesito una cantidad total de 16 mixers. El personal del subcontratista esta desencofrando de la estación 2+051.7 hacia la estación 2+136.7 en calzada izquierda. El personal del subcontratista esta perforando la losa de pavimento para colocar los pines de espera, esta actividad es en Veranda en la estación 0+075. El personal del subcontratista esta colocando el casquete de aguas negras en acceso vehicular de Veranda. El personal del subcontratista esta encofrando el acceso vehicular hacia Veranda de la estación 0+058.6 a la estación 0+075 en calzada izquierda. El personal de William y Molina esta encofrando y colocando el armado de acero en tragante #10 que esta ubicado en la estación 0+390. A la 1:00 pm se iniciará la fundición en acceso hacia Veranda en la estación 0+058.6 hacia la 0+075. El personal de topografía de Saybe y Asociados continúa marcando el derecho de vía.

El personal del subcontratista, continúa desencofrando y limpiando los moldes en la estación 2+136.7 hacia la estación 2+051.7. El personal de William y Molina, esta vibrando con la bailarina y encofrando el acceso en el Mini super que se encuentra continuo a Sarita en la estación 0+364 hacia la estación 0+372. El personal de laboratorio de Saybe y Asociados realizo una prueba de densidad en el acceso vehicular de Veranda. Se realizo la prueba de revenimiento y se obtuvo como resultado 5 ½" y la mezcla llego con una temperatura de 30.2°. En el acceso de Panistro se fundió y se necesitaron un total de 1.81m3 de concreto hidráulico. El personal de William y Molina esta arreglando y vibrando con la bailarina el acceso a la Residencial Lomas del Pedregal. El personal del subcontratista esta cortando las pastillas en losa de concreto en acceso a Veranda, acceso a Panistro y finalmente acceso al Mini super que se encuentra contiguo a Sarita. El personal de William y Molina se encuentra puliendo el tragante #12 que esta ubicado en la estación 0+458. Se fundió de la estación 2+392.3 hacia la estación 2+398.3, el agregado llego con una temperatura de 27.5°. Se calculo la cantidad de agregado que es necesaria para ese tramo:

Ancho: 6 metros

Largo: 7.30 metros

Espesor: 0.20 metros

$$(6)(7.30)(0.20) = 8.76 m^3$$

Se necesita 1 mixer de 8.5 m³, más el ajuste para completar lo restante.

El personal del subcontratista esta fundiendo el acceso vehicular hacia la Residencial Lomas del Pedregal ubicado en la estación 0+316 hacia la estación 0+329. La retroexcavadora pequeña Deere, junto con el personal de William y Molina, esta haciendo limpieza de bordillos.

Se realizó la excavación del tragante #8 ubicado en la estación 0+095 y del tragante #16 ubicado en la estación 1+023.

SEMANA 4: DEL 28 DE OCTUBRE AL 2 DE NOVIEMBRE DEL 2019

En el transcurso de la mañana el personal del subcontratista esta levantando las paredes del tragante #7 con bloque de 6" ubicado en la estación 0+017. En el transcurso de la tarde el personal del subcontratista está haciendo la construcción de bordillos. Perforación de pines de bordillos

frente a Merendon Hills de la estación 0+715 hacia la estación 0+560. Se realizó el repello de paredes exteriores del tragante #7. Para esta actividad se necesita 1 bolsa de cemento y 40 paladas de arena que equivale a 1 carretada. El personal del subcontratista está fundiendo la losa inferior del tragante #8 ubicado en la estación 0+095 y también colocando la cama de acero y el armado correspondiente. Se está continuando con la fundición de bordillos frente a Residencial Lomas del Pedregal. El personal del subcontratista está encofrando y fundiendo los bordillos frente a Merendon Hills en la estación 0+716.4. El personal del subcontratista está encofrando bordillos frente a Merendon Hills. El personal del subcontratista está fundiendo la losa inferior del tragante #16 en la estación 1+023, para esta actividad se utilizaron 30 paladas de agregado por bolsa de cemento. 3 carretadas de grava, 3 carretadas de arena y 3 bolsas de cemento. El personal de William y Molina se encuentra relleno y compactando con la bailarina el tragante #7. El operador de la retroexcavadora pequeña Deere está arreglando el acceso vehicular hacia Residencial Veranda. Se realizó el levantamiento de paredes con bloque de 6" del tragante #8. Para esta actividad el personal (1 albañil y 1 ayudante) se tardan alrededor de 5 horas, las paredes están conformadas por 7 hiladas y se necesita un total de 70 bloques. El personal del subcontratista se encuentra haciendo limpieza de pozos de aguas negras. El personal de Aguas de San Pedro se encuentra bajando el nivel de tubería de agua potable existente y haciendo la fundición de anclajes frente a Residencial Veranda. El personal de William y Molina se encuentra recogiendo tubos y moldes que se encuentran tirados por todo el proyecto. Se guardó toda la maquinaria debido a que todo el personal tiene salida, esto significa que las actividades se reanudarán hasta el lunes 4 de noviembre. SABADO DÍA DE SALIDA PARA TODO EL PERSONAL.

SEMANA 5: DEL 4 DE NOVIEMBRE AL 9 DE NOVIEMBRE DEL 2019

En el transcurso de la mañana la retroexcavadora pequeña Deere, fue asignada a trabajar con el personal de Aguas de San Pedro para continuar bajando el nivel de tuberías y válvulas. Se realizó una limpieza general en el proyecto con la retroexcavadora y el personal del subcontratista. Las actividades finalizaron a las 12:00 pm, ya que la maquinaria fue trasladada hacia el proyecto del Zapotal. El personal del subcontratista está realizando levantamiento de paredes en tragante #16 que se encuentra ubicado en la estación 1+023. Se continúa con la limpieza general en toda la

trocha con la retroexcavadora y el personal del subcontratista. Aguas de San Pedro continúa bajando nivel de válvulas y tubería en la estación 0.150 hacia la estación 0+170. El personal de William y Molina esta realizando la actividad de relleno y compactación en tragante #8 que está ubicado en la estación 0+100. También están desencofrando y haciendo la colocación de la tapadera del tragante frente a Panistro ubicado en la estación 0+270. Se está haciendo limpieza en la trocha y en la mediana con el personal del subcontratista. Se realizo la excavación del tragante doble #17 y #18 que esta ubicado en la estación 1+140 en el lado derecho de la trocha. Se realizo el armado de acero de cama de losa inferior del tragante doble, los estribos y el encofrado para luego fundirlo. El personal del subcontratista se encuentra haciendo levantamiento de paredes con boque de 6" en tragante doble que esta ubicado en la estación 1+140.

SEMANA 6: DEL 11 DE NOVIEMBRE AL 16 DE NOVIEMBRE DEL 2019

El lunes no se realizó ninguna actividad debido a que la municipalidad aun no tiene definido que actividades pueden continuar y también se esta haciendo cambios en algunos detalles del proyecto. Nosotros por parte de Supervisión siempre asistimos al proyecto hasta las 2:00 pm. El personal de topografía de William y Molina está haciendo levantamiento topográfico para ver el nivel adecuado de las válvulas con las que se encuentra trabajando Aguas de San Pedro. Aguas de San Pedro se encuentra trabajando en las cajas de registro para cada válvula en la estación 0+150 hacia la 0+170. Aguas de San Pedro continúa haciendo la realización de las cajas de registro con bloques en el tramo ubicado en la estación 0+150 hacia la estación 0+170. El operador del martillo está realizando la demolición de piedras acumuladas en sitio en la estación 2+000. Se esta dejando de un tamaño de 30 centímetros aproximadamente, ya que será reutilizada en la construcción de muro ciclópeo en el proyecto del Zapotal. El operador del martillo continua con la demolición de piedra en la estación 2+000. Debido a que en el proyecto asignado que fue el Boulevard Mackay no hay actividad, mi persona ha estado realizando visitas al proyecto del Zapotal, el cual consiste en la construcción de un puente aéreo que va de Cortes a San Pedro Sula solamente. El personal de William y Molina junto con la retroexcavadora, están haciendo limpieza y retirando concreto existente en la estación 0+008 hacia la estación 0+038 ubicado frente al

gimnasio que esta a la par de la Residencial Santa Mónica, también el tramo de la estación 0+058 hacia la estación 0+075 frente a Bancafé. En el transcurso de la tarde se esta conformando la subbase con material relleno y cemento (suelo-cemento) en los tramos antes mencionados. El personal de William y Molina esta compactando con la bailarina los tramos conformados con suelo-cemento. El proyecto del Zapotal, el personal está realizando la perforación y la colocación de los pines de espera en losa de concreto ya existente. El personal fue despachado temprano debido a las lluvias que no permiten la continuación de las actividades.

SEMANA 7: DEL 18 DE NOVIEMBRE AL 23 DE NOVIEMBRE DEL 2019

Se están fundiendo los tramos 0+008 hacia el 0+038 y 0+058 hacia 0+075. Los dos tramos fueron fundidos con concreto acelerado. Esta actividad tardo un poco mas de lo normal ya que se realiza de forma manual. Se realizo la prueba de revenimiento al concreto, la cual dio como resultado 6". Por la noche el personal de William y Molina esta realizando los cortes transversales en los tramos fundidos y haciendo limpieza en las juntas. El martillo está terminando de demoler la piedra acumulada en sitio en la estación 2+000. En el trascurso de la tarde en el proyecto del Zapotal se esta realizando la mezcla de suelo-cal en la rampla en parqueo frente a Banhcafe 0+075 hacia la estación 0+062. Se está realizando corte de pastillas en el concreto que se fundió el día de ayer. El personal de William y Molina esta realizando suelo-cal en la bahía que se encuentra en ramal Zapotal-San Pedro Sula. El personal de William y Molina se encuentra encontrando y haciendo la colocación de pines de espera en la rampla del parqueo frente a Banhcafe ubicado en la estación 0+075 hacia la estación 0+062. La retroexcavadora está mezclando y conformando el suelo-cal en la bahía ubicada en salida del Zapotal. En el proyecto del Boulevard Mackay se continua con la demolición de piedra. Se está fundiendo el tramo de la rampla ubicado frente a Banhcafe, se utilizaron 10m³ de concreto, este tramo tiene un espesor de 16cm. El personal de William y Molina esta conformando el concreto a mano para luego realizar el corte de pastillas. En el transcurso de la mañana el martillo termino de demoler la piedra acumulada en sitio en la estación 2+000 en el proyecto del Boulevard Mackay. En el proyecto del Zapotal se termino de realizar la mezcla de suelo-cal en la bahía ubicada en la salida del Zapotal. Se realizo la demolición de bordillo de concreto existente en la bahía, fueron un total de 50 metros lineales. Realización de corte de

pastillas en concreto nuevo en rampla de parqueo de Banhcafe. En el proyecto de Mackay se esta realizando el movimiento de piedra acumulada en sitio hacia el proyecto del Zapotal con volquetas de 12 m³. La piedra se ocupará para la realización del muro ciclópeo que se hará en el Zapotal. Se realizo la excavación en tragante #8. Demolición de losas existentes en el lado izquierdo del parqueo de Banhcafe. La demolición fue de 430 X 7.20.

SEMANA 8: DEL 25 DE NOVIEMBRE AL 30 DE NOVIEMBRE DEL 2019

En el proyecto del Zapotal se realizo el corte y demolición de bordillo en losa existente en bahía ubicada en salida del Zapotal. Se realizo la fundición de la losa inferior del tragante #8. Tiene las siguientes dimensiones: 2.40m X 1.20m. Se realizó la perforación en la losa existente para la colocación de los pines de espera en el tramo de la bahía. Los pines tienen 60 cm de largo y están colocados a cada 0.60m. Se hizo el levantamiento de paredes del tragante #8 con bloque de 6". El personal de William y Molina esta encofrando el tramo de la bahía ubicada en salida del Zapotal. Se realizo la fundición de la bahía, se recibieron un total de 3 mixers con 8.5 m³ y 1 con el ajuste. Se utilizo un total de 27.60 m³ de concreto para este tramo. El personal de William y Molina esta realizando el corte de pastillas en la bahía, en tramo fundido. La retroexcavadora junto con el personal realizó la excavación en la bahía ubicada en la entrada hacia el Zapotal. Se realizo relleno y compactación de suelo-cemento en la bahía hacia el Zapotal. Se realizo el corte y demolición de bordillo en concreto existente en la bahía. La retroexcavadora esta demoliendo losa de concreto existente en rampla del lado izquierdo del parqueo de Banhcafe para limpiar el suelo y hacer colocación de una carpeta nueva. El corte tiene dimensiones de 21.5m X 7.1 m X 0.2m. Se realizó excavación en ramal Cortes-Zapotal en la estación 0+075 hacia la 0+097.8, las dimensiones de la excavación son de 22.8m X 5.1m X 0.65m.

SEMANA 9: DEL 2 DE DICIEMBRE AL 7 DE DICIEMBRE DEL 2019

Se realizo conformación suelo-cemento en tramo del ramal Cortés-Zapotal, ubicado en la estación 0+075 hacia la 0+097.8 y se utilizaron una cantidad de 26 bolsas de cemento. Se realizó conformación de suelo-cemento en la rampla del parqueo de Banhcafe, se utilizaron bosas de cemento. Se colocaron pines de espera en ramal Cortés-Zapotal, se colocaron a cada 60cm y tienen una longitud de 0.60m. Se fundió el tramo de la bahía ubicada en el ramal Cortés-Zapotal

y se utilizó 7 m³ de concreto MR-650. Se realizó el corte de pastillas transversal y longitudinalmente en el concreto fundido en la bahía del ramal Cortés-Zapotal. Se encofró el tramo de la rampla frente al parqueo de Banhcafe. Se hizo colocación de pines de espera en el tramo, siempre de 0.60m de longitud @60cm en la estación 0+075 hacia la 0+097.8. Se fundió el tramo de la estación 0+075 hacia la estación 0+097.8 y se utilizaron 25 m³ de concreto MR-650. En el proyecto del Boulevard Mackay se realizó un levantamiento del avance que se lleva hasta el momento. Se realizó corte en losa de pavimento de pastillas en la rampla frente a Banhcafe. Se colocaron los pines de espera en el mismo tramo de la rampla. Se fundió el tramo de la rampla y se utilizaron 13.80 m³ de concreto MR-650. Corte de pastillas en tramo de rampla en ramal Cortés-Zapotal. Se realizó el armado de acero de la losa superior del tragante, se encofró y se fundió la losa de bandeja. Se utilizó varilla de ½". Se hizo una limpieza en el proyecto. Se realizó la excavación con un espesor de 0.60m en ramal San Pedro Sula-Zapotal en la estación 0+040 hacia la 0+098.

SEMANA 10: DEL 9 DE DICIEMBRE AL 14 DE DICIEMBRE DEL 2019

Se realizó relleno en la mediana del ramal San Pedro Sula-Zapotal de la estación 0+045 hacia la estación 0+098. Se relleno con material de sitio y con material acarreado de la 27 calle, con un espesor de 20 cm. El personal de topografía de William y Molina está haciendo un cambio de línea en las estaciones de la mediana, en las cuales irá el muro ciclópeo. Se realizó la excavación en la mediana ya con las estaciones nuevas, en el tramo 0+102 hacia la estación 0+155, se excavó 60 cm desde el nivel de bordillo existente. Se realizó la mezcla y conformación de suelo-cemento en la mediana. Se colocaron un total de 24 bolsas de cemento, en el tramo de la estación 0+104.2 hacia la estación 0+140. Y luego se compactó con la bailarina y con el rodo compactador (torito). Se está haciendo acarreo de material de sitio hacia Armenta. La cuadrilla de topografía de William y Molina se encuentra marcando la subbase que está lista. Se excavó en la mediana 60 cm de material de la estación 0+155 hacia la estación 0+200. Se realizó la mezcla y conformación de suelo-cemento en la mediana, se colocaron 22 bolsas de cemento y se compactó, de la estación 0+140 hacia la estación 0+170, teniendo este tramo un ancho de 4.22m y una longitud de 30 m. Se hizo una limpieza general en el proyecto, para evitar cualquier tipo de accidente. Se realizó

excavación de la altura de bordillo hacia abajo, de la estación 0+076.7 hacia la estación 0+086.7 y de la estación 0+190 hacia la estación 0+210. Se realizó relleno con material de la 27 calle en la estación 0+076.7 hacia la estación 0+086.7 y de la estación 0+170 hacia la estación 0+190. Se hizo mezcla y conformación de suelo-cemento de la estación 0+76.7 hacia la estación 0+104 en la mediana del ramal San Pedro Sula-Zapotlan. Se hizo excavación en mediana de la estación 0+210 hacia la estación 0+230.9, teniendo este tramo las siguientes dimensiones: 20.9m X 0.9m X 0.40m. Demolición de bordillo existente en mediana en el lado derecho de 73.3 metros lineales de la estación 0+086.7 hacia la estación 0+160 y en el lado izquierdo de 38.30 metros lineales de la estación 0+076.7 hacia la estación 0+115. Realización de suelo-cemento en la estación 0+170 hacia la estación 0+210, se utilizaron 15 bolsas de cemento para esta actividad. Demolición de bordillo en mediana de la estación 0+180 hacia la estación 0+230.9. Realización de suelo-cemento en mediana de la estación 0+220 hacia la estación 0+230.9, se utilizaron 2 bolsas de cemento, teniendo el tramo las siguientes dimensiones: 10.9m X 0.90m X 0.20m.

SEMANA 11: DEL 16 DE DICIEMBRE AL 21 DE DICIEMBRE DEL 2019

El personal de topografía de Saybe y Asociados se encuentra marcando el derecho de vía y retornos que están en el nuevo diseño de los planos en el proyecto del Boulevard Mackay. Se realizó corte de pavimento existente de la estación 0+076.7 hacia la estación 0+115, se cortaron 38 metros lineales en el lado izquierdo de la mediana. Corte y demolición de pavimento existente de la estación 0+086 hacia la estación 0+090, 4 metros lineales en el lado derecho. Demolición de orilla de pavimento existente de la estación 0+115 hacia la estación 0+076.7 del lado izquierdo de la mediana con una dimensión de 38.3m X 0.20m X 0.20m. En el lado derecho se demolió de la estación 0+090 hacia la estación 0+130, en un tramo que tiene las siguientes dimensiones: 40m X 0.25m X 0.22m. Corte y demolición de pavimento del lado derecho de la estación 0+180 hacia la estación 0+230.9, se cortó 50.9 metros lineales. Limpieza de ripio de pavimento de la estación 0+076.7 hacia la estación 0+130. Demolición y corte de pavimento existente en lado derecho de la estación 0+130 hacia la estación 0+170, se demolió 40 metros lineales. Y de la estación 0+180 hacia la estación 0+230.9 50.9 metros lineales. Colocación de pines de espera en la trocha de la mediana de 60 cm de longitud, colocados a cada 0.60m de la estación 0+076.7 hacia la estación

0+115 en ambos lados. Limpieza de ripio de pavimento de la estación 0+130 hacia la estación 0+180. Debido a las fuertes tormentas se inundó el tramo de la mediana y en el transcurso de la mañana se encontraba el personal de William y Molina junto con la cisterna de agua y una bomba retirando toda el agua acumulada y despejando el área para continuar con las labores. Colocación de pines de espera de la estación 0+115 hacia la estación 0+169. Se realizó limpieza en la mediana en el ramal S.P.S-Zapotlan de la estación 0+076.7 hacia la estación 0+170. Se realizó la fundición en la trocha con concreto MR-650, se colocaron 72.5 m³ de la estación 0+084 hacia la estación 0+168.7. Se hizo corte de juntas en pavimento. Se realizó limpieza general en todo el proyecto. Se colocaron pines de espera de la estación 0+179.3 hacia la estación 0+213.6 y de la estación 0+220.3 hacia la estación 0+231. Fundición de concreto MR-650, se colocaron 16.7 m³ en la estación 0+179.3 hacia la estación 0+213.6 y de la estación 0+220 hacia la estación 0+231.

V. CONCLUSIONES

- 1) De parte de la constructora William y Molina hubieron muchos imprevistos que pudieron ser resueltos en menos tiempo. Por ejemplo, se tardaron 3 días para arreglar una manguera dañada del taladro, de igual manera, la maquina Bidwell resultó dando problemas en la primera fundición, por lo tanto, no se utilizaron los vibradores de la máquina.
- 2) Con el propósito de llevar un mejor control y seguimiento en las fundiciones, el inspector de campo debe realizar un formato que le facilite anotar las características o anomalías del concreto que viene en los mixers y poder anotar sus observaciones de haber un imprevisto. De esta manera queda archivado cualquier defecto que pueda acontecer en dicha actividad.
- 3) El tener equipo adecuado para el control de tráfico es de suma importancia, por ello es necesario brindar banderines, cascos y chalecos reflectivos a las personas encargadas de control del tráfico, así mismo, colocar rótulos de advertencia, de esta manera se evitan desastres en la obra.
- 4) En conclusión, se puede observar que la mala organización de un proyecto desde antes de la ejecución, causa muchos retrasos en la obra. La municipalidad no tenía previsto que algunos dueños de los terrenos que se encuentran en las orillas de la calzada, no iban a querer vender. Esto ha ocasionado que la obra este lenta y prácticamente casi parada, debido a que faltan algunos permisos de derecho de vía para poder continuar con la fundición de la calzada izquierda. El proyecto no se entregará en la fecha establecida debido a dichos atrasos en la obra.

VI. RECOMENDACIONES

- 1) En cada fundición hubo retrasos de parte de Duracreto con la entrega del concreto, por lo que se debe de mejorar la comunicación asegurándose que los pedidos sean entregados en los horarios establecidos, así se evitan atrasos en las obras planificadas.
- 2) Deberían de realizarse reuniones de planificación que involucren a los ingenieros encargados del proyecto de parte de la constructora y supervisora, con el propósito de establecer los objetivos semanales que se quieren cumplir y así tener una misma visión del proyecto. Además, esto obliga a estar los dos presentes en el proyecto al menos una vez por semana.
- 3) Una revisión semanal de los planos debería de ser obligatorio, ya que en todos los proyectos hay imprevistos y a veces tanto la constructora como la supervisora se ve obligada a ser cambios al diseño por no haber previsto ciertas cosas como por ejemplo la ubicación de tuberías existentes.
- 4) Planificar cada detalle que conlleva el proyecto, ya que esto es de suma importancia y de esta manera se ahorra tiempo y dinero. Es de suma importancia la planificación ya que esto es un desprestigio para la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

IngeCivil. (2018, agosto 12). ¿Cómo es el proceso de construcción de carreteras-? Recuperado 29 de septiembre de 2019, de IngeCivil website: <https://www.ingecivil.net/2018/08/12/proceso-de-construccion-de-carreteras%c2%ad/>

Figueroa, P. G. G. (2011). *PROCESO Y EQUIPO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCION DE CARRETERAS*. 191.

Álvarez Ríos, Y., & Agudelo Quiceno, J. (2009). *Cálculo integral: Guía de trabajo independiente*. Medellín, Colombia: Instituto Tecnológico Metropolitano.

ANEXOS



Ilustración 1-Fundición de calzada lado izquierdo, estación 2+380



Ilustración 2-Mezclado de cal en material relleno existente



Ilustración 3-Prueba de densidad en subbase



Ilustración 4-Construcción de tragante frente a Panistro



Ilustración 5-Corte de pastillas en losa de pavimento



Ilustración 6-Carga de material de sitio en volqueta para trasladar a 27 calle



Ilustración 7-Colocación de casquete en pozo existente de aguas lluvia



Ilustración 8-Levantamiento topográfico de derecho de vía



Ilustración 9-Prueba de revenimiento en concreto



Ilustración 10-Prueba de densidad de suelo



Ilustración 11-Extracción de diente de concreto



Ilustración 12-Excavación de tubo de agua potable para colocarlo más abajo



Ilustración 13-Trituración de piedra acumulado en sitio



Ilustración 14-Prueba de carga en subbase



Ilustración 15-Compactación de subbase con bailarina



Ilustración 16-Levantamiento de pozo de aguas negras a nivel de subbase



Ilustración 17-encofrado y armado de acero en tragante



Ilustración 18-Colocación de pines de espera



Ilustración 19-Fundición de bordillos

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		FECHA DE ELABORACIÓN	
Nombre del Proyecto: <u>Proyecto de Construcción de la Carretera de la Zona de la Zona de la Zona</u>		Fecha de Elaboración: <u>15/05/2017</u>	
Ubicación: <u>Carretera de la Zona de la Zona de la Zona</u>		Escala: <u>1:100</u>	
Tipo de Obra: <u>Obra de Infraestructura</u>		Estado: <u>En Proceso</u>	
Responsable del Proyecto: <u>Ing. Juan Pérez</u>		Autor: <u>Ing. Juan Pérez</u>	
Código de Proyecto: <u>001</u>		Versión: <u>1.0</u>	
<p>DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE MATERIAL</p> <p>1. Cantidad de material: <u>1000</u> m³</p> <p>2. Peso de material: <u>1000</u> kg</p> <p>3. Peso de agua: <u>1000</u> kg</p> <p>4. Peso de arena: <u>1000</u> kg</p> <p>5. Peso de grava: <u>1000</u> kg</p> <p>6. Peso de cemento: <u>1000</u> kg</p> <p>7. Volumen de agua: <u>1000</u> m³</p>			
<p>DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD NOMINAL</p> <p>8. Peso de material seco: <u>1000</u> kg</p> <p>9. Peso de agua: <u>1000</u> kg</p> <p>10. Peso de arena: <u>1000</u> kg</p> <p>11. Peso de grava: <u>1000</u> kg</p> <p>12. Peso de cemento: <u>1000</u> kg</p>			
<p>DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD</p> <p>13. Humedad: <u>1000</u> %</p> <p>14. Peso de material seco: <u>1000</u> kg</p> <p>15. Peso de agua: <u>1000</u> kg</p> <p>16. Peso de arena: <u>1000</u> kg</p> <p>17. Peso de grava: <u>1000</u> kg</p> <p>18. Peso de cemento: <u>1000</u> kg</p>			
<p>DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE COMPACTACIÓN</p> <p>19. Compactación: <u>1000</u> %</p> <p>20. Peso de material seco: <u>1000</u> kg</p> <p>21. Peso de agua: <u>1000</u> kg</p> <p>22. Peso de arena: <u>1000</u> kg</p> <p>23. Peso de grava: <u>1000</u> kg</p> <p>24. Peso de cemento: <u>1000</u> kg</p>			
<p>ALUMBRADO</p> <p>25. Tipo de alumbrado: <u>Alumbrado de Calle</u></p>		<p>% DE COMPACTACIÓN</p> <p>26. Tipo de compactación: <u>Compactación Estática</u></p>	

Ilustración 20-Formato de Laboratorio de Saybe para pruebas de densidad



Ilustración 21-Agua de San Pedro bajando nivel de tubería de agua potable



Ilustración 22-Encofrado y fundición de bordillos



Ilustración 23-Demolicion de concreto existente en Inicio Ramal Cortés-Zapotal



Ilustración 24-Mezcla de Suelo-Cemento



Ilustración 25-Corte de juntas transversales en Ramal Cortés-Zapotal



Ilustración 26-Perforacion y colocación de pines de espera

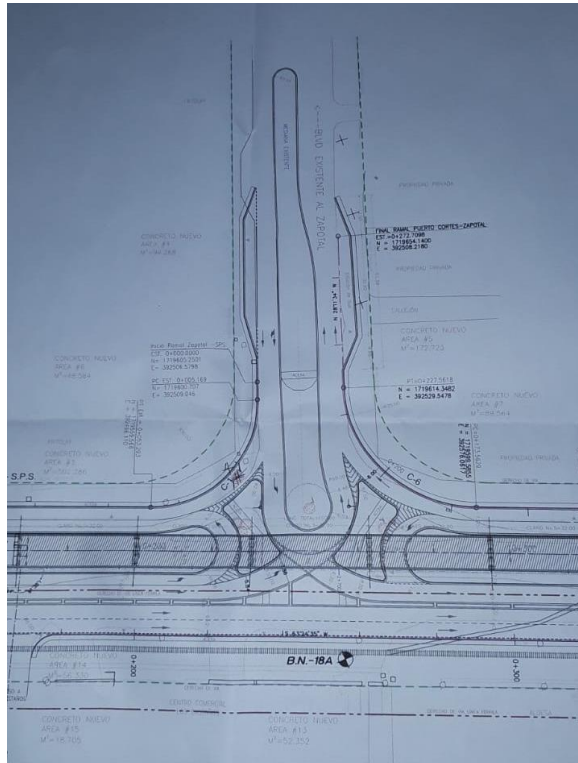


Ilustración 27-Plano en planta del Ramal Cortés-San Pedro Sula

LEVANTAMIENTO DE AVANCE EN PROYECTO
BOULEVARD MACKAY

Fecha: 05/12/2019

→ LOSA DE CONCRETO HIDRÁULICO

- Tramo 1: losa de pavimento de la estación 0+000 hasta estación 0+140
- Tramo 2: losa de pavimento de la estación 0+267 hasta estación 0+716
- Tramo 3: losa de pavimento de la estación 0+990 hasta estación 1+284
- Tramo 4: losa de pavimento de la estación 2+053 hasta estación 2+546.

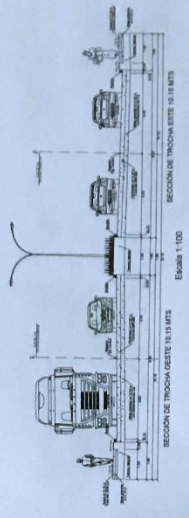
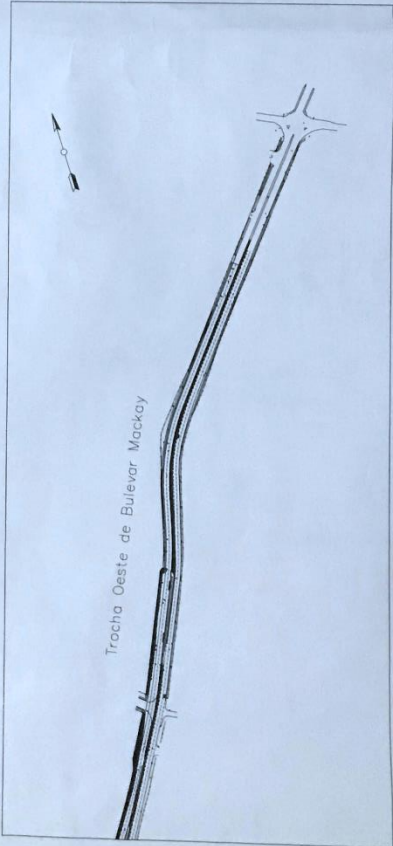
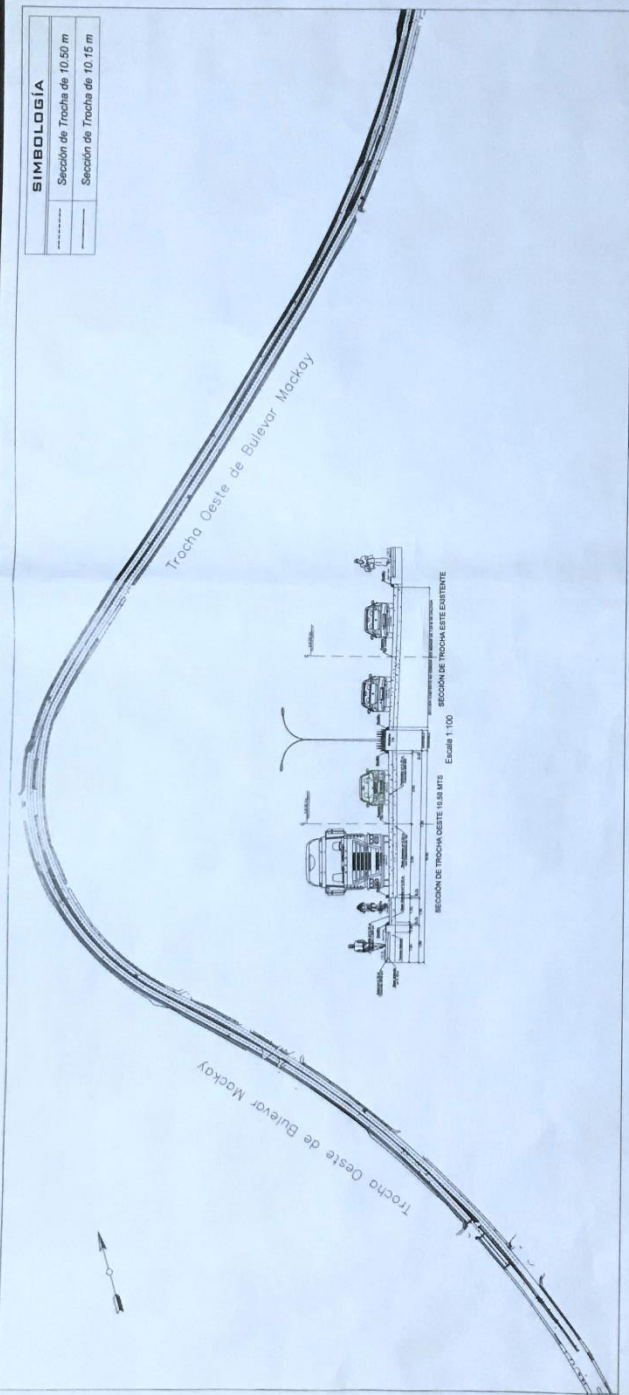
→ TRAGANTES

- Tragante #7: estación 0+015. Nota: El tragante no está terminado, falta repellar y pulir en la parte interior y colocar la tapadera.
- Tragante #8: estación 0+092. Nota: falta repello exterior e interior y colocar la tapadera.
- Tragante #10: estación 0+290. Ya está terminado.
- Tragante #11: estación 0+890. Nota: falta colocar la tapadera
- Tragante #12: estación 0+460. Nota: falta la losa superior y colocar la tapadera.
- Tragante #13: estación 0+579. Nota: falta la tapadera
- Tragante #16: estación 1+024. Nota: falta repello exterior e interior
- Tragante doble #17 y #18: estación 1+140. Nota: falta terminar de levantar las paredes de bloque y repello exterior e interior.
- Tragante #19: estación 1+209. Nota: No se ha realizado ninguna labor.
- Tragante #24: estación 2+090. Nota: Aún no se ha realizado ninguna labor.
- Tragante #25: estación 2+404. Nota: Aún no se realiza ninguna labor.
- Tragante #26: estación 2+506. Nota: Aún no se realiza ninguna labor.

Ilustración 28-Levantamiento de avance en el Proyecto del Boulevard Mackay

SIMBOLOGIA

-----	Sección de Trocha de 10.50 m
-----	Sección de Trocha de 10.15 m



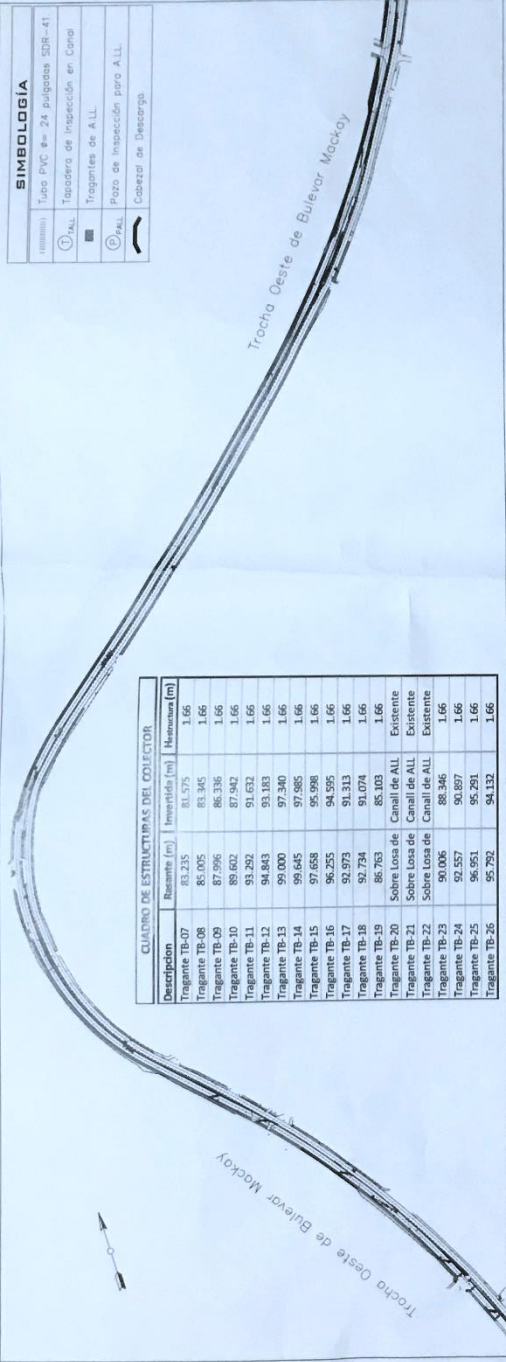
Nombre del Proyecto	
Auto	Revisado
Diseno	Verificado
ING. CARLOS ANIBAL PALACIOS Ing. Carlos Anibal Palacios C.C.P. 4811	ING. CARLOS ANIBAL PALACIOS Ing. Carlos Anibal Palacios C.C.P. 4811
PAVIMENTACION TROCHA OESTE BULEVAR MACKAY	
MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO SULA SAN PEDRO SULA, COCHES	
PLAN DE OBRAS DEL BULEVAR MACKAY	
E. Vivero Alvarado Noviembre 2019 Escala: 1:200	PC-02

SIMBOLOGIA

(---)	Tubo PVC ø= 24 pulgadas SDR-41
(O)	Tapanera de Inspección en Canal
(■)	Trapeantes de ALL
(P)	Pozo de Inspección para ALL
(~)	Cabecal de Descarga

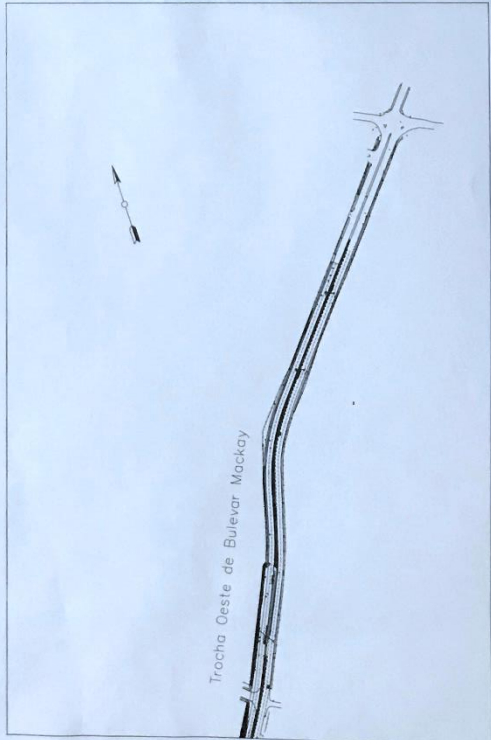
CUADRO DE ESTRUCTURAS DEL COLECTOR

Descripción	Basante (m)	Invertida (m)	Manzanar (m)
Trapeante TB-07	83.235	83.575	1.66
Trapeante TB-08	85.005	83.345	1.66
Trapeante TB-09	87.996	86.336	1.66
Trapeante TB-10	89.602	87.942	1.66
Trapeante TB-11	93.292	91.632	1.66
Trapeante TB-12	94.843	93.183	1.66
Trapeante TB-13	99.000	97.340	1.66
Trapeante TB-14	99.645	97.985	1.66
Trapeante TB-15	97.658	95.998	1.66
Trapeante TB-16	96.255	94.595	1.66
Trapeante TB-17	92.973	91.313	1.66
Trapeante TB-18	92.724	91.074	1.66
Trapeante TB-19	86.763	85.103	1.66
Trapeante TB-20	Sobre Losa de Canal de ALL	Existente	
Trapeante TB-21	Sobre Losa de Canal de ALL	Existente	
Trapeante TB-22	Sobre Losa de Canal de ALL	Existente	
Trapeante TB-23	90.006	88.346	1.66
Trapeante TB-24	92.557	90.897	1.66
Trapeante TB-25	96.951	95.291	1.66
Trapeante TB-26	95.792	94.132	1.66

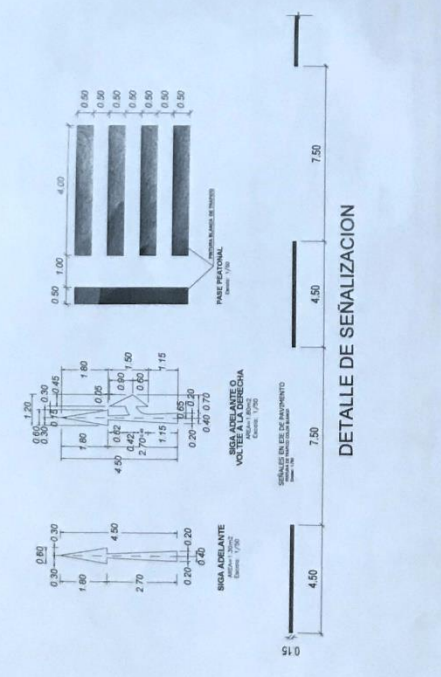


PROYECTO "COLECTOR DE BULEVAR MACKAY"
CUADRO DE DISEÑO GENERAL PARA TUBERIAS
 SISTEMA DE AGUAS LUVIAS

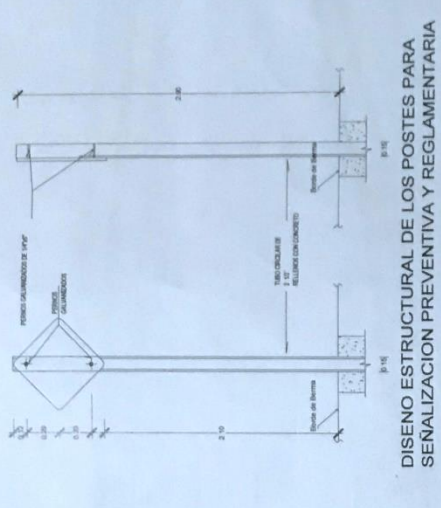
UBICACION	DIAMETRO (IN)	TIPO	TUBERIAS	INVERTIDAS	MANZANAR (m)	LONGITUD (m)	PENSIÓNTE				
TB - 07	PALL - 01	PVC	24	83.575	83.204	13.70	2.73%				
TB - 08	PALL - 02	PVC	24	83.345	82.961	12.40	3.10%				
TB - 09	PALL - 03	PVC	24	87.015	85.215	35.50	3.10%				
TB - 10	PALL - 04	PVC	24	87.942	87.665	11.60	1.1%				
TB - 11	PALL - 05	PVC	24	91.632	91.298	12.22	2.97%				
TB - 12	PALL - 06	PVC	24	94.843	94.520	9.40	4.43%				
TB - 13	PALL - 07	PVC	24	99.000	98.725	97.346	24	0.000	43.60	1.47%	
TB - 14	PALL - 08	PVC	24	99.645	97.985	95.998	94.136	24	0.000	8.70	4.99%
TB - 15	PALL - 09	PVC	24	97.658	97.307	94.595	91.005	24	0.000	10.35	2.96%
TB - 16	PALL - 10	PVC	24	96.255	95.996	91.074	91.005	24	0.000	5.67	1.27%
TB - 17	PALL - 11	PVC	24	92.973	92.805	91.074	91.005	24	0.000	5.67	1.27%
TB - 18	EXISTENTE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TB - 19	EXISTENTE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TB - 20	EN CANAL ALL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TB - 21	EN CANAL ALL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TB - 22	EN CANAL ALL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TB - 23	PALL - 12	PVC	24	88.346	87.597	24.13	3.10%				
TB - 24	PALL - 13	PVC	24	92.557	90.897	21.53	0.62%				
TB - 25	PALL - 14	PVC	24	96.951	95.291	8.00	6.40%				
TB - 26	PALL - 15	PVC	24	95.792	94.132	7.54	6.76%				



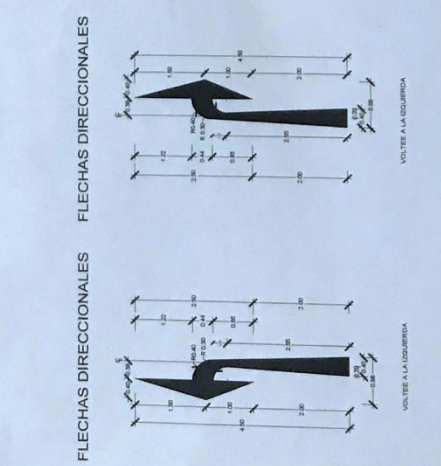
Autor: ING. CARLOS AMAR, PALAZOS C.C.P. 4881	
Diseñador: ING. CARLOS AMAR, PALAZOS C.C.P. 4881	
Supervisor: ING. CARLOS AMAR, PALAZOS C.C.P. 4881	
Cliente: PARMATERIA INDUSTRIA BETA BULEVAR MACKAY	
Ubicación: PARMATERIA DE SAN PEDRO SULA	
Fecha: 11/05/2018	
Escala: 1:200	
Proyecto: PG-03	



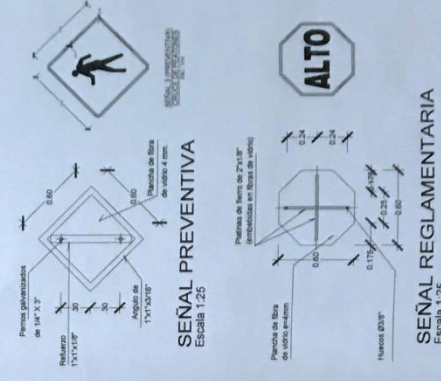
DETALLE DE SEÑALIZACION



DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS POSTES PARA SEÑALIZACION PREVENTIVA Y REGLAMENTARIA
Escala 1:25



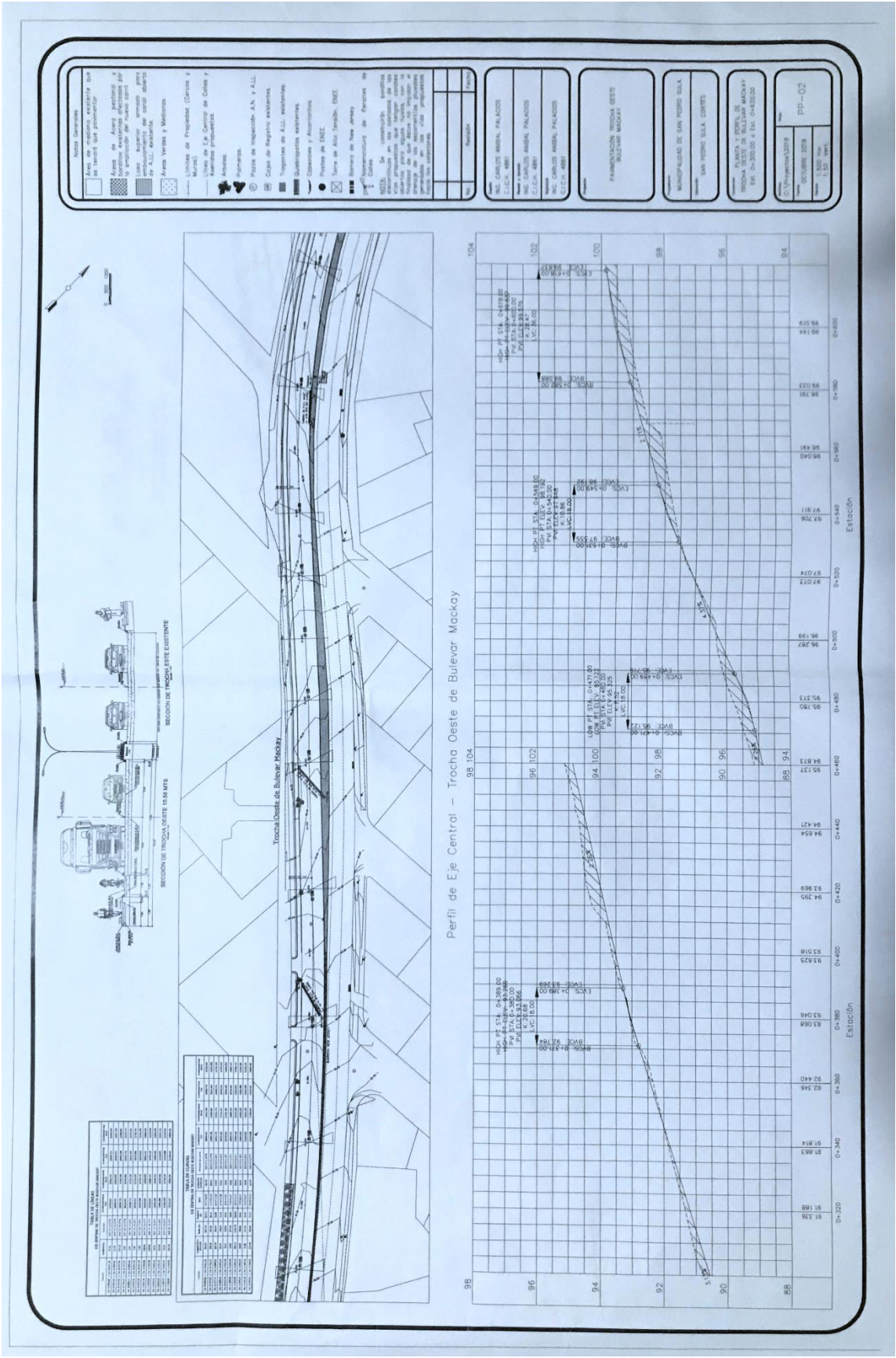
FLECHAS DIRECCIONALES



SEÑAL PREVENTIVA
Escala 1:25

SEÑAL REGLAMENTARIA
Escala 1:25

Nombre: []	
Modelo:	PG-06
Fecha:	12/08/2017
Proyecto:	RECONSTRUCCION DE LA CARRETERA
Ubicación:	RECONSTRUCCION DE LA CARRETERA
Descripción:	RECONSTRUCCION DE LA CARRETERA
Elaborado por:	[]
Revisado por:	[]
Aprobado por:	[]



Notas Generales

- Áreas de terreno existente que se mantendrán.
- Áreas de terreno existente que serán removidas.
- Áreas de terreno existente que serán rellenas.
- Áreas de terreno existente que serán rellenas con material de A.L.L. existente.
- Áreas verdes y Matinales.

Legenda

- Linhas de Propriedade (Correa y Mapa)
- Linhas de Eje Central de Correo y Matinales propuestas.
- Áreas.
- Parapetos.
- Perros de inspección A.M. y A.L.L.
- Cajón de Registro existentes.
- Tropiezos de A.L.L. existentes.
- Subestaciones existentes.
- Cablemóvil y Antenas.
- Perros de ENEC.
- Torre de Alto Tráfico. ENEC.
- Barreras de New Jersey.
- Cable.
- Construcciones de Estaciones de Correo.

NOTA: Se construyeron las líneas de terreno existentes y se mantendrán las líneas de terreno existentes que se mantendrán. Se mantendrán las líneas de terreno existentes que se mantendrán. Se mantendrán las líneas de terreno existentes que se mantendrán.

Propietario	San Carlos Amal, Palacios
Clave	CLCA-4881
Propietario	San Carlos Amal, Palacios
Clave	CLCA-4881
Propietario	San Carlos Amal, Palacios
Clave	CLCA-4881

Administración: MUNICIPIO DE SAN PEDRO SULA

San Pedro Sula, Cortes

PROYECTO DE TROCHA OESTE DE BULEVAR MACKAY

EST. 0+350.00 a EL. 0+430.00

PP-02

FECHA: OCTUBRE 2018

ESCALA: 1:500

PROYECTADO POR: [Nombre]

