



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL

PROYECTO:

“CONSTRUCCIÓN TÚNEL VEHICULAR AVENIDA LA PAZ – COLONIA LA REFORMA”

EMPRESA:

“TÉCNICA DE INGENIERÍA, S. A. DE C. V. (TECNISA)”

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

11311088

ENRIQUE ALEJANDRO VALDEZ ACOSTA

ASESOR: ING. KARLA ANTONIA UCLÉS BREVÉ

UNITEC, CAMPUS TEGUCIGALPA; ABRIL, 2020.

DEDICATORIA

Yo, **Enrique Alejandro Valdez Acosta**, dedico este proyecto principalmente a DIOS, por darme siempre la fortaleza, sabiduría y una hermosa familia plasmada en el amor incondicional de mis padres, a quienes les debo todo. Le agradezco a mis padres Enrique Valdez Hernández y Alejandrina Acosta Padilla, quienes me brindaron su apoyo incondicional siempre y en cada una de las satisfacciones y obstáculos de mi vida. Hoy, gracias a ellos, estoy culminando una de las metas más anheladas de mi vida. A mi única hermana Sarahi Elizabeth, con quien he compartido alegrías y tristezas, pero sobre todo hemos mantenido la unidad. Este logro también es dedicado para mis amadas sobrinas Elizabeth & Sara, quienes son una fuente de motivación para ser un mejor tío, las amo. A mi querida novia Ana Daniela Martínez quien me ha estado apoyándome y brindándome su amor único e incondicional en diversos momentos de mi vida. Finalmente, a mis queridos amigos Obdulio Ortega, Alex Peralta y Oscar Colindres, con quienes hemos compartido muchas vivencias, les agradezco sus valiosos consejos y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a mi asesora metodológica, la Ing. Karla Uclés Brevé, por compartir su conocimiento técnico, recomendaciones, apoyo y haber tenido paciencia para guiarme a lo largo de la elaboración de este informe de práctica profesional.

Mi agradecimiento también va dirigido a los ingenieros Oscar Guerrero, Stephanie Fonseca, Melki Pérez, Ramón Sinclair y a los compañeros de trabajo de los cuales aprendí muchos de sus conocimientos técnicos, recomendaciones y siempre conté con su apoyo durante el desarrollo de la práctica profesional.

EPÍGRAFE

“El único modo de hacer un gran trabajo, es amar lo que haces.”

-Steve Jobs.

RESUMEN EJECUTIVO

En el informe que se presenta a continuación se han descrito las actividades realizadas durante la práctica profesional, requisito indispensable para la obtención del título "Ingeniero Civil", realizada en la empresa Técnica de Ingeniería, S.A. de C.V. (TECNISA), en el proyecto "Construcción Túnel Vehicular Avenida La Paz – Colonia La Reforma", ubicado en la ciudad de Tegucigalpa, Municipio del Distrito Central, Departamento de Francisco Morazán.

Durante el periodo de práctica profesional, en la que el practicante fue asignado al Departamento de Supervisión como asistente del ingeniero residente Melki Pérez, las responsabilidades principales han consistido en llevar el control de los trabajos ejecutados por administración delegada, medición y cuantificación de obra, conciliación con el ingeniero residente Humberto Urbina, en representación de la empresa constructora Ingenieros Calona de Honduras, S.A. de C.V. (INCAH) para pagos de estimaciones y control de calidad de cada una de las actividades que conforman la obra civil.

Cada día el practicante ha anotado en bitácora los sucesos más importantes del proyecto, como estado del tiempo cuando afecta el avance de la obra, actividades en ejecución, cantidades de obra, esquemas a mano alzada, medidas de seguridad e instrucciones recibidas de parte de los ingenieros de campo.

Además de lo anterior, se han registrado los eventos más importantes, como la suspensión de actividades por falta de insumos, en este caso agua, para la fundición de pavimento de concreto hidráulico simple, lo que ha obligado al postergar actividades bajo la responsabilidad del contratista, siendo necesario asegurarse de que se ha anotado y comunicado este tipo de situaciones.

Para complementar el informe de práctica profesional se ha recolectado evidencia fotográfica que ayuda a identificar las actividades y el orden en el que se ejecutan, especialmente la dependencia entre ellas, para el control del cronograma del proyecto.

ABSTRACT

In the report below, the activities during the professional practice have been described, an essential requirement for obtaining the title of "Civil Engineer", carried out at the company Técnica de Ingeniería, S.A. de C.V. (TECNISA), in the project "Construction of the Vehicular Tunnel Avenida La Paz - Colonia La Reforma", located in the city of Tegucigalpa, Central District, Department of Francisco Morazán.

During the period of the professional practice, in which the intern was assigned to the Supervision Department as assistant to the resident engineer Melki Pérez, the main responsibilities have been to keep control of the works carried out by delegated administration, measurement and quantification of work, conciliation with the resident engineer Humberto Urbina, representing the construction company Ingenieros Calona de Honduras, SA de C.V. (INCAH) for payments of estimates and quality control of each of the activities that make up civil works.

Every day, the intern has recorded the most important events of the project, such as the weather when it affects the progress of the work, activities in progress, amounts of work, freehand diagrams, security measures and instructions received from the field engineers.

In addition to the above, the most important events have been recorded, such as the suspension of activities due to lack of supplies, in this case water, for the smelting of simple hydraulic concrete pavement, which has forced the postponement of activities under the responsibility of the contractor, being necessary to ensure that this type of situation has been noted and reported.

To complement the professional practice report, photographic evidence has been collected that helps to identify the activities and the order in which they are carried out, especially the dependency between them, to control the project schedule.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. Introducción.....	1
II. Generalidades de la empresa.....	2
2.1. Descripción de la empresa.....	2
2.2. Descripción del departamento.....	2
2.2.1. Misión:.....	3
2.2.2. Visión:.....	3
2.3. Organigrama de la empresa (TECNISA).....	3
2.4. Objetivos del puesto.....	4
2.4.1. Objetivo general.....	4
2.4.2. Objetivos específicos.....	4
III. Marco Teórico.....	5
3.1. Alcaldía Municipal del Distrito Central.....	5
3.1.1. Departamento de Infraestructura para el Desarrollo Social.....	5
3.2. “Ley de Contratación del Estado.”.....	6
3.2.1. Artículo de Supervisión.....	6
3.2.2. Contratos de Consultoría.....	6
3.2.2.1. Artículo 94.-Concepto.....	6
3.2.2.2. Artículo 95.-Precalificación.....	7
3.2.2.3. Artículo 96.-Fijación del precio.....	7
3.2.2.4. Artículo 97.-Detalle de los contratos.....	7
3.2.2.5. Artículo 98.-Aplicación de regulaciones obras públicas.....	7
3.3. Administración Delegada.....	8
3.4. Obras Viales.....	9

3.5. Puentes	10
3.6. Carreteras	12
3.7. Rotondas.	13
3.8. Túneles.....	13
3.9. Cimentación del túnel.	14
3.9.1. Cimentaciones.....	14
3.9.2. Pilotes.....	15
3.9.3. Muros de retención.....	15
3.10. Diseño estructural de túnel.....	16
3.10.1. Vigas.....	16
3.10.2. Losas.....	17
3.11. Pavimentos.	18
3.11.1. Tipos de pavimentos.....	18
3.11.1.1. Concreto Hidráulico	19
3.11.1.2. Whitetopping.....	20
3.12. Señalamiento vial.....	21
3.12.1. Señalamiento Horizontal	22
3.12.2. Señalamiento Vertical.....	23
3.13. Sistema de alcantarillado.....	23
3.13.1. Drenaje Urbano	24
3.13.1.1. Tragantes y Bordillos.....	25
3.13.1.2. Pozos de inspección.....	26
IV. Descripción del Trabajo Desarrollado.....	27
4.1. Trabajo desarrollado durante la semana 1 (20 al 24 de enero)	27

4.1.1.	Resumen de actividades semana 1	27
4.1.2.	Lunes 20 enero 2020.....	27
4.1.3.	Martes 21 enero 2020.	28
4.1.4.	Miércoles 22 de enero 2020.....	29
4.1.5.	Jueves 23 de enero 2020.....	30
4.1.6.	Viernes 24 de enero 2020.....	31
4.2.	Trabajo desarrollado durante la semana 2 (27 al 31 de enero)	32
4.2.1.	Resumen de actividades semana 2	32
4.2.2.	Lunes 27 enero 2020.....	33
4.2.3.	Martes 28 enero 2020.	33
4.2.4.	Miércoles 29 enero 2020.....	34
4.2.5.	Jueves 30 enero 2020.	35
4.2.6.	Viernes 31 enero 2020.	36
4.3.	Trabajo desarrollado durante la semana 3 (3 al 7 de febrero)	37
4.3.1.	Resumen de actividades semana 3	37
4.3.2.	Lunes 3 de febrero 2020.....	38
4.3.3.	Martes 4 de febrero 2020	38
4.3.4.	Miércoles 5 de febrero 2020.....	39
4.3.5.	Jueves 6 de febrero 2020	40
4.3.6.	Viernes 7 de febrero 2020	40
4.4.	Trabajo desarrollado semana 4 (10 al 14 de febrero).....	41
4.4.1.	Resumen de actividades semana 4	41
4.4.2.	Lunes 10 de febrero 2020	41

4.4.3.	Martes 11 de febrero 2020.....	42
4.4.4.	Miércoles 12 de febrero 2020	44
4.4.5.	Jueves 13 de febrero 2020.....	44
4.4.6.	Viernes 14 de febrero 2020.....	45
4.5.	Trabajo desarrollado durante la semana 5 (17 al 21 de febrero)	46
4.5.1.	Resumen de actividades semana 5	46
4.5.2.	Lunes 17 de febrero 2020	46
4.5.3.	Martes 18 de febrero 2020.....	47
4.5.4.	Miércoles 19 de febrero 2020	48
4.5.5.	Jueves 20 de febrero 2020.....	49
4.5.6.	Viernes 21 de febrero 2020.....	50
4.6.	Trabajo desarrollado durante la semana 6 (24 al 28 de febrero)	51
4.6.1.	Resumen de actividades semana 6	51
4.6.2.	Lunes 24 de febrero 2020	51
4.6.3.	Martes 25 de febrero 2020.....	52
4.6.4.	Miércoles 26 de febrero 2020	53
4.6.5.	Jueves 27 de febrero 2020.....	54
4.6.6.	Viernes 28 de febrero 2020.....	55
4.7.	Trabajo desarrollado durante la semana 7 (02 al 06 de marzo)	56
4.7.1.	Resumen de actividades semana 7	56
4.7.2.	Lunes 02 de marzo 2020	56
4.7.3.	Martes 03 de marzo 2020	58
4.7.4.	Miércoles 04 de marzo 2020.....	58

4.7.5.	Jueves 06 de marzo 2020.....	59
4.7.6.	Viernes 06 de marzo 2020.....	60
4.8.	Trabajo desarrollado durante la semana 8 (09 al 13 de marzo)	61
4.8.1.	Resumen de actividades semana 8	61
4.8.2.	Lunes 09 de marzo 2020	62
4.8.3.	Martes 10 de marzo 2020	63
4.8.4.	Miércoles 11 de marzo 2020.....	64
4.8.5.	Jueves 12 de marzo 2020.....	65
4.8.6.	Viernes 13 de marzo 2020.....	66
V.	Conclusiones.....	68
VI.	Recomendaciones.	69
VII.	Bibliografía	70
VIII.	Anexos.....	72
8.1.	Anexo 1: bitácora semana 1.	72
8.2.	Anexo 2: bitácora semana 2	73
8.3.	Anexo 3: bitácora semana 3	75
8.4.	Anexo 4: bitácora semana 4	76
8.5.	Anexo 5: bitácora semana 5	78
8.6.	Anexo 6: bitácora semana 6	79
8.7.	Anexo 7: bitácora semana 7	81
8.8.	Anexo 8: bitácora semana 8	82

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	Técnica de Ingeniería, S. A. (TECNISA).....	2
---------------	---	---

Ilustración 2 Logotipo Alcaldía Municipal del Distrito Central.	6
Ilustración 3 Logotipo Oficina Normativa de Contratación y Adquisiciones del Estado.	8
Ilustración 4 Control integral de la edificación y planeamiento.....	9
Ilustración 5 Túnel paso a desnivel “Diunsa – Tres Caminos”	10
Ilustración 6 Tipología de puentes.	11
Ilustración 7 Carretera CA – 5.....	12
Ilustración 8 Esquema de una rotonda giratoria.....	13
Ilustración 9 Túnel a base de pilotes.	14
Ilustración 10 Pilotes perforados.....	15
Ilustración 11 Muros de retención (c empleado en el proyecto).....	16
Ilustración 12 Diseño de vigas.....	17
Ilustración 13 Losa de cimentación.	17
Ilustración 14 Estructura de pavimento rígido.....	19
Ilustración 15 Concretos hidráulicos.....	20
Ilustración 16 Concreto Whitetopping.....	21
Ilustración 17 Señalamiento horizontal ampliaciones.....	22
Ilustración 18 Señales señalamiento vertical	23
Ilustración 19 Sistema de alcantarillado Sanitario	24
Ilustración 20 Tragantes y Bordillos	25
Ilustración 21 Pozos de inspección.....	26
Ilustración 22 Excavación de túnel.....	28
Ilustración 23 Armado de viga de remate.	29
Ilustración 24 Excavación para postes consulado de la Embajada Americana	29

Ilustración 25 Estabilización con suelo cemento.....	30
Ilustración 26 Fundición de viga de remate.....	31
Ilustración 27 Demolición de pavimento de concreto hidráulico.....	32
Ilustración 28 Armado de barrera New Jersey.....	33
Ilustración 29 Inicio de excavación central del túnel.....	34
Ilustración 30 Construcción de pozo de inspección.....	35
Ilustración 31 Fundición de postes de protección.....	35
Ilustración 32 Excavación de túnel de la Avenida La Paz.....	36
Ilustración 33 Fundición de pavimento con concreto MR 650.....	37
Ilustración 34 Instalación de tubería del sistema de alcantarillado.....	38
Ilustración 35 Excavación del túnel.....	39
Ilustración 36 Armado de barrera New Jersey.....	39
Ilustración 37 Aplicación de curador en Whitetopping.....	40
Ilustración 38 Estabilización con suelo cemento.....	42
Ilustración 39 Construcción de pozo de inspección y tragante.....	43
Ilustración 40 Excavación del túnel semana 4.....	43
Ilustración 41 Excavación del túnel (90%).....	44
Ilustración 42 Fundición de barrera estación 0+347 - 0+357.....	45
Ilustración 43 Pavimentación concreto f'c = 6000 psi con geomalla.....	45
Ilustración 44 Excavación completada 100%.....	47
Ilustración 45 Concreto lanzado estacionamiento 0+240 a 0+248.....	48
Ilustración 46 Armado de malla electrosoldada pantalla.....	49
Ilustración 47 Armado de acero en pilotes.....	50

Ilustración 48 Pavimentación concreto MR 650	50
Ilustración 49 Suelo cemento Est. 0+168 – 0+ 234.....	52
Ilustración 50 Lanzado de concreto de la pantalla.....	53
Ilustración 51 Muestra de concreto lanzado.....	54
Ilustración 52 Finalización de armado y encofrado de encepado	55
Ilustración 53 Primera parte de fundición encepado	55
Ilustración 54 Excavación de tubería sistema alcantarillado pluvial.....	57
Ilustración 55 Excavación de tubería sistema alcantarillado pluvial.....	57
Ilustración 56 Instalación de tubería sistema alcantarillado pluvial.....	58
Ilustración 57 Afinamiento de la subrasante	59
Ilustración 58 Lanzado de concreto Est. 0+395 – 0+ 400.....	60
Ilustración 59 Segunda parte fundición encepado.....	60
Ilustración 60 Fundición de barreras centrales.	62
Ilustración 61 Aditivo reductor de agua de alto alcance.....	62
Ilustración 62 Pavimento MR-650 Est. 0+168 – 0+234.....	63
Ilustración 63 Instalación de tubería tragante 1 túnel	64
Ilustración 64 Elaboración de aceras.....	64
Ilustración 65 Fundición concreto pobre muros de retención.....	65
Ilustración 66 Pavimento MR-650 Est. 0+020- 0+050	65
Ilustración 67 Lanzado de concreto Est. 0+394 – 0+ 388.....	66
Ilustración 68 Suelo cemento Est. 0+480 – 0+ 570.....	67
Ilustración 69 Instalación de tubería alcantarillado pluvial.	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resumen actividades semana 1	27
Tabla 2 Resumen actividades semana 2	32
Tabla 3 Resumen actividades semana 3	37
Tabla 4 Resumen actividades semana 4	41
Tabla 5 Resumen actividades semana 5	46
Tabla 6 Resumen actividades semana 6	51
Tabla 7 Resumen actividades semana 7	56
Tabla 8 Resumen actividades semana 8	61

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Cantidad de bolsas de cemento	52
--	----

GLOSARIO

A

ACARREO: Transporte de materiales a diferentes distancias en el área de la obra. (Crespo, 2004)

ACERA: Parte de una vía urbana o de un puente destinada exclusivamente al tránsito de peatones. También se denomina vereda. (Hurtado, 2016)

AGREGADO: Material granular de composición mineralógica como arena, grava, escoria, o roca triturada, usado para ser mezclado en diferentes tamaños. (Giordani & Leone, 2009)

B

BASE GRANULAR: Parte de la estructura del pavimento, constituida por una capa de material seleccionado que se coloca entre la subbase o subrasante y la capa de rodadura. (Braja D. , 2013)

BERMA (Hombro): Franja longitudinal, paralela y adyacente a la superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencia. (Crespo, 2004)

BOMBEO: Inclinación transversal que se construye en las zonas en tangente a cada lado del eje de la plataforma de una carretera con la finalidad de facilitar el drenaje lateral de la vía. (Montejo, 2002)

D

DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO: Proceso de medición por peso o por volumen de los ingredientes y su introducción en la mezcladora para una cantidad de concreto y mortero. (Crespo, 2004)

I

INTERSECCIÓN: Sector en que dos o más vías se interceptan a nivel o desnivel. (Hurtado, 2016)

J

JUNTA: Separación establecida entre dos partes contiguas de una infraestructura, que sirve para permitir su expansión o retracción por causa de gradientes de temperatura, sismos u otras acciones. (Montejo, 2002)

M

MÓDULO RESILIENTE (Suelos): Esfuerzo repetido axial de desviación de magnitud, duración y frecuencias fijas, aplicado a un espécimen de prueba apropiadamente preparado y acondicionado. (Braja D. , 2013)

P

PAVIMENTO: Estructura construida sobre la subrasante de la vía, para resistir y distribuir los esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. Por lo general está conformada por las siguientes capas: subbase, base y capa de rodadura. (Morales, 2006)

PERALTE: Inclinação transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo. (Coronado, 2002)

R

RASANTE: Nivel terminado de la superficie de rodadura. La línea de rasante se ubica en el eje de la vía. (Coronado, 2002)

S

SECCIÓN TRANSVERSAL: Representación de una sección de la carretera en forma transversal al eje y a distancias específicas, que nombra y dimensiona los elementos que conforman la misma, dentro del Derecho de Vía. Hay dos tipos de sección transversal: General y Especial. (Montejo, 2002)

I.INTRODUCCIÓN.

El presente informe consistirá en un documento del conjunto de actividades realizadas durante el periodo de práctica profesional, llevadas a cabo en la empresa "Técnica de Ingeniería, S.A. de C.V. (TECNISA)" en el cargo de asistente del ingeniero residente en la supervisión y encargado de control de calidad del proyecto "Construcción Túnel Vehicular Avenida La Paz – Colonia La Reforma", ubicado en la ciudad de Tegucigalpa, Municipio del Distrito Central.

La empresa fue contratada por la Alcaldía Municipal del Distrito Central para el diseño y supervisión del proyecto "Construcción Túnel Vehicular Avenida La Paz – Colonia La Reforma" de manera que se cumpla el objetivo principal de la obra, orientado al alivio del tráfico vehicular, en cumplimiento de las estipulaciones de la zona donde se encuentra ubicada la Embajada Americana, en apego a las especificaciones técnicas de diseño, planos y generalidades contractuales.

Durante el periodo de práctica profesional con una duración de 8 semanas, se llevará una bitácora con anotaciones de las ocurrencias relevantes de cada día durante los días que el alumno practicante permanezca en el sitio del proyecto, así como el registro de actividades de gabinete.

Como parte de la elaboración del informe de práctica profesional se presentará un resumen semanal de actividades y sus especificaciones técnicas, acompañadas de evidencia fotográfica que refleje el avance de cada una del proyecto, especialmente en las obras en las que el practicante tendrá participación, entre las que se destacan las más importantes:

- Control de trabajos por administración delegada.
- Medición de obra para pago de estimaciones.
- Supervisión de construcción del túnel y actividades complementarias en la Avenida La Paz.
- Supervisión de trabajos de perforación y fundición de pilotes para el túnel de la Avenida Ramon Ernesto Cruz Uclés.
- Estabilización de base granular con geomalla en el túnel y suelo cemento en las ampliaciones de ambas avenidas.
- Supervisión de trabajos de pavimentación concreto hidráulico y Whitetopping.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.

En 1976 es fundada la empresa "Técnica de Ingeniería, S.A. de C.V. (TECNISA)", que se ha consolidado como una de las grandes empresas consultoras del país, incursionando en diversos campos de la ingeniería y arquitectura, en materia de urbanismo, medio ambiente y turismo.

TECNISA es una empresa consultora que se dedica a la prestación de servicios técnicos calificados de diseño y supervisión, tanto para el sector público como para el privado. En sus 44 años de existencia ha demostrado experiencia y responsabilidad en numerosos proyectos, de forma independiente o en consorcio con firmas nacionales e internacionales de gran prestigio.



Ilustración 1 Técnica de Ingeniería, S. A. (TECNISA).

Fuente: (TECNISA, 2016)

2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO.

El Departamento de Supervisión es el encargado de dirigir los trabajos de diseño, supervisión, elaboración de planos taller, cálculo de cantidades de obra para pago de estimaciones y control de los trabajos de construcción, de manera que se respeten el cronograma y presupuesto planificados, garantizando la calidad y asegurando el cumplimiento del alcance de los proyectos.

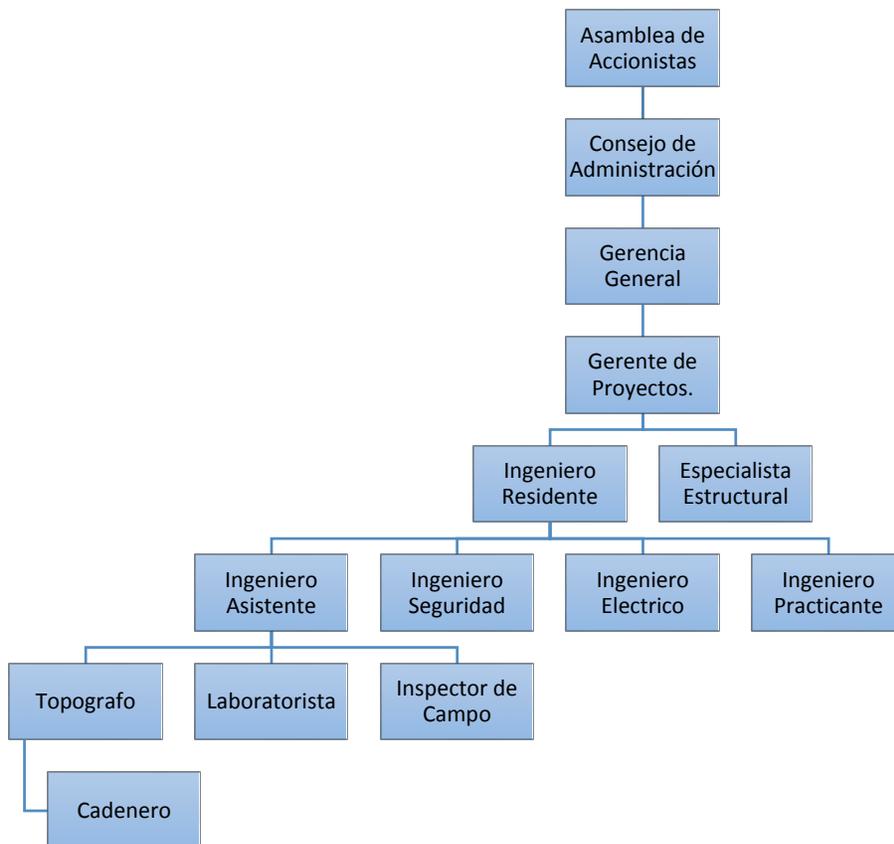
2.2.1. MISIÓN:

"TECNISA es una firma de consultoría en ingeniería y arquitectura, comprometida a satisfacer las necesidades de nuestros clientes. Nuestros proyectos son desarrollados con alta calidad, en un entorno de crecimiento y rentabilidad" (TECNISA, 2016).

2.2.2. VISIÓN:

"Mantener a TECNISA como una empresa líder en Honduras en la prestación de servicios de consultoría en ingeniería y arquitectura, con el apoyo del mejor recurso humano y técnico, que permita generar rentabilidad y cumplir las exigencias de nuestros clientes" (TECNISA, 2016).

2.3. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA (TECNISA)



2.4.OBJETIVOS DEL PUESTO

2.4.1. OBJETIVO GENERAL

Obtener experiencia de campo, conocimiento de nuevas tecnologías constructivas y fortalecimiento de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera universitaria, enriqueciendo de esta forma el perfil profesional y el desarrollo de criterio propio para ejercer la Ingeniería Civil.

2.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Cumplir en tiempo y forma cada una de las actividades asignadas como asistente del ingeniero residente.
2. Verificar el estricto cumplimiento de las especificaciones técnicas y planos constructivos.
3. Participar activamente en las actividades de supervisión y control de calidad.
4. Medir el avance de obra para conciliar con el contratista previo al pago de estimaciones.
5. Elaborar planos técnicos constructivos finales.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. ALCALDÍA MUNICIPAL DEL DISTRITO CENTRAL.

La Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC) es el gobierno local encargado de velar por el ordenamiento vial de Tegucigalpa y Comayagüela, para lo que lleva a cabo proyectos de infraestructura orientados a optimizar la circulación vehicular, para lo que a sido necesaria la construcción de rotondas y túneles para aliviar el congestionamiento vial.

Su objetivo principal consiste en "Contribuir con el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del municipio del Distrito Central mediante los programas sociales y de infraestructura que ejecuta la alcaldía municipal, brindando atención y llevando obras a los barrios, colonias, aldeas y caseríos, contribuyendo así con su desarrollo". (AMDC, 2016)

Para llevar a cabo los proyectos viales, la AMDC posee un "Departamento de Infraestructura para el Desarrollo Social", a través del cual coordina los trabajos de supervisión y construcción, contratando para este efecto contratistas y consultores individuales para las obras menores y empresas consultoras y constructoras para los grandes proyectos de infraestructura.

3.1.1. DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA PARA EL DESARROLLO SOCIAL.

El "Departamento de Infraestructura para el Desarrollo Social" ha sido apoyado fuertemente en los últimos años con grandes inversiones, generando modernas e innovadoras obras viales, con la finalidad de interconectar nodos o polos del Municipio del Distrito Central, además de crear vías de evacuación en todo tiempo, rutas alternas que generen alivio vehicular versus la gran demanda de vehículos que posee la ciudad. Además de "ordenamiento y capacitación vial, eficiencia energética, capacidad para atender la demanda actual y futura buen mantenimiento vial y nivel de servicio adecuado, cobertura de servicio municipal seguro, confiable, eficiente económico y amigable con el medio ambiente, creará un entorno propio para un desarrollo socioeconómico que incluirá la creación de nuevas plazas de trabajo, un mayor grado de movilidad de bienes y personas y mejorará la calidad de vida de la persona" (AMDC, 2016).



Ilustración 2 Logotipo Alcaldía Municipal del Distrito Central.

Fuente: (AMDC, 2016).

3.2. "LEY DE CONTRATACIÓN DEL ESTADO."

La Ley de Contratación del Estado se define como el compendio de leyes que rigen los contratos que celebra el Estado para la ejecución de obras públicas, adquisición de suministros y servicios, de compra venta o arrendamiento de bienes, mediante procesos de licitación, concurso o subasta, de conformidad con la Ley.

3.2.1. ARTÍCULO DE SUPERVISIÓN.

El artículo 82 argumenta sobre la supervisión "La Administración por medio de su personal o de consultores debidamente seleccionados, supervisará la correcta ejecución del contrato. Las órdenes de los supervisores formuladas por escrito deberán ser cumplidas por el Contratista, siempre que se ajusten a las disposiciones de esta ley, de sus Reglamentos o de los documentos contractuales. El Reglamento determinará las facultades y las obligaciones de los supervisores" (ONCAE, 2001).

3.2.2. CONTRATOS DE CONSULTORÍA.

En la ley de contratación del Estado, capítulo VII, los Contratos de Consultoría están regidos por los artículos 94 – 98.

3.2.2.1. Artículo 94.-Concepto.

Contrato de consultoría es aquel por el cual una persona natural o jurídica, a cambio de un precio, se obliga a prestar servicios específicos a la Administración en la medida y alcances que

ésta determine, para efectuar estudios, diseños, asesoría, coordinación o dirección técnica, localización de obras, preparación de términos de referencia y presupuestos, programación o supervisión técnica de obras u otros trabajos de la misma naturaleza.

3.2.2.2. Artículo 95.-Precalificación.

Cuando se trata de Contratos de consultoría para el diseño o supervisión de obras públicas, además de la convocatoria que se hiciere para el concurso, el órgano responsable de la contratación previamente llevará a cabo una precalificación de los interesados; esta última también podrá efectuarse una vez al año según disponga el Reglamento. Los criterios de evaluación serán los referidos en el Artículo 44 de la presente Ley.

3.2.2.3. Artículo 96.-Fijación del precio.

El precio de los servicios de consultoría podrá pactarse en base a costos más honorarios fijos, precio alzado o por cualquier otro procedimiento técnico fundamentado, objetivo y cierto, que permita determinar su valor en forma justa. En los contratos de diseño o supervisión de obras se efectuarán ajustes de costos por variaciones que sucedan durante su ejecución, cuando ésta se prolongue por más de doce (12) meses o cuando se presenten tasas de inflación superiores a lo estimado en los documentos contractuales. La Administración analizará y aprobará fórmulas u otros métodos para el reconocimiento de las variaciones de costos relacionadas con los servicios de la consultoría, con base en los índices oficiales de precios y costos elaborados por el Banco Central de Honduras, la Cámara Hondureña de la Industria y la Construcción u Otros organismos, debiendo indicarse lo procedente en las bases del concurso y en el contrato.

3.2.2.4. Artículo 97.-Detalle de los contratos.

Los contratos deberán redactarse suficientemente detallados, definiendo con claridad los términos de referencia, la descripción completa de los trabajos y su programación general, las demás obligaciones de las partes y los sistemas de pago.

3.2.2.5. Artículo 98.-Aplicación de regulaciones obras públicas.

Las disposiciones que regulan la ejecución, terminación y liquidación del contrato de obra pública se aplicarán al contrato de consultoría en lo que fueren pertinentes" (ONCAE, 2001).



Ilustración 3 Logotipo Oficina Normativa de Contratación y Adquisiciones del Estado.

Fuente: (ONCAE, 2001)

3.3.ADMINISTRACIÓN DELEGADA.

La administración delegada se define como un contrato ejercido por mandato del propietario al ente constructor, donde este asume el riesgo y se compromete a la dirección técnica y administrativa de la obra, suscribiendo a su nombre los contratos de trabajo, así como los suministros de materiales y elementos para la misma.

Cuando el contrato de obra tiene por objeto realizar edificaciones u obras civiles se le denomina: "de construcción", actividad empresarial en la cual se aplican sistemas específicos de la administración delegada.

El contratista, además, se encargará del manejo de los fondos que el propietario le entregue para cubrir los gastos de la construcción, esto quiere decir que el contratista está obligado a pagar a nombre y a cuenta de la entidad o particular, los gastos de la obra definidos por el presupuesto de construcción.

"El contrato por administración delegada es ampliamente recomendable en los casos de remodelación o restauración de obras ya ejecutadas, así como en los de construcción de nuevos edificios, cuando no resulte factible o práctico definir y concluir totalmente los planos, los detalles, las especificaciones y / o los cómputos de las obras" (Morales & Peñalosa, 2006).

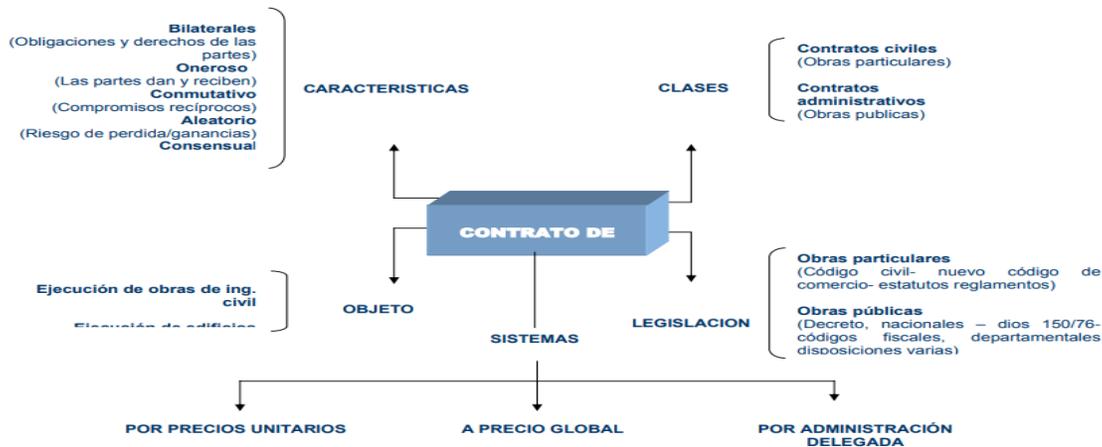


Ilustración 4 Control integral de la edificación y planeamiento.

Fuente: (Morales & Peñalosa, 2006)

3.4. OBRAS VIALES.

El sistema y modo de transporte está en constante evolución, generando que la ingeniería de tránsito genere diversas soluciones a problemáticas nuevas por el incremento de tráfico vehicular. Estos sistemas y modos de transportes se evalúan en tres diferentes módulos:

Ubicación: consiste en la facilidad de las rutas directas entre puntos extremos y la forma de poder acomodar un tránsito variado.

Movilidad: se define como la cantidad o capacidad de acomodar un flujo vehicular y la rapidez de poder moverse sobre una vía.

Eficiencia: este módulo está muy ligado a los costos directos del transporte y su productividad, como generar que dichos proyectos viales sean rentables su construcción.

Analizando cada uno de los diversos factores y las limitaciones de los vehículos y los usuarios como elementos de la corriente de tránsito, "se investigan la velocidad, el volumen y la densidad; el origen y destino del movimiento; la capacidad de las calles y carreteras; el funcionamiento de: pasos a desnivel, terminales, intersecciones canalizadas; se analizan los accidentes, etc."(Cal & Mayor, 2007).

Las obras viales contemplan como objetivo principal mejorar la conectividad entre los diversos sectores de la ciudad, reduciendo el tiempo de desplazamiento entre un punto y otro,

mejorando las condiciones vida de los sitios aledaños al proyecto y mejorando las condiciones de comercio.



Ilustración 5 Túnel paso a desnivel “Diunsa – Tres Caminos”.

Fuente: (TECNISA, 2016)

Las obras viales son construcciones creadas para el desplazamiento de personas, ya sea de forma peatonal o a través de transporte vehicular, su función principal es agilizar el tráfico vehicular permitiendo el traslado de personas, alimentos, materiales etc. Entre estas obras se destacan las siguientes: puentes, carreteras, rotondas y túneles, entre las más utilizadas.

3.5.PUENTES

En el trazado de una vía, bien sea esta una carretera o una vía férrea, se deben atravesar obstáculos entre los cuales se pueden señalar como los más frecuentes los siguientes:

- Ríos
- Depresiones naturales del terreno.
- Otras vías

Para salvar estos obstáculos, se deben diseñar estructuras, las cuales son internacionalmente conocidas con el nombre de obras de fábrica. Ellas se dividen en dos grupos que son:

- Obras de fábricas mayores: Aquellas que tienen una longitud mayor de 6m.

- Obras de fábricas menores: Aquellas con longitud menor o igual a 6m.

“Es preciso aclarar que esta definición es totalmente norteamericana y que ha sido utilizada por muchos países de Latinoamérica.

Entre las obras de fábrica mayores están incluidos los puentes, aunque existen los puentes llamados de luz corta, con longitud menor que 6 metros y que en su análisis tienen que ser tratados igual que la obra de fábrica mayor.

Entre las obras de fábrica menores se encuentran las alcantarillas, aunque hay que señalar que una alcantarilla de cajón de varias hiladas puede tener una longitud mayor que 6 metros” (Melgares, 2010).

Concepto de luz, vano y tramo.

- Luz: Es la distancia existente entre los ejes de dos dispositivos de apoyo consecutivos.
- Vano: Es la distancia existente de cara a cara de dos pilas contiguas o de cara a cara del estribo y la pila (si el puente es de una luz será de cara a cara de los estribos).
- Tramo: Elemento estructural que lo salva.

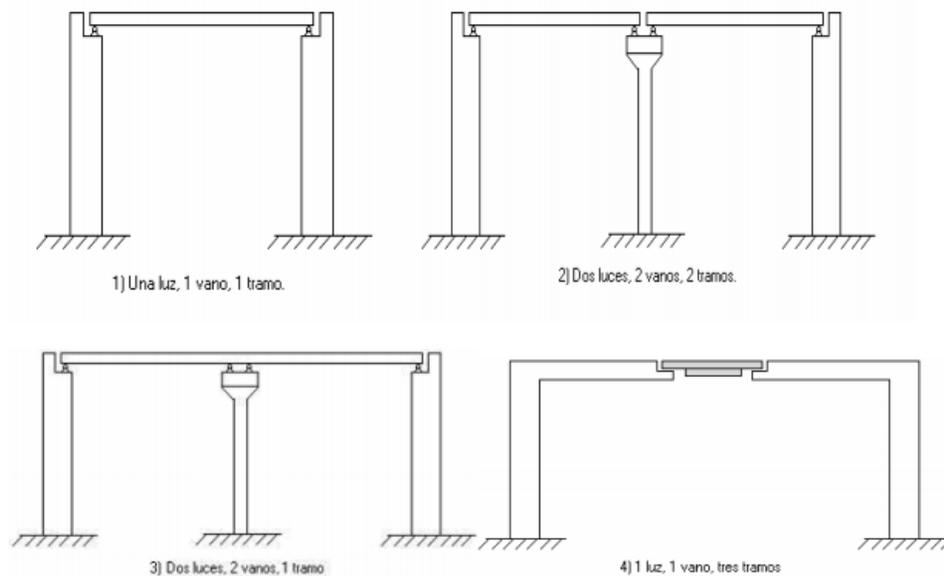


Ilustración 6 Tipología de puentes.

Fuente: (Melgares, 2010)

3.6. CARRETERAS

“Las carreteras son un elemento común en cada una de las fases de nuestras actividades diarias, es casi imposible imaginar cómo sería la vida sin ellas. Se depende de las carreteras para el traslado de bienes, para ir y venir del trabajo, para los servicios, para propósitos sociales y recreativos y para muchas otras actividades propias del funcionamiento de nuestra compleja sociedad”(Wiskott, 2015).

Debido a la importancia que tienen las carreteras se debe de tener un proceso detallado de planificación, diseño, construcción, operación y mantenimiento, este proceso depende en gran medida del esfuerzo del ingeniero civil, quien debe poder traducir los deseos y necesidades de la población para tener un mejor transporte en las carreteras.



Ilustración 7 Carretera CA – 5.

Fuente: (EL HERALDO , 2014)

3.7. ROTONDAS.

La rotonda o intersección giratoria se caracteriza por los ramales en un anillo de circulación rotatoria en sentido antihorario alrededor de una isleta central, teniendo prioridad de paso aquellos vehículos que circulan por ella. "Dada la actual tendencia de resolver las intersecciones de vías mediante el empleo de rotondas. Este tipo de intersección surge como un intento de remediar los incipientes problemas de congestión y accidentalidad en las ciudades de principios de siglo" (Bañon & Beviá, 2006).

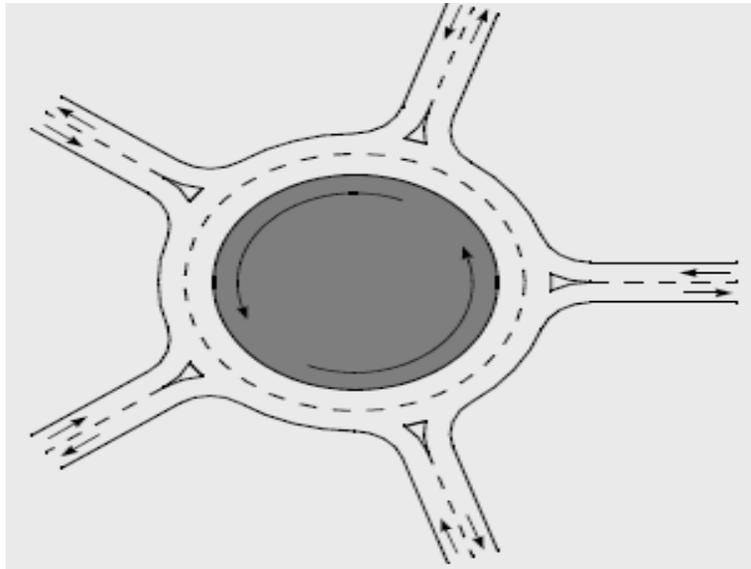


Ilustración 8 Esquema de una rotonda giratoria.

Fuente: (Bañon & Beviá, 2006)

"El desarrollo de este Tipo de intersecciones ha sido impulsado desde países como Gran Bretaña o Francia pioneras en su empleo, así como de Estados Unidos. La mayor parte de estudio y normativas existentes provienen de estos 3 países "(Bañon & Beviá, 2006).

3.8. TÚNELES.

El diseño geométrico de los túneles difiere de otros elementos viales, básicamente en los aspectos siguientes:

- No es un parámetro de entrada para el diseño de la carretera.

- No tiene actividad lateral
- La dirección de estaciones es menos marcada
- La sección transversal tipo del túnel, suele obedecer más aspectos propios del túnel (geología, método constructivo, instalaciones, seguridad, etc.)
- Pendiente longitudinal limitada.

Por lo general los tipos de túneles empleados en carreteras rurales y urbanas son: por su longitud, por el tipo de material, por el tipo de sección, entre otros.

(Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016)



Ilustración 9 Túnel a base de pilotes.

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016)

3.9. CIMENTACIÓN DEL TÚNEL.

3.9.1. CIMENTACIONES

El proyecto posee una cimentación profunda constituida por pilotes perforados y un conjunto de muros de retención. Ambos métodos de cimentación poseen la función principal de transferir las cargas sometidas por los vehículos en la parte superior a través del sistema estructural, pasando por la cimentación hasta el estrato rocoso donde se apoyan los pilotes y muros.

3.9.2. PILOTES.

Los pilotes perforados se definen de la siguiente manera: "Los pilotes colados in situ o colados en el lugar se construyen haciendo un barreno en el terreno y luego colándolo con concreto. En la actualidad en la construcción se utilizan varios tipos de pilotes de concretos colados en el lugar y la mayoría de ellos fueron patentados por sus fabricantes. Estos pilotes se pueden dividir en dos categorías generales: a) ademados b) no ademados. Los dos tipos pueden tener un pedestal en el fondo" (Braja, 2013)

Estos mismos se conforman por dos grupos, uno de 60 cm de diámetro y el otro de 80 cm de diámetro, con profundidades que oscilan alrededor de los 17 metros.



Ilustración 10 Pilotes perforados.

Fuente: (Valdez, 2020)

3.9.3. MUROS DE RETENCIÓN.

El sector de un túnel está conformado por un conjunto de muros de retención de la siguiente manera: "están hechos de concreto reforzado y consisten en un cuerpo o alzado delgado y una losa de base. Este tipo de muro es económico hasta una altura de aproximadamente 8 m" (Braja, 2013).

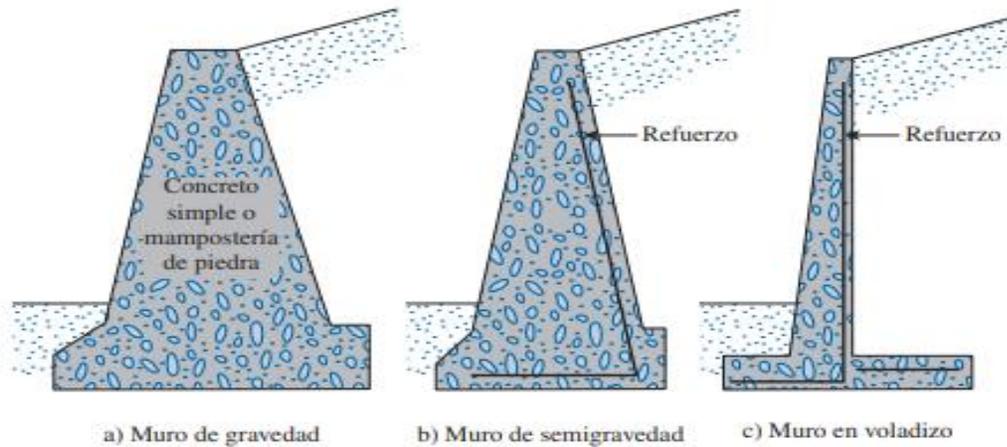


Ilustración 11 Muros de retención (c empleado en el proyecto)

Fuente: (Braja, 2013)

3.10. DISEÑO ESTRUCTURAL DE TÚNEL.

La construcción de un túnel se realiza por etapas, primero se perfora el suelo para cimentar los pilotes, sobre que se funde la viga pretensada de remate, que soportará la losa, de espesor de acuerdo con el diseño. Se comienza la excavación por cada una de las aproximaciones, hasta completar el túnel. Posteriormente se estabilizan las paredes con malla electrosoldada y concreto lanzado.

3.10.1. VIGAS

Las vigas son elementos estructurales capaces de resistir esfuerzos cortantes, flexibles para disipar los esfuerzos a los que se ven sometidas, como parte de la composición estructural que conforman con losas y columnas. El ingeniero Arthur Nilson afirma lo siguiente: "Si la sección transversal de una viga se limita a causa de consideraciones arquitectónicas u otras restricciones, puede ocurrir que el concreto no sea capaz de desarrollar la fuerza necesaria para resistir el momento actuante" (Nilson, 2018).

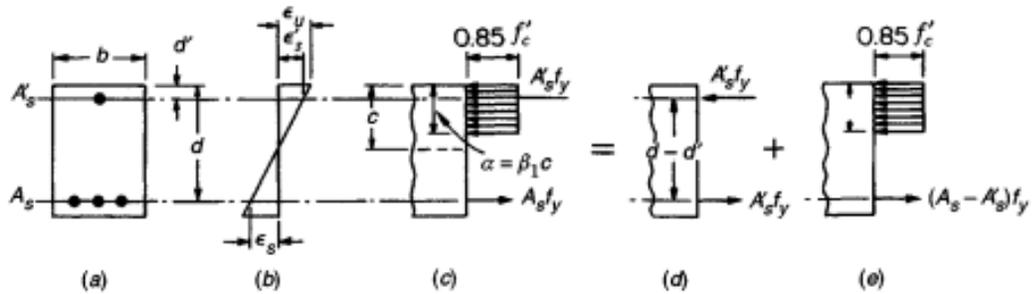


Ilustración 12 Diseño de vigas.

Fuente: (Nilson, 2018)

3.10.2. LOSAS

Las losas de cimentación ocupan el área bajo la estructura, se emplean cuando la resistencia del suelo es baja o cuando se posee una limitación con respecto a los asentamientos diferenciales en construcciones particularmente sensibles. "Existe un tipo principal de losa de cimentación. La losa plana, en que las columnas apoyan sobre la losa de cimentación, directamente o por intermedio de capiteles, pero sin que existan vigas de unión en los ejes de columna. La losa plana puede aligerarse con diversos procedimientos y tiene la ventaja de la sencillez constructiva, pero a costa de volúmenes mayores de concreto" (Meli, 2002).

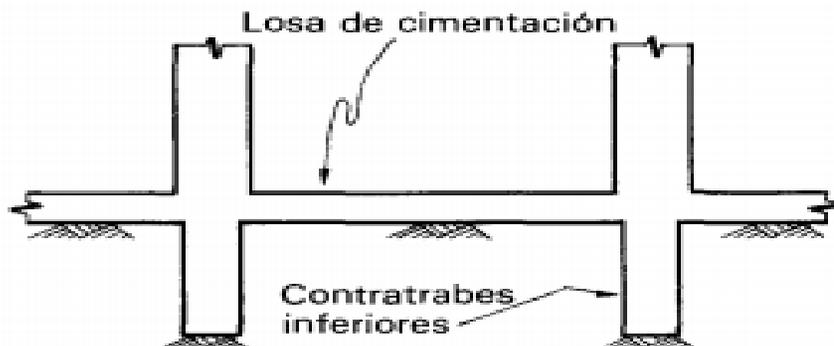


Ilustración 13 Losa de cimentación.

Fuente: (Meli, 2002)

3.11.PAVIMENTOS.

El pavimento se define como una "estructura de las vías de comunicación terrestre, formada por una o más capas de materiales elaborados o no, colocados sobre el terreno acondicionado, que tiene como función el permitir el tránsito de vehículos" (Giordani & Leone, 2009), cuya principal función es proveer:

- Seguridad
- Comodidad
- Costo óptimo de operación
- Superficie uniforme
- Superficie impermeable
- Color y textura adecuados
- Resistencia a la repetición de cargas
- Resistencia a la acción del medio ambiente
- Transmisión de esfuerzos a capas inferiores
- Mayor resistencia que el subsuelo

Es importante tener en cuenta que el pavimento puede revestirse con diferentes materiales, como piedras o maderas. El término, sin embargo, suele asociarse en algunos países al asfalto, el material utilizado para construir calles, rutas y otras vías de comunicación.

Las denominadas mezclas asfálticas y el hormigón son los materiales más habituales para crear el pavimento urbano, ya que tienen un buen rendimiento de soporte y permiten el paso constante de vehículos sin sufrir grandes daños.

En los últimos años se ha promovido un tipo de pavimento que sea sostenible y respete el medio ambiente. En este sentido cabe mencionar el pavimento que combina el asfalto con el polvo de caucho, que se obtiene a partir de neumáticos reciclados.

3.11.1. TIPOS DE PAVIMENTOS.

Pavimentos Asfálticos o Flexibles: Son aquéllos contruidos con materiales asfálticos y materiales granulares.

Pavimentos de Concreto o Rígidos: son aquellos pavimentos contruidos con concreto hidráulico y sobre materiales granulares.

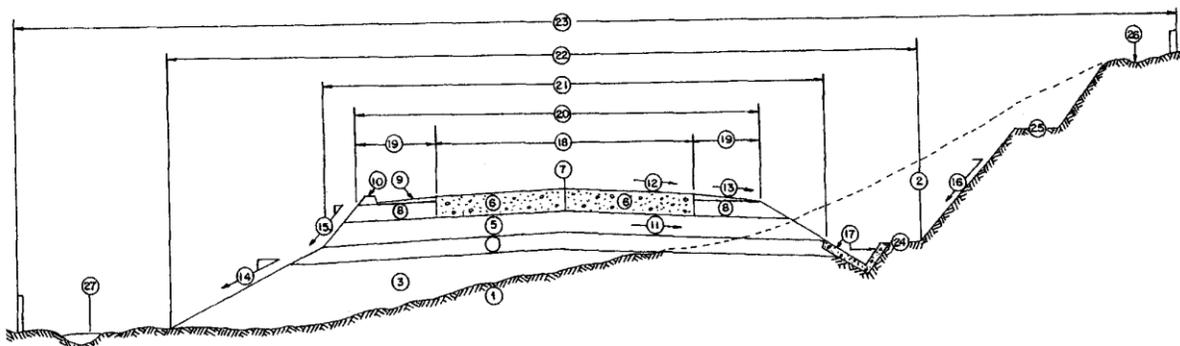


Ilustración 14 Estructura de pavimento rígido.

Fuente: (Giordani & Leone, 2009)

3.11.1.1. Concreto Hidráulico

El concreto hidráulico, debido a su rigidez y alto módulo de resiliencia, basa su capacidad portante en la losa, más que en la capacidad de la subrasante, dado que generalmente no requiere una capa de base. En general, se puede indicar que el concreto hidráulico distribuye mejor las cargas sobre la estructura de pavimento. Los pavimentos rígidos pueden dividirse en tres tipos:

- Concreto hidráulico simple: No contiene armadura en la losa y el espaciamiento entre juntas es pequeño (entre 2.50 a 4.50 metros ó 8 a 15 pies). Las juntas pueden o no tener dispositivos de transferencia de cargas (dovelas).
- Concreto hidráulico reforzado: Tienen espaciamientos mayores entre juntas (entre 6.10 y 36.60 metros ó 20 a 120 pies) y llevan armadura distribuida en la losa a efecto de controlar y mantener cerradas las fisuras de contracción.
- Concreto hidráulico reforzado continuó: Tiene armadura continua longitudinal y no tiene juntas transversales, excepto juntas de construcción. La armadura transversal es opcional. Estos pavimentos tienen más armadura que las juntas armadas y el objetivo de esta

armadura es mantener un espaciamiento adecuado entre fisuras, de manera que permanezcan cerradas.

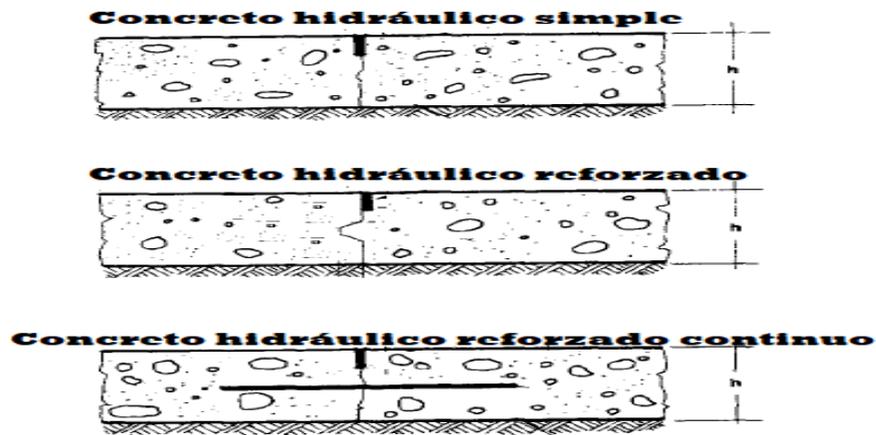


Ilustración 15 Concretos hidráulicos.

Fuente: (Montejo, 2002)

3.11.1.2. Whitetopping.

Este tipo de pavimento se utiliza en rehabilitaciones viales de pavimentos asfálticos deteriorados. "El término aquí utilizado corresponde a rehabilitaciones con pavimentos de concreto convencional tomando como estructura de soporte el pavimento asfáltico que se tiene en el lugar. Los métodos de diseño toman en cuenta esta solución, considerando las características de soporte de la estructura existente que normalmente tiene capa de sub-base, base y asfalto" (Meneses & Castro, 2012)

La Secretaría de Integración Económica (SIECA) define el pavimento Whitetopping como "losas de concreto hidráulico colocadas sobre pavimentos asfálticos existentes. El fin primordial es la rehabilitación de los pavimentos asfálticos deteriorados, incorporándole como superficie de rodadura una sobre carpeta de concreto hidráulico y tomando como estructura de soporte el pavimento asfáltico existente en el lugar.

Esta sobre carpeta ofrece una superficie más sólida y mejora las características de drenaje al eliminar defectos del pavimento asfáltico tales como ahuellamientos y desplazamientos, produciendo una superficie segura y durable.

Las sobre carpetas de concreto evitan los posibles problemas de construcción que suceden en algunos sitios donde se tienen valores de subrasantes muy pobres, o en subrasantes saturadas. Además, permiten la construcción directamente sobre la superficie del pavimento flexible sin tener que retirar o reparar la subbase o la subrasante a lo largo de la carretera.

Para mantener los niveles de la rasante de la sobre carpeta en las transiciones, antes de los puentes y en las estructuras de la carretera, es necesario ajustar la estructura de pavimento hasta su nivel apropiado” (Coronado, 2002)



Ilustración 16 Concreto Whitetopping.

Fuente: (Meneses & Castro, 2012)

3.12.SEÑALAMIENTO VIAL

La señalización vial forma parte fundamental de la composición de un sistema vial, de esta depende la información necesaria para guiar al usuario, regular el tránsito, brindar seguridad durante el trayecto, prever sobre condiciones prevalecientes en la vialidad, etc. La función del sistema de señalización es reglamentar, informar y advertir de las condiciones prevalecientes y eventualidades acerca de rutas, direcciones, destinos y lugares de interés donde transitan los usuarios.

El sistema de señalización es esencial en todos los lugares donde existan vías de comunicación, para asistir a la seguridad de los usuarios" (Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 2014).

Los elementos que forman parte de la señalización y dispositivos de seguridad indican la geometría de la carretera y vialidad, pero dependiendo de su ubicación se clasifican en: señalamiento vertical, señalamiento horizontal y dispositivos de seguridad.

3.12.1. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

Se conoce como señalamiento horizontal a todas las marcas y dispositivos que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras para poder resaltar las características de la vía. Estas marcas o dispositivos pueden ser: botones, delimitadores, rayas, leyendas y botones reflejantes.

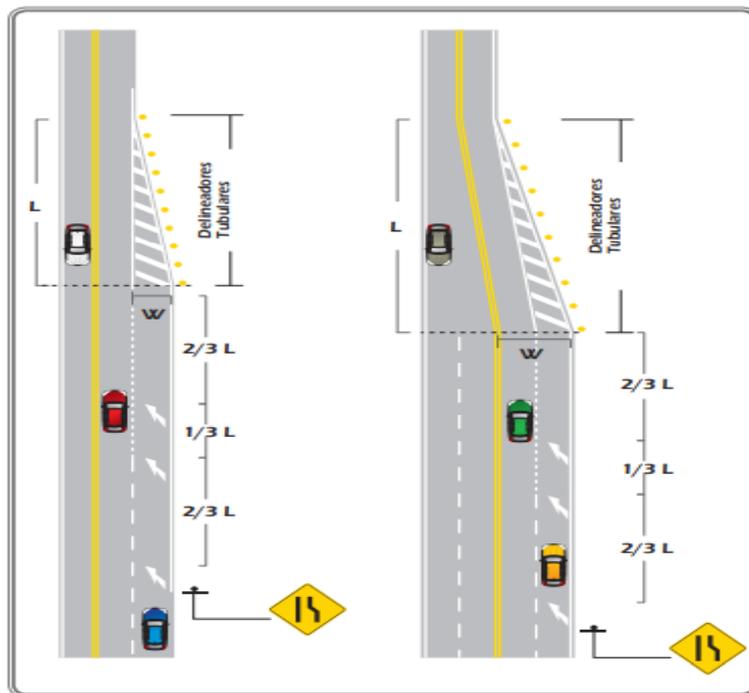


Ilustración 17 Señalamiento horizontal ampliaciones

Fuente: (Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 2014)

3.12.2. SEÑALAMIENTO VERTICAL.

A diferencia del señalamiento horizontal, estos se encuentran en tableros con leyendas y pictogramas fijados en postes, marcos y otras estructuras.

Dentro del señalamiento vertical se pueden distinguir distintos tipos, estos son: señales restrictivas, señales preventivas, señales informativas, señales turísticas y de servicios y señales de mensaje cambiabile.

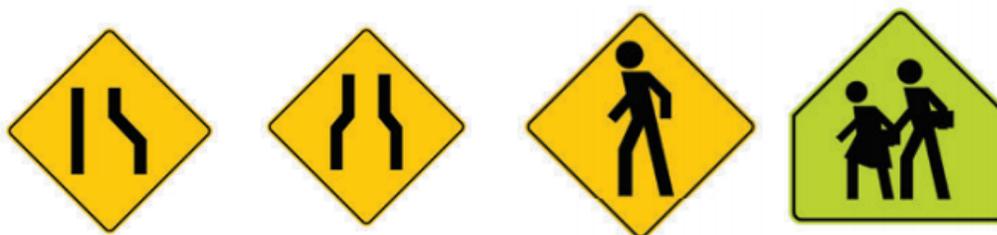


Ilustración 18 Señales señalamiento vertical

Fuente: (Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 2014)

3.13. SISTEMA DE ALCANTARILLADO.

Con la finalidad de retirar el agua que ya fue utilizada en una localidad, llamada agua residual o servida se requiere la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario cuyo propósito es alejar las aguas negras para evitar enfermedades y preservar el ambiente.

“El sistema de alcantarillado está compuesto por todos o algunos de los siguientes elementos: red de atarjeas, colectores, interceptores, emisores, planta de tratamiento de aguas residuales, estaciones de bombeo, sitio de vertido o descarga y obras conexas o accesorias. El destino final del agua residual puede ser un cuerpo receptor o el reúso de ella, todo depende de las condiciones de la zona y de la economía, el tamaño de las obras de alcantarillado estará sujeto a las condiciones del proyecto considerando siempre que se debe construir por etapas.

Los sistemas de alcantarillado, generalmente se construyen combinados, es decir para retirar tanto las aguas negras como las pluviales. El tiempo ha demostrado que este tipo de alcantarillado genera problemas en su operación por lo que en la actualidad deben diseñarse y construirse separados.

El encauzamiento de las aguas residuales requiere de la aplicación de lineamientos técnicos los cuales permitirán la elaboración de proyectos económicos, eficientes y seguros, debiéndose plantear las alternativas necesarias de acuerdo con las obras principales que tenga cada una de ellas, considerando los aspectos constructivos, así como los costos de construcción, operación y mantenimiento para cada una de las alternativas seleccionadas. El periodo de diseño se define de acuerdo con sus componentes” (Jímenez, 2014).

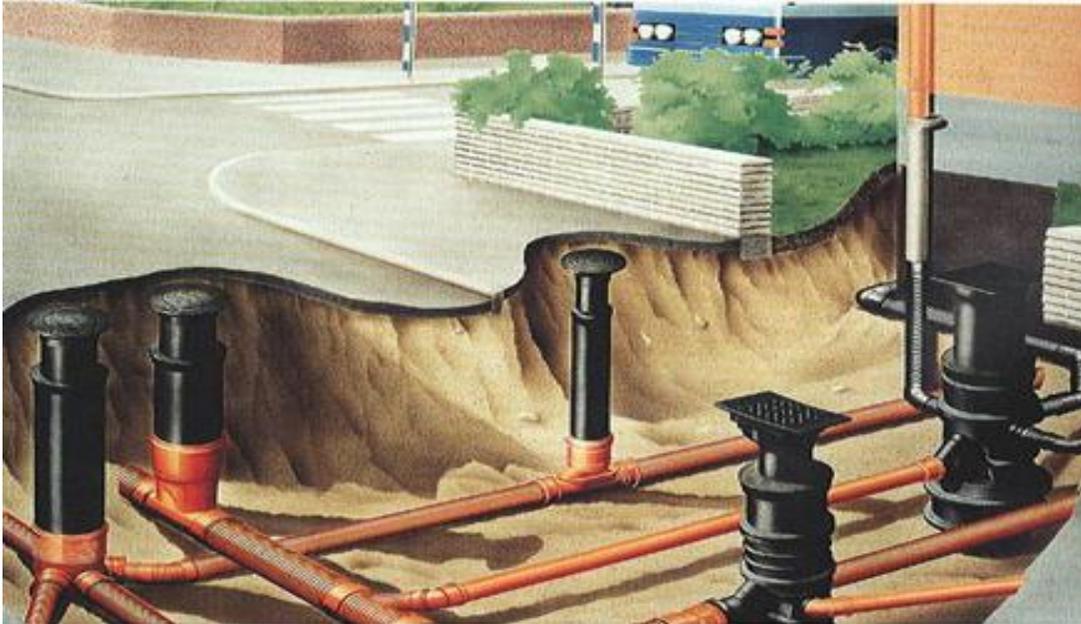


Ilustración 19 Sistema de alcantarillado Sanitario

Fuente: (Jímenez, 2014)

3.13.1. DRENAJE URBANO

“El manual de carreteras de SOPTRAVI no incluye todos los aspectos relacionados con el dimensionamiento y construcción sistemas de desagüe urbanos, a menudo los proyectistas viales se ven involucrados en este tipo de diseño. Por lo tanto, se incluyen aquí algunos elementos de utilidad para tales fines.

Los mismos incluyen:

Bordillos, tragantes, pozos de inspección, pozos de enlace, pozos de caída, conductos”
(SOPTRAVI, 1993)

3.13.1.1. Tragantes y Bordillos.

También llamados bocas de toma o sumideros, son aberturas horizontales y/o verticales destinados a interceptar las aguas y dirigirlas a conductos de evacuación, que a su vez las descargan en cuerpos receptores mayores. Algunos de sus usos más frecuentes son:

- En puntos bajos de calzadas con bordillo.
- En zonas peraltadas extensas, con cantero separador elevado.
- A lo largo de la calzada con bordillos en función de la anegación admisible.
- En cunetas laterales sobre alcantarillas.
- Los tragantes de reja horizontal son aberturas hechas en el fondo del canal de acceso (cuneta, calzada, cantero separador) protegidas por rejillas.

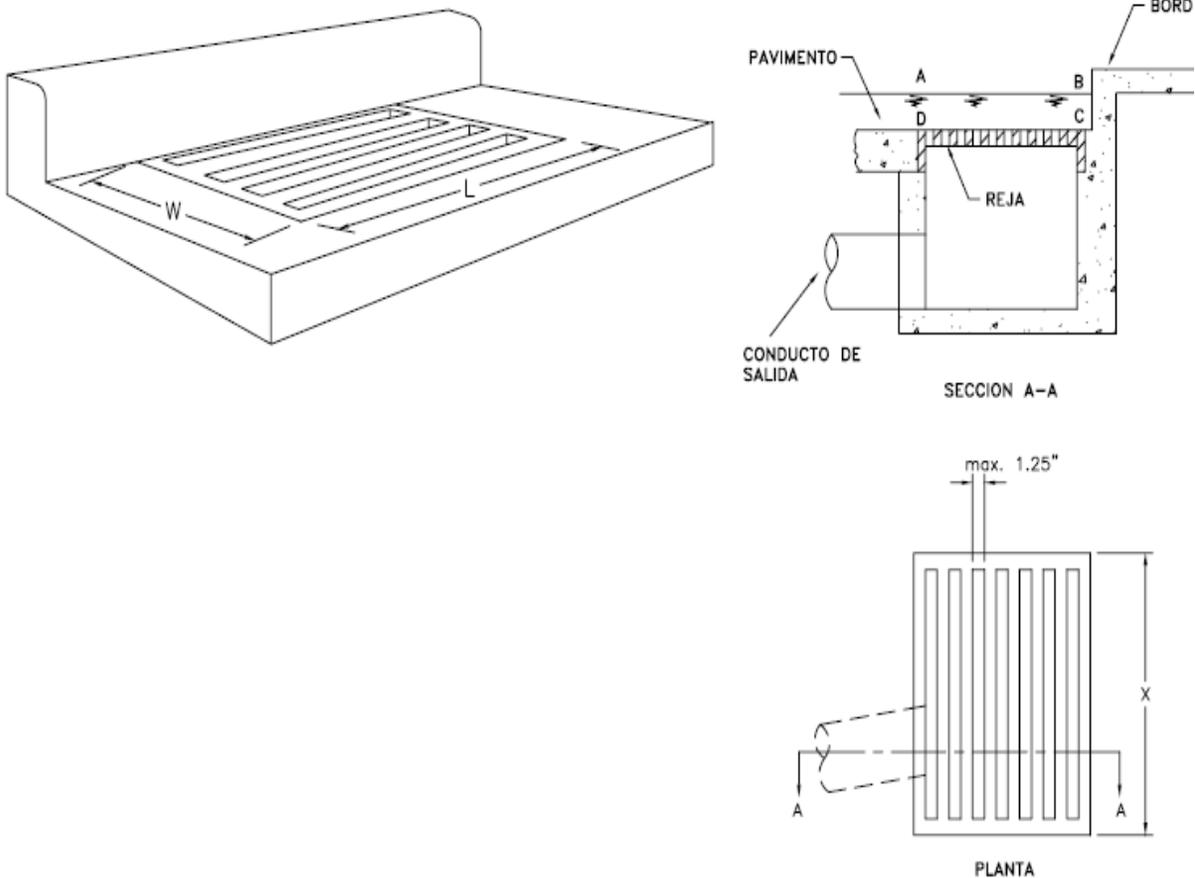


Ilustración 20 Tragantes y Bordillos

Fuente: (SOPTRAVI, 1993)

3.13.1.2. Pozos de inspección.

“Se disponen para tener un fácil acceso a la red sanitaria para inspección, limpieza y reparación. Se ubican en cambios de dirección de más de 15°, en los empalmes de conductos afluentes y en tramos rectos cada 60 a 100 m, para diámetros de 0.60 a 1.00 m y cada 100 a 200 m, para diámetros mayores de un metro. Para compensar la pérdida de carga en la cámara, el fondo del conducto de salida se coloca de 5 a 10 cm por debajo del conducto de entrada, teniendo en cuenta la importancia relativa de las perturbaciones que sufra la corriente. Cuando existe variación del diámetro, se mantiene el alineamiento del intradós del conducto.

El acceso debe tener un mínimo de 0.60 m de ancho en cualquier dirección, siendo generalmente de sección rectangular con tapa circular. En correspondencia con el invertido de los tubos debe tener 1.20 x 1.20 m, pero también se construyen de 1.50 x 0.90 m. Las tapas son de hierro fundido o concreto reforzado” (SOPTRAVI, 1993).

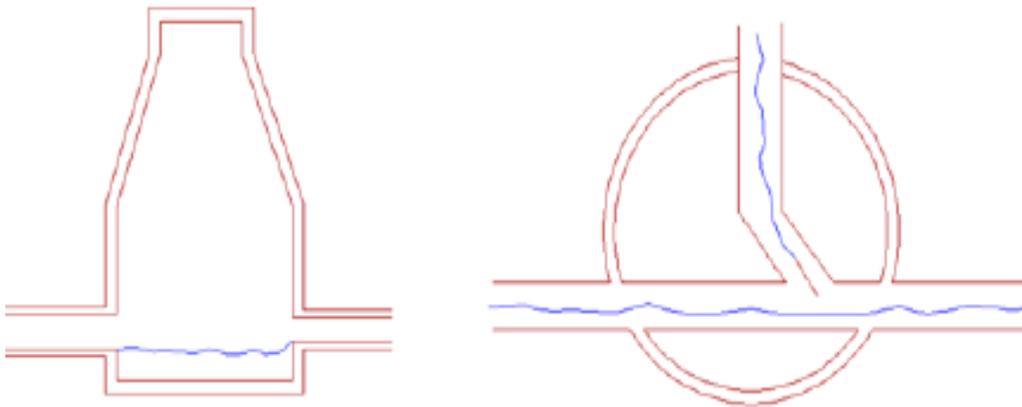


Ilustración 21 Pozos de inspección.

Fuente: (Jímenez, 2014).

IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO.

4.1. TRABAJO DESARROLLADO DURANTE LA SEMANA 1 (20 AL 24 DE ENERO)

4.1.1. RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANA 1

Al inicio de la semana uno se llevó a cabo un recorrido por todo el proyecto, en compañía del Ingeniero residente Melki Pérez y la Ingeniera Valeria Fonseca, reconociendo la magnitud del proyecto. Esta misma semana se realizaron diversas actividades de colocación y compactación de su subbase, excavación del túnel, armado de viga de remate, fundición de viga de remate y demolición de concreto de 15 cm de espesor en la gasolinera Texaco Guanacaste, donde se construyeron dos pozos para el sistema sanitario.

A continuación, se muestra El cuadro de actividades de la 1ª semana.

Tabla 1 Resumen actividades semana 1

Semana 1	20-ene	21-ene	22-ene	23-ene	24-ene
Actividades	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Excavación para postes de retención Embajada Americana.					
Excavación del túnel.					
Armado de viga de remate.					
Fundición de viga de remate					
Demolición de firme de concreto simple Texaco Guanacaste					
Colocación y compactación de base.					

Fuente: (Valdez, 2020)

4.1.2. LUNES 20 ENERO 2020.

Se continuó con el proceso de excavación del túnel de 10 m de ancho por 7.2 m de alto, altura que variaba en base a cada una de las aproximaciones de las losas. Ese mismo día se

continuó con los trabajos de afinamiento de la subrasante sobre la que se colocaría una base granular de 20 cm de espesor que sería estabilizada con cemento para mejorar la capacidad soportante del suelo.



Ilustración 22 Excavación de túnel.

Fuente: (Valdez, 2020)

4.1.3. MARTES 21 ENERO 2020.

Se realizó la excavación de los 14 postes que conformarían un muro de retención para el consulado de la Embajada Americana, los cuales poseían las siguientes dimensiones de excavación 0.50 m x 0.50 m x 0.60 m., debido a la ampliación que tendría el proyecto para un nuevo carril. Se decidió mover los antiguos postes del consulado de la Embajada Americana 1.70 m.

Se continuó con los trabajos de excavación del túnel y se finalizó el proceso de confinamiento de la subrasante, se trabajó en la estabilización del suelo con una base granular de suelo cemento.

Se ejecutaron los trabajos de armado de la viga de remate la cual posee 4#8, 4#6, 4#4 con anillos #4@0.30 m. La supervisión verificó que el armado fuera el correcto con respecto a las especificaciones técnicas que muestra el diseño. En la siguiente ilustración se muestra el armado de los pilotes con respecto a la viga.



Ilustración 23 Armado de viga de remate.

Fuente: (Valdez, 2020)

4.1.4. MIÉRCOLES 22 DE ENERO 2020.

Se finalizaron los trabajos de la excavación de los postes ubicados al frente del consulado de la Embajada Americana, con excavación de 0.50 m x 0.50 m x 0.60 m.



Ilustración 24 Excavación para postes consulado de la Embajada Americana

Fuente: (Valdez, 2020)

Se continuó el proceso de armado de la viga de remate, tomando las precauciones de que el armado cumpliera con las especificaciones que exigían los planos, además de que el acero cumpliera con los 7 cm de espesor que posee de recubrimiento.

Se continuó en los trabajos de excavación del túnel y comenzaron los procesos de estabilización de suelo cemento de la base granular.

Durante toda la semana la excavadora estuvo trabajando en la excavación del túnel, en la zona ubicada en el estacionamiento 0+320 a 0+360, de 10 m, por 7.2 m de alto, altura que variaba en base a cada una de las aproximaciones de las losas.

4.1.5. JUEVES 23 DE ENERO 2020.

Se le dio seguimiento al proceso de estabilización del suelo, se colocaron trompos que cumplieran con la función de definir los niveles finales que poseía la subbase, se trasladó el material selecto de los bancos de material de "El Lolo" y se mezcló con 225 bolsas de cemento para realizar el producto de suelo cemento.



Ilustración 25 Estabilización con suelo cemento

Fuente: (Valdez, 2020)

Se finalizó el trabajo de armado de la viga de remate, este proceso fue revisado por la supervisión, verificando que cumpliera con las especificaciones.

4.1.6. VIERNES 24 DE ENERO 2020.

El proceso de fundición de la viga de remate, ubicada en el estacionamiento 0 + 350 a 0+377, se realizó a las 10:15 de la mañana, se siguieron las especificaciones técnicas para el concreto requerido ($F'c = 4000$ psi), con una temperatura de 27.9 °C, revenimiento de 6 pulgadas y se le agregó medio galón de aditivo floculante F 5. La cantidad de concreto requerido fue 9 m^3 .



Ilustración 26 Fundición de viga de remate.

Fuente: (Valdez, 2020)

Se realizó la demolición de pavimento de concreto hidráulico de espesor de 15 centímetros, ubicado en la gasolinera Texaco Guanacaste de la Avenida La Paz. Esta demolición, compuesta por dos polígonos rectangulares de $2.10\text{ m} \times 2.50\text{ m}$ y $2.00\text{ m} \times 2.40\text{ m}$ sería para el espacio donde se ubicarían los pozos de inspección del sistema sanitario.



Ilustración 27 Demolición de pavimento de concreto hidráulico.

Fuente: (Valdez, 2020)

4.2. TRABAJO DESARROLLADO DURANTE LA SEMANA 2 (27 AL 31 DE ENERO)

4.2.1. RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANA 2

En la segunda semana de práctica profesional se desarrollaron las siguientes actividades: Fundición de postes consulado de la Embajada Americana, excavación de túnel con armado de barrera New Jersey, fundición de pavimento y construcción de pozos de inspección.

A continuación, se muestra el cuadro de actividades de la segunda semana de Práctica profesional.

Tabla 2 Resumen actividades semana 2

Semana 2	27-ene	28-ene	29-ene	30-ene	31-ene
Actividades	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Fundición de postes Embajada Americana.					
Excavación del túnel.					
Armado de barrera New Jersey					
Fundición de pavimento MR 650					
Construcción de pozos de inspección.					

Fuente: (Valdez, 2020)

4.2.2. LUNES 27 ENERO 2020.

Se les dio continuidad a los procesos de excavación del túnel principal correspondiente al estacionamiento 0+350 a 0+355.

Se realizó el proceso de desencofrado de la viga de remate correspondiente al estacionamiento 0+400 a 0+427. Una vez que la viga fue desencofrada se le aplicó curador para que la resistencia del concreto llegara a su punto máximo y se asegurara la vida útil de la viga de remate.

4.2.3. MARTES 28 ENERO 2020.

Se comenzó con el armado de las barreras New Jersey, las cuales contaban con 9#4, #4@0.20m, #4@0.25m, con alacranes #3@0.15m. Estas barreras contaban con tubería para el cableado eléctrico, y estaban ubicadas en entre las estaciones 0+347 y 0+350.



Ilustración 28 Armado de barrera New Jersey.

Fuente: (Valdez, 2020)

Se construyó un pozo de inspección para el sistema de alcantarillado sanitario que atraviesa la Avenida La Paz. El pozo poseía un diámetro de 1.60m, una profundidad de 1.90 m, y estaba ubicado en la Estación 0+070.

Se continuó con los trabajos de excavación del túnel principal del proyecto, avanzado en el estacionamiento.



Ilustración 29 Inicio de excavación central del túnel

Fuente: (Valdez, 2020)

4.2.4. MIÉRCOLES 29 ENERO 2020.

Se continuó con los trabajos de armado de las barreras, las cuales contaban con 9#4, #4@0.20m, #4@0.25m, con alacranes #3@0.15m. Estas barreras contaban con tubería para el cableado eléctrico, y estaban ubicadas en entre las estaciones 0+350 y 0+353.

Se construyó un pozo de inspección para el sistema de alcantarillado sanitario que atraviesa la Avenida La Paz. El pozo poseía un diámetro de 1.60m, una profundidad de 2.05 m, ubicado en la Estación 0+052.



Ilustración 30 Construcción de pozo de inspección.

Fuente: (Valdez, 2020)

4.2.5. JUEVES 30 ENERO 2020.

Se finalizaron los trabajos de armado de la barrera, partiendo de la estación 0+347 hasta la 0+357, armado que fue revisado. por el contratista

Se continuaron los trabajos de excavación del túnel principal, de la Estación 0+366 a la 0+340, lo que incluyó el acarreo de material de desperdicio.

Se realizó la actividad de fundición de los postes de protección del consulado de la Embajada Americana, con una altura 1.20 m, con concreto de 3000 psi, trabajo realizado con mezcladora y personal de campo. Los postes eran huecos, por lo que se rellenaron de concreto, y se dejó una separación de 1.20 m entre postes.



Ilustración 31 Fundición de postes de protección

Fuente: (Valdez, 2020)

4.2.6. VIERNES 31 ENERO 2020.

Durante la semana dos se terminó de excavar la mayor parte del volumen de suelo en la sección ubicada entre las estaciones 0+350 y 0+420, contiguo a la Embajada Americana, donde también se realizó la función de descubrir los pilotes que sostenían las vigas de remate.



Ilustración 32 Excavación de túnel de la Avenida La Paz.

Fuente: (Valdez, 2020)

Se comenzó a fundir alrededor de las 08:50 de la mañana, pavimentando la calzada de 3.60 m, con un espesor de 0.20 m, tramo de pavimento ubicado entre la Estación 0 + 160 y la Estación 0+ 230, siguiendo las especificaciones técnicas del concreto requerido (MR 650), temperatura de 25.6 °C y revenimiento de 3.5 pulgadas. La cantidad de concreto requerido para la fundición fue de 54 m³.



Ilustración 33 Fundición de pavimento con concreto MR 650.

Fuente: (Valdez, 2020)

4.3. TRABAJO DESARROLLADO DURANTE LA SEMANA 3 (3 AL 7 DE FEBRERO)

4.3.1. RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANA 3

En la tercera semana de Práctica Profesional se desarrollaron las actividades de instalación de tubería de 4 pulgadas, pozos del sistema de alcantarillado sanitario, excavación del túnel, armado de barrera New Jersey y fundición de pavimento.

A continuación, se muestra el cuadro de actividades de la tercera semana de Práctica profesional

Tabla 3 Resumen actividades semana 3

Semana 3	03-feb	04-feb	05-feb	06-feb	07-feb
Actividades	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Instalación de tubería $\varnothing = 4$ in					
Excavación del túnel.					
Armado de barrera New Jersey					
Fundición de pavimento Whitetopping.					

Fuente: (Valdez, 2020)

4.3.2. LUNES 3 DE FEBRERO 2020

Se trabajó en las actividades de instalación de tubería de 4 pulgadas, para el sistema de alcantarillado sanitario, para lo que se unieron los pozos de inspección ubicados en la gasolinera Texaco. Además, se continuó con el proceso de excavación del túnel y el acarreo de material de desperdicio, extraído del túnel, utilizando un conjunto de volquetas.



Ilustración 34 Instalación de tubería del sistema de alcantarillado

Fuente: (Valdez, 2020)

4.3.3. MARTES 4 DE FEBRERO 2020

Se continuó con los trabajos de excavación e instalación de tubería del sistema de alcantarillado sanitario, de 4 pulgadas de diámetro, conectado los dos pozos de inspección ubicados en la gasolinera Texaco Guanacaste.

El trabajo de excavación del túnel se continuó entre las estaciones 0+360 y 0+365, con el acarreo de material, el cual se estaba obteniendo de en un banco de material selecto ubicado en el kilómetro 7 de la carretera que conduce al Departamento de Olancho.



Ilustración 35 Excavación del túnel

Fuente: (Valdez, 2020)

4.3.4. MIÉRCOLES 5 DE FEBRERO 2020

Se comenzaron los trabajos del armado de la barrera New Jersey, lado izquierdo correspondiente al estacionamiento 0+240 a 0+250. Se comenzó a trabajar en limpieza y demolición de los pilotes del lado derecho para posteriormente realizar el traslape de las varillas para que se realizara la fundición del pilote con respecto a la viga de remate.



Ilustración 36 Armado de barrera New Jersey

Fuente: (Valdez, 2020)

4.3.5. JUEVES 6 DE FEBRERO 2020

Se realizaron las actividades de armado de barrera y desencofrado del lado derecho de la barrera New Jersey, correspondientes a la Estación 0+240. Se colocó curador, además de verificar si existían imperfecciones en los costados. Además se trabajó en el encofrado para el pavimento con al Whitetopping que se fundiría el día siguiente.

4.3.6. VIERNES 7 DE FEBRERO 2020

Se comenzó el proceso de fundición de 24 m³ de concreto Whitetopping. Además, se construyeron dos vigas que serían sometidas a pruebas de flexión, para para medir su resistencia esperada (5000 psi). Una vez fundido el tramo de pavimento se realizaron los acabados y los cortes de juntas, continuándose con el proceso de excavación del túnel y finalizando el armado de las barreras New Jersey.



Ilustración 37 Aplicación de curador en Whitetopping.

Fuente: (Valdez, 2020)

4.4. TRABAJO DESARROLLADO SEMANA 4 (10 AL 14 DE FEBRERO)

4.4.1. RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANA 4

En el desarrollo de la cuarta semana de Práctica Profesional se desarrollaron las siguientes actividades: Estabilización de base granular con suelo cemento, construcción de pozos de inspección y tragantes, armado de pilotes, excavación del túnel, fundición de barreras New Jersey y fundición de pavimento (f'c 6000psi).

A continuación, se muestra el cuadro de actividades de la cuarta semana de Práctica profesional.

Tabla 4 Resumen actividades semana 4

Semana 4	10-feb	11-feb	12-feb	13-feb	14-feb
Actividades	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Estabilización de base granular suelo cemento.					
Construcción de pozo de inspección y tragante.					
Excavación de túnel.					
Rearmado de pilotes.					
Fundición de barreras New Jersey.					
Fundición de pavimento f'c = 6000 psi					

Fuente: (Valdez, 2020)

4.4.2. LUNES 10 DE FEBRERO 2020

Se realizó la estabilización de la base granular entre el estacionamiento 0 + 070 y 0 + 132, con un ancho de 4.01 m y un espesor de 20 cm, para realizar la actividad se necesitaron 220 bolsas de cemento y 103 m3 de material selecto, acarreado del banco de material El Lolo. El operador de la motoniveladora tenía un tiempo estimado 2 horas una vez que mezclaba el cemento con el material selecto, para poder colocarlo en la capa de 20 cm y compactarlo.



Ilustración 38 Estabilización con suelo cemento.

Fuente: (Valdez, 2020)

4.4.3. MARTES 11 DE FEBRERO 2020

Se continuaron con los trabajos de excavación del túnel, partiendo del estacionamiento 0+347 hasta el 0+353 y descubriendo los pilotes en ambas direcciones que correspondían a este estacionamiento.

Se construyó un pozo de inspección para el sistema de alcantarillado pluvial, ubicado en el estacionamiento 0+043, de 1.60 m de diámetro con una profundidad de 1.85 m. Este pozo se conectaría con un tragante, como se observa en la siguiente ilustración.



Ilustración 39 Construcción de pozo de inspección y tragante.

Fuente: (Valdez, 2020)



Ilustración 40 Excavación del túnel semana 4

Fuente: (Valdez, 2020)

4.4.4. MIÉRCOLES 12 DE FEBRERO 2020

Se finalizaron los trabajos de excavación del túnel, con una excavación de 1.20 m de ancho y 7.20 m de alto, correspondiente al estacionamiento de 0+347 a 0+357



Ilustración 41 Excavación del túnel (90%)

Fuente: (Valdez, 2020)

4.4.5. JUEVES 13 DE FEBRERO 2020

Se realizó el armado de los pilotes PL 86 al PL 97. Estos pilotes se calcularon de forma inadecuada, con respecto a la profundidad, por lo que tuvo que realizar un nuevo diseño del armado, para posteriormente fundirlos.

Se fundió un tramo de barrera New Jersey del estacionamiento 0+347 al 0+357, lado derecho, con un concreto de $f'c = 3000$ psi. Una vez finalizado el proceso de fundición, se le aplicó curador.



Ilustración 42 Fundición de barrera estación 0+347 - 0+357.

Fuente: (Valdez, 2020)

4.4.6. VIERNES 14 DE FEBRERO 2020

El proceso de fundición de pavimento $f'c = 6000$ psi se comenzó a las 9:20 de la mañana, para un total de 84 m^3 . El revenimiento del concreto resultó de 5 pulgadas. Debido que la base granular de suelo cemento no obtuvo los resultados esperados se optó por utilizar una malla triaxial para generarle una mayor capacidad soportante al suelo y aumentarle la resistencia al concreto. Una vez finalizada el proceso de fundición se esperó unas horas para poder realizar el corte de las juntas a $1/3$ del espesor del pavimento, para aplicarle el curador.



Ilustración 43 Pavimentación concreto $f'c = 6000$ psi con geomalla.

Fuente: (Valdez, 2020)

4.5. TRABAJO DESARROLLADO DURANTE LA SEMANA 5 (17 AL 21 DE FEBRERO)

4.5.1. RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANA 5

En el desarrollo de la quinta semana de Práctica Profesional en el proyecto vial se desarrollaron las siguientes actividades: Excavación del túnel, rearmado de pilotes, concreto lanzado en pantallas, armado de malla electrosoldada, pantallas, túnel, armado y fundición de barreras New Jersey y fundición de pavimento MR 650.

A continuación, se muestra El cuadro de actividades de la 5ª semana.

Tabla 5 Resumen actividades semana 5

Semana 5	17-feb	18-feb	19-feb	20-feb	21-feb
Actividades	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Excavación de túnel.					
Rearmado de pilotes					
Concreto lanzado en pantallas túnel					
Armado de malla electrosoldada pantallas túnel					
Armado de barreras New Jersey.					
Fundición de barreras New Jersey.					
Fundición de pavimento MR 650kkk					

Fuente: (Valdez, 2020)

4.5.2. LUNES 17 DE FEBRERO 2020

Se finalizaron por completo los trabajos de excavación del túnel del proyecto, excavando un volumen cercano a los 25,769 m³. Debido a un error en la topografía el túnel se rellenará con cerca de 1300 m³, ya que se excavó del estacionamiento 0+350 a 0+470 un metro adicional de profundidad, en relación con el nivel de la subrasante prevista.



Ilustración 44 Excavación completada 100%

Fuente: (Valdez, 2020)

4.5.3. MARTES 18 DE FEBRERO 2020

Se continuó con los trabajos de armado de acero de los pilotes para conformar un encepado de 0.80 m x 16 m x 1.75, el cual se uniría con la viga de remate del lado izquierdo del proyecto, uniendo los pilotes PL 86 al PL 97.

Se comenzó con el lanzado de concreto en la pantalla, del estacionamiento 0+240 al 0+248 del lado izquierdo, con un espesor de 10 cm y con malla electrosoldada de ¼" en ambas direcciones. El concreto implementado es de $f'c = 3000$ psi. Se fundieron 8 metros lineales.

Se realizó la actividad de armado de malla electrosoldada del estacionamiento 0+240 a 0+256. La malla está sujeta por varillas 3/8", incrustadas en el suelo, adherida a los pilotes con "epoxi".

Se realizó el armado de las barreras New Jersey en el estacionamiento 0+357 al 0+367.



Ilustración 45 Concreto lanzado estacionamiento 0+240 a 0+248

Fuente: (Valdez, 2020)

4.5.4. MIÉRCOLES 19 DE FEBRERO 2020

Se finalizó con el proceso de armado de las barreras New Jersey en el estacionamiento 0+357 al 0+367.

Se continuó con el lanzamiento de concreto en la pantalla, del estacionamiento 0+248 al 0+258 del lado izquierdo con un espesor de 10 cm y con malla electrosoldada de $\frac{1}{4}$ " en ambas direcciones. El concreto fue de $f'c = 3000$ psi. Se fundieron 8 metros lineales.

Se realizó la actividad de armado de malla electrosoldada del estacionamiento 0+256 al 0+266, lado derecho. La malla está sujeta por varillas $\frac{3}{8}$ ", incrustadas en el suelo, adherida a los pilotes con "epoxi".



Ilustración 46 Armado de malla electrosoldada pantalla.

Fuente: (Valdez, 2020)

4.5.5. JUEVES 20 DE FEBRERO 2020

Se continuó con los trabajos de armado de acero de los pilotes para conformar un encepado de 0.80 m x 16 m x 1.75, el cual se uniría con la viga de remate del lado izquierdo del proyecto, unido en los pilotes PL 86 a PL 97.

Se continuó con el lanzamiento de concreto en la pantalla, del estacionamiento 0+240 a 0+248 del lado derecho, con un espesor de 10 cm y con malla electrosoldada de $\frac{1}{4}$ " en ambas direcciones. El concreto utilizado fue de $f'c = 3000$ psi. Se fundieron 8 metros lineales.

Se realizó la actividad de armado de malla electrosoldada del estacionamiento 0+456 a 0+464, sujeta por varillas $\frac{3}{8}$ " perforadas en suelo y adherida a los pilotes con epoxi.

Se fundió un tramo de barrera New Jersey del estacionamiento 0+357 al 0+367, del lado derecho, con un concreto de $f'c = 3000$ psi. Una vez finalizado el proceso de fundición se le aplicó curador.



Ilustración 47 Armado de acero en pilotes.

Fuente: (Valdez, 2020)

4.5.6. VIERNES 21 DE FEBRERO 2020

El proceso de fundición de pavimento MR 659 se comenzó a las 10:10 am con un total de 56 m^3 , el revenimiento del concreto resultó de 5.5". Una vez finalizada el proceso de fundición, se esperó unas horas para poder realizar el corte de las juntas a 1/3 del espesor del pavimento y aplicarle el curador.



Ilustración 48 Pavimentación concreto MR 650

Fuente: (Valdez, 2020)

4.6. TRABAJO DESARROLLADO DURANTE LA SEMANA 6 (24 AL 28 DE FEBRERO)

4.6.1. RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANA 6

En el desarrollo de la sexta semana de Práctica Profesional en el proyecto vial se desarrollaron las siguientes actividades: Estabilización de base granular suelo cemento, rearmado de pilotes, concreto lanzado en pantallas, armado de malla electrosoldada pantallas túnel, fundición de encepado de pilotes y excavación de muros de retención.

A continuación, se muestra el cuadro de actividades de la sexta semana de Práctica profesional.

Tabla 6 Resumen actividades semana 6

Semana 6	24-feb	25-feb	26-feb	27-feb	28-feb
Actividades	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Estabilización de base granular suelo cemento.					
Rearmado de pilotes					
Concreto lanzado en pantallas túnel					
Armado de malla electrosoldada pantallas túnel					
Fundición de encepado de pilotes primera parte					
Excavación de muros de retención.					

Fuente: (Valdez, 2020)

4.6.2. LUNES 24 DE FEBRERO 2020

Se trabajó en la colocación de base granular a base de material selecto con un agregado de cemento, para que la base obtuviera una mejor capacidad soportante del suelo. Se debió obtener la cantidad de bolsas de cemento que se usó, para el cálculo se tomó en consideración el ancho promedio, la longitud y el espesor de la base, además del factor de abundamiento, multiplicado por dos. En la siguiente ecuación se implementa este cálculo:

$$\text{Cant. Bolsas de Cemento} = (\text{Ancho}) \times (\text{Longitud}) \times (\text{Espesor}) \times (\text{F.A.}) \times (2)$$

Ecuación 1 Cantidad de bolsas de cemento

$$\text{Cant. Bolsas de Cemento} = (4.78 \text{ m}) \times (68 \text{ m}) \times (0.2 \text{ m}) \times (1.35) \times (2)$$

$$\text{Cant. Bolsas de Cemento} = 176 \text{ Bolsas}$$

F.A. = Factor de abundamiento debido al material acarreado de "El Lolo" la supervisión considera utilizar el valor de 1.35 como factor.

La constructora utilizó un porcentaje mayor, para cumplir con la resistencia que debe tener las base granular del suelo cemento.



Ilustración 49 Suelo cemento Est. 0+168 – 0+ 234

Fuente: (Valdez, 2020)

4.6.3. MARTES 25 DE FEBRERO 2020

Se realizaron los trabajos de armado de acero de los pilotes para conformar un encepado de 0.80 m x 16 m x 1.75, el cual se unirá con la viga de remate del lado izquierdo del proyecto, unido en los pilotes PL 86 a PL 97. Los pilotes 97 a 93 son de diámetro de 0.80 m armados con 10 varillas número 11, con un espiral número 4. Mientras que los pilotes 92 a 86 son de diámetro 0.60 m, armados con varillas numero 8 con una cantidad de 7 con varilla numero 4 como espiral.

Se realizó la actividad de armado de malla electrosoldada del estacionamiento 0+262 a 0+270. La malla está sujeta por varillas número 3/8", incrustadas en el suelo, adherida a los pilotes con "epoxi".

4.6.4. MIÉRCOLES 26 DE FEBRERO 2020

Se continuó con el trabajo de lanzado de concreto en la pantalla, del estacionamiento 0+259 a 0+ 265 del lado derecho, con un espesor de 10 cm y con malla electrosoldada de 1/4" en ambas direcciones. El concreto implementado es de $f'c = 3000$ psi. Se fundieron 6 metros lineales.

Se realizó la actividad de armado de malla electrosoldada del estacionamiento 0+267 a 0+270 lado derecho la malla está sujeta por varillas número 3/8", incrustadas en el suelo, adherida a los pilotes con "epoxi".



Ilustración 50 Lanzado de concreto de la pantalla.

Fuente: (Valdez, 2020)



Ilustración 51 Muestra de concreto lanzado.

Fuente: (Valdez, 2020)

Este mismo día se tomó una muestra del concreto lanzado utilizado en la pantalla, este concreto tenía la siguiente dosificación de 1:4 una bolsa de cemento y 4 pies cúbicos de arena, que genera una resistencia de $f'c = 3000$ psi, para realizar la muestra se construyó un marco de madera $0.80 \text{ m} \times 0.80 \text{ m} \times 0.1 \text{ m}$

4.6.5. JUEVES 27 DE FEBRERO 2020

Se continuó con el lanzado de concreto en la pantalla, del estacionamiento $0+266$ a $0+270$ del lado derecho, con un espesor de 10 cm y con malla electrosoldada de $\frac{1}{4}$ " en ambas direcciones. El concreto implementado es de $f'c = 3000$ psi. Se fundieron 4 metros lineales.

Se realizó la actividad de armado de malla electrosoldada del estacionamiento $0+320$ a $0+325$ la malla está sujeta por varillas número $\frac{3}{8}$ ", incrustadas en el suelo, adherida a los pilotes con "epoxi".

Se finalizó los trabajos de armado de acero de los pilotes y encofrado que conformó un encepado de $0.80 \text{ m} \times 16 \text{ m} \times 1.75$, el cual se unió con la viga de remate del lado izquierdo del proyecto, unido en los pilotes PL 86 a PL 97.



Ilustración 52 Finalización de armado y encofrado de encepado.

Fuente: (Valdez, 2020)

4.6.6. VIERNES 28 DE FEBRERO 2020

Se realizó la primera parte de la fundición, del encepado de los pilotes PL 86 a PL 98 para generar un mayor refuerzo se decidió utilizar varillas longitudinales entre los pilotes 94 a 81 debido que existía un cambio de diámetro, por lo que se optó utilizar 3#4@ 0.20 m. Se utilizó concreto $f'c = 5000$ psi con un total de 14 m^3 el revenimiento del concreto resultó de 7 pulgadas. Con una temperatura de 32°C , debido que una parte del encofrado no se apuntalo, se generó un desperdicio de concreto cerca de 0.6 m^3 , una vez fundido este encepado se le aplicó el curador.



Ilustración 53 Primera parte de fundición encepado

Fuente: (Valdez, 2020)

4.7. TRABAJO DESARROLLADO DURANTE LA SEMANA 7 (02 AL 06 DE MARZO)

4.7.1. RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANA 7

En el desarrollo de la séptima semana de Práctica Profesional en el proyecto vial se desarrollaron las siguientes actividades: Afinamiento de subrasante, excavación e instalación de tubería de sistema alcantarillado pluvial, concreto lanzado en pantallas, armado de malla electrosoldada pantallas túnel, fundición de encepado de pilotes y excavación de muros de retención.

A continuación, se muestra el cuadro de actividades de la séptima semana de Práctica profesional.

Tabla 7 Resumen actividades semana 7

Semana 7	02-mar	03-mar	04-mar	05-mar	06-mar
Actividades	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Afinamiento subrasante					
Excavación e instalación de tubería					
Concreto lanzado en pantallas túnel					
Armado de malla electrosoldada pantallas túnel					
Fundición de encepado de pilotes segunda parte					
Excavación de muros de retención.					

Fuente: (Valdez, 2020)

4.7.2. LUNES 02 DE MARZO 2020

Se comenzaron los trabajos de excavación de la tubería correspondiente al sistema de alcantarillado pluvial, esta tubería poseía un diámetro de 36 pulgadas, la normativa indica que se tendría que realizar una excavación de 2.00 m de ancho, la profundidad varia en base a las

invertidas de los pozos de inspección, que se construyeron de forma simultánea con el sistema de drenaje pluvial. En la misma excavación, se partió realizando la excavación del pozo de inspección con un área de 3.00 m x 3.00 m, en esta área se construyó el pozo de diámetro de 1.60 m el cual está unido a dos tragantes ubicados, en el punto más bajo del túnel, los tragantes poseían las siguientes dimensiones de 3.00 m x 1.00 m x 1.20 m



Ilustración 54 Excavación de tubería sistema alcantarillado pluvial.

Fuente: (Valdez, 2020)

Se comenzaron los trabajos de excavación de los muros de retención ubicados en el estacionamiento 0+420 estos muros eran tres, dos tipos B y uno tipo C.



Ilustración 55 Excavación de tubería sistema alcantarillado pluvial.

Fuente: (Valdez, 2020)

4.7.3. MARTES 03 DE MARZO 2020

Se realizó el trabajo de instalación de tubería del sistema de alcantarillado pluvial de diámetro de 36 pulgadas, se instalaron dos lances de 6.5 m de tubería, es decir 13.00 m de longitud, esta tubería seguidamente que es conectada se comienza el proceso de compactación con bailarinas compactadoras para el proceso se utilizó un material selecto acarreado de "El Lolo", la supervisión le exigió al contratista que utilizara agua al momento de compactar para posteriormente realizar pruebas de densidad y que las pruebas cumplan con la normativa lo exige. De lo contrario la empresa constructora INCAH tendría que retirar ese suelo mal compactado.



Ilustración 56 Instalación de tubería sistema alcantarillado pluvial

Fuente: (Valdez, 2020)

4.7.4. MIÉRCOLES 04 DE MARZO 2020

Se comenzó el trabajo de afinamiento de la subrasante del tramo correspondiente al pavimento del estacionamiento 0+330 - 0 +365 se acarrió material del lolo y se compacto con agua. Para posteriormente realizar la estabilización de la base granular de 20 cm de espesor. Con el personal encargado de la topografía se verificó los niveles finales de la subrasante y con una prueba de carga ejecutada por una volqueta cargada de 15 m³ se verificó que esta misma subrasante estaba lista.



Ilustración 57 Afinamiento de la subrasante

Fuente: (Valdez, 2020)

Se realizó la actividad de armado de malla electrosoldada del estacionamiento 0+267 a 0+270 lado izquierdo la malla está sujeta por varillas número 3/8", incrustadas en el suelo, adherida a los pilotes con "epoxi".

Se continuó con el lanzamiento de concreto en la pantalla, del estacionamiento 0+271 a 0+274 del lado derecho, con un espesor de 10 cm y con malla electrosoldada de 1/4" en ambas direcciones. El concreto implementado es de $f'c = 3000$ psi. Se fundieron 3 metros lineales.

4.7.5. JUEVES 06 DE MARZO 2020

Se continuó con el lanzamiento de concreto en la pantalla, del estacionamiento 0+400 a 0+395 del lado derecho, con un espesor de 10 cm y con malla electrosoldada de 1/4" en ambas direcciones. El concreto implementado es de $f'c = 3000$ psi. Se fundieron 5 metros lineales.

Se realizó la actividad de armado de malla electrosoldada del estacionamiento 0+320 a 0+325 la malla está sujeta por varillas número 3/8", incrustadas en el suelo, adherida a los pilotes con "epoxi".



Ilustración 58 Lanzado de concreto Est. 0+395 – 0+ 400

Fuente: (Valdez, 2020)

4.7.6. VIERNES 06 DE MARZO 2020

Se realizó la segunda parte de la fundición, del encepado de los pilotes PL 86 a PL 98 para generar un mayor refuerzo se decidió utilizar varillas longitudinales entre los pilotes 94 a 81 debido que existe un cambio de diámetro, por lo que se optó utilizar 3#4@ 0.20 adicional para reforzar este encepado se utilizó adicional acero de refuerzo en pines número ½" de 0.70 m, un total de 80 distribuidos entre los pilotes. Se utilizó concreto $f'c = 5000$ psi con un total de 12 m^3 el revenimiento del concreto resultó de 5 pulgadas. Con una temperatura de 29°C . Además, se construyeron tres cilindros para comparar que el concreto cumple con la resistencia que se exige.



Ilustración 59 Segunda parte fundición encepado.

Fuente: (Valdez, 2020)

4.8. TRABAJO DESARROLLADO DURANTE LA SEMANA 8 (09 AL 13 DE MARZO)

4.8.1. RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANA 8

En el desarrollo de la séptima semana de Práctica Profesional en el proyecto vial se desarrollaron las siguientes actividades: Estabilización de base granular suelo cemento, rearmado de pilotes, concreto lanzado en pantallas, armado de malla electrosoldada pantallas túnel, fundición de encepado de pilotes y excavación de muros de retención.

A continuación, se muestra el cuadro de actividades de la octava semana de Práctica profesional.

Tabla 8 Resumen actividades semana 8

Semana 8	09-mar	10-mar	11-mar	12-mar	13-mar
Actividades	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Fundición de barreras New Jersey					
Fundición de pavimento MR-650					
Excavación e instalación de tuberías					
Elaboración de aceras					
Concreto lanzado en pantallas túnel					
Armado de malla electrosoldada pantallas túnel					
Fundición de pavimento Whitetopping					
Armado de muros de retención.					
Colocación de base granular suelo cemento					

Fuente: (Valdez, 2020)

4.8.2. LUNES 09 DE MARZO 2020

Se fundió dos tramos de barreras New Jersey del estacionamiento 0+337.5 correspondiente al lado central del paso desnivel y del estacionamiento 0+346.67 lado central. Con un concreto de $f'c = 3000$ psi. Debido que en los resultados obtenidos de las barreras en los ensayos de cilindros anteriores la constructora optó por utilizar un aditivo reductor de agua, llamado F5 floculante de ADEMIX, se utilizó 6 oz por cada cubeta de agua a utilizar en la dosificación de concreto de $f'c = 3000$ psi, la dosificación es 1:3:2 el concreto utilizado fue de 4.76 m^3 . Una vez finalizado el proceso de fundición, se le aplico el curador.



Ilustración 60 Fundición de barreras centrales.

Fuente: (Valdez, 2020)



Ilustración 61 Aditivo reductor de agua de alto alcance.

Fuente: (Valdez, 2020)

Para utilizar este tipo de aditivo se realizó la dosificación del concreto, se implementó el 80% de la cubeta y se mezcló con los agregados, el 20% restante de la cubeta es mezclado con 6 oz del aditivo y se adicionó a la mezcladora con los demás agregados y se mezcló por un lapso de 3 minutos.

4.8.3. MARTES 10 DE MARZO 2020

Se comenzó a fundir cerca de la 1:10 pm dando lugar al proceso de fundición de pavimento con una calzada de 4.79 m, con un espesor de 0.20 m tramo de pavimento ubicado en el estacionamiento 0 + 168 a 0+ 234, según las especificaciones técnicas el concreto requerido MR 650 Dicho concreto poseía una temperatura de 27 °C y un revenimiento de 4.5 pulgadas. La cantidad de metros cúbicos de concreto requeridos para la fundición fue de 63 m³.



Ilustración 62 Pavimento MR-650 Est. 0+168 – 0+234

Fuente: (Valdez, 2020)

Se realizó el trabajo de instalación de tubería del sistema de alcantarillado pluvial de diámetro de 36 pulgadas, se instalaron un lance de 6.5 m de tubería, uniendo el tragante al pozo de inspección. El tragante poseía las siguientes dimensiones de 3.00 m x 1.00 m x 1.20 m



Ilustración 63 Instalación de tubería tragante 1 túnel

Fuente: (Valdez, 2020)

4.8.4. MIÉRCOLES 11 DE MARZO 2020

Se comenzó el trabajo de elaboración de aceras el cual requiere, primero el proceso de demolición de aceras o parqueos ya existentes, se ejecutó esta acción de demoler para crear aceras, con el nivel ya existente del pavimento. En las especificaciones de aceras si esta, es mayor a 10 cm es necesario que el contratista lo vibre, el suelo debe estar bien compactado para construir las.



Ilustración 64 Elaboración de aceras.

Fuente: (Valdez, 2020)

Se realizó la actividad de colocación de firme de concreto pobre con una dosificación de 1:4:4, con un espesor de 5 cm, en dos muros tipo B y uno tipo C.



Ilustración 65 Fundición concreto pobre muros de retención.

Fuente: (Valdez, 2020)

4.8.5. JUEVES 12 DE MARZO 2020

Se fundió cerca de la 10:00 am dando lugar al proceso de fundición de pavimento con una calzada de 3.57 m, con un espesor de 0.20 m tramo de pavimento ubicado en el estacionamiento 0 + 020 a 0+ 052, según las especificaciones técnicas el concreto requerido MR 650 este concreto poseía una temperatura de 28 °C y un revenimiento de 4 pulgadas. La cantidad de metros cúbicos de concreto requeridos para dicha fundición fue de 21.5 m³.



Ilustración 66 Pavimento MR-650 Est. 0+020- 0+050

Fuente: (Valdez, 2020)

Se continuó con el lanzamiento de concreto en la pantalla, del estacionamiento 0+394 a 0+388 del lado derecho, con un espesor de 10 cm y con malla electrosoldada de ¼" en ambas direcciones. El concreto implementado es de $f'c = 3000$ psi. Se fundieron 8 metros lineales.

Se realizó la actividad de armado de malla electrosoldada del estacionamiento 0+330 a 0+340 la malla está sujeta por varillas número 3/8", incrustadas en el suelo, adherida a los pilotes con "epoxi".



Ilustración 67 Lanzado de concreto Est. 0+394 – 0+ 388

Fuente: (Valdez, 2020)

4.8.6. VIERNES 13 DE MARZO 2020

Se trabajó en la colocación de base granular a base de material selecto con un agregado de cemento, para que la base posea una resistencia y pueda mejorar la capacidad soportante. Para determinar la cantidad de bolsas a utilizar se toma en consideración el ancho promedio, la longitud y el espesor de la base, tomando en consideración el factor de abundamiento, multiplicado por dos. En la siguiente ecuación se implementa este cálculo:

$$\text{Cant. Bolsas de Cemento} = (3.5) \times (90 \text{ m}) \times (0.2 \text{ m}) \times (1.35) \times (2)$$

Cant. Bolsas de Cemento = 180Bolsas

La empresa constructora utilizó un total de 200 bolsas de cemento.



Ilustración 68 Suelo cemento Est. 0+480 – 0+ 570

Fuente: (Valdez, 2020)

Se realizó el trabajo de excavación e instalación de tubería del sistema de alcantarillado pluvial de diámetro de 36 pulgadas, se instalaron tres lances de 6.5 m de tubería, dando una longitud de 19.5 m uniendo al pozo de inspección. En el estacionamiento 0+170 – 0+234 en el lado central de la calle.



Ilustración 69 Instalación de tubería alcantarillado pluvial.

Fuente: (Valdez, 2020)

V.CONCLUSIONES.

Se han adquirido diversos conocimientos que han generado una valiosa experiencia en la ejecución de proyectos viales, además de otros conocimientos relacionados a la estabilización y afinamientos de bases, subbases para el desarrollo de pavimentos y otros relacionados a la mecánica estructural y geotécnica, los cuales han fortalecido y desarrollado el criterio personal necesario para ejercer la Ingeniería Civil.

1. Se cumplió en tiempo y forma con cada una de las actividades asignadas por el practicante durante el periodo de práctica profesional, con una duración de 8 semanas en la empresa Técnica de Ingeniería, S. A. de C. V. (TECNISA), en el departamento de supervisión en el proyecto "Construcción Túnel Vehicular Avenida La Paz – Colonia La Reforma".
2. El practicante llevo a cabo la verificación de cada una de las actividades ejecutadas por el contratista, que estas mismas cumplieran con las especificaciones técnicas y planos constructivos elaborados por TECNISA, empresa encargada de realizar el diseño.
3. En el proyecto vial se trabajo en la supervisión y el control de calidad exigido por la empresa supervisora al contratista, en actividades como colocación de bases granulares con suelo cemento, pavimentos con whitetopping.
4. Durante el período de práctica profesional se medió el avance de la obra y se ha conciliado con el contratista para el pago de estimaciones del periodo de enero – marzo, correspondientes a las estimaciones 4, 5 y 6 del contrato del proyecto.
5. Se elaboraron planos técnicos constructivos para los trabajos de ampliación en el tramo entre las estaciones 0+020 – 0+480, así como planos para excavación e instalación de tuberías pluviales y sanitarias, construcción de pozos de inspección y colocación de bases granulares, pavimentación, pantallas del túnel, así como también los planos utilizados para cada una de las estimaciones de pagos realizados al contratista.

VI.RECOMENDACIONES.

1. Desarrollar durante el tiempo de vida universitaria un taller relacionado a la interacción con el personal de construcción y la conciliación con las partes de supervisión y contratistas para que los alumnos tengan un conocimiento previo para poder lidiar con estas situaciones que se generan a diario en los diversos trabajos relacionados con la construcción de obras civiles.
2. Implementar una mayor cantidad visitas técnicas en diversos proyectos de construcción con el fin de compenetrar más a los alumnos de conocimientos que solo en el campo se aprenden de forma concreta y despejar en tiempo real cada una de las interrogantes técnicas.
3. Realizar talleres de fontanería, carpintería (encofrados), albañilería, además de talleres avanzados de software Civil 3D y Ms Project, con el fin de que los alumnos que desarrollen su práctica profesional tengan conocimientos que son fundamentales para el desarrollo de la Práctica Profesional.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- AMDC. (21 de Diciembre de 2016). *Alcaldia Municipal del Distrito Central* . Obtenido de <https://www.amdc.hn/>
- Bañon, L., & Beviá, J. (2006). *Manual de carreteras* . Madrid: Ortiz e Hijos, Contratista de Obras, S.A.
- Braja, D. (2013). *Fundamentos de ingeniería de cimentaciones*.
- Braja, M. (2013). *Fundamentos de ingeniería de cimentaciones*. Ciudad de Mexico: CENGAGE.
- Cal, R., & Mayor, R. (2007). *Ingeniería de Transito* . Ciudad de Mexico: Alfaomega grupo editor S.A de C.V. .
- Coronado, J. (2002). *Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos*. Ciudad de Guatemala.
- Crespo, C. (2004). *Vías de Comunicación* . Ciudad de Mexico : Limusa .
- EL HERALDO . (28 de Abril de 2014). *El Heraldo* . Obtenido de <https://www.elheraldo.hn/pais/703103-214/carretera-ca-5-tendr%C3%A1-tres-casetas-para-cobro-de-peaje>
- Giordani, C., & Leone, D. (2009). *Pavimentos* . Rosario.
- Hurtado, D. (2016). *Manual de aceras, intersecciones, tipos de calles y redes peatonales*. Quito.
- Jímenez, J. (2014). *MANUAL PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO*. Veracruz : Universidad Veracruzana.
- Melgares, G. (2010). *Diseño y construcción de Puentes*. La Habana : Facultad de Ingeniería Civil .
- Meli, R. (2002). *Diseño Estructural* . Ciudad de Mexico: LIMUSA.
- Meneses, E., & Castro, L. (1 de Diciembre de 2012). *Universidad Militar Nueva Granada*. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/9300/MenesesGuzmanElkinAlexander2012.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (24 de Octubre de 2016). *Ministerio de Transportes y Comunicaciones*. Obtenido de https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_4%20TMyOC-2016.pdf
- Montejo, A. (2002). *Ingeniería de pavimentos para carreteras*. Bogota: Agora Editores.
- Morales, H. (2006). *Ingeniería Vial I*. Santo Domingo: INTEC.
- Morales, T., & Peñalosa, G. (31 de Diciembre de 2006). *Repositorio Institucional Universidad*. Obtenido de Industrial de Santander: <http://noesis.uis.edu.co/handle/123456789/36661>
- Nilson, A. (2018). *Diseño Estructura de Concreto* . Bogota: Quebecor.
- NRMCA. (17 de Febrero de 2010). *National Ready Mixed Concrete Association*. Obtenido de <https://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/CIP16es.pdf>
- ONCAE. (17 de Septiembre de 2001). *Secretaría de Finanzas* . Obtenido de <http://www.sefin.gob.hn/wp-content/uploads/2016/01/LeyContratacionEstado.pdf>
- Secretaría de Comunicaciones y Transporte. (2014). *Manual de Señalización Vial y Dispositivos de seguridad*. Mexico.
- SOPTRAVI. (1993). *Manual de carreteras*. Tegucigalpa.
- TECNISA. (5 de Febrero de 2016). *Técnica de ingeniería S.A.* . Obtenido de <http://www.tecnisahn.com/>
- Valdez, E. (2020). *Informa de práctica profesional* . Tegucigalpa: Unitec.
- Wiskott, A. (2015). *Manual de diseño de calles para las ciudades BOLIVIANAS*. La Paz.

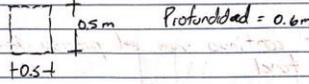
VIII.ANEXOS.

8.1.ANEXO 1: BITÁCORA SEMANA 1.

Fecha: 22/01/2020

- Se termino de excavar los pilones del consuelo los 14 agujeros

7:40 - 11:30 am
2 trabajadores



0.5m Profundidad = 0.6m

- Se trabajo en la daga de 1.10m en el arenado
3 trabajadores

7:30 - 4:00

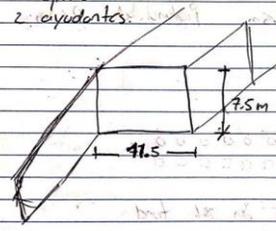
- Se trabajo en la excavación del túnel cerca de la estación 0+320 a 0+360

Scanned with CamScanner

Fecha: 20/01/2020

Lunes 20 de Enero

- El día de hoy se trabajo en la excavación del túnel
1 operador
2 ayudantes



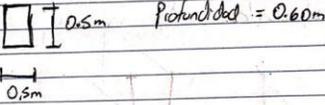
7.5m
11.5m

7:00 am - 4:00

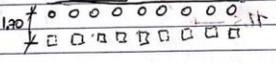
Scanned with CamScanner

Fecha: 21/01/2020

- Se realizo 14 agujeros en frente del consuelo americano



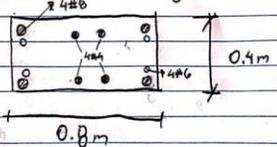
0.5m Profundidad = 0.60m



1.30m

- Se trabajo en el fondo
1 operador
2 ayudante 7:00 am - 4:30 pm

- Se comenzó a hacer uso de Remolc



0.8m 0.4m

Scanned with CamScanner

Fecha: 23/01/2020

- La topografía calco tiempos
- Trepan B con motor eléctrico del "Lato"
- Se mezcla con 225 bolsas de cemento se le aplica compactación con el rodillo (2mm protector)
- Se continuo con el proceso de excavación del túnel

Scanned with CamScanner

Fecha 24/01/2020

Fundación de viga concrete.

Mixer #1
 Salto 9:33 am
 Llego 10:15 am

$F'c = 4000 \text{ psi}$

Requerimiento: 6 in
 temperatura 27.9°C
 Cantidad: 6.50 m³

Hora de ^{hora} fundación: 10:42 am
 Hora de análisis también: 11:25 am

Se le aplico 1/2 galón de aditivo flowate.

Mixer #2
 Salto: 11:32 am Requerimiento: 7 in
 Llego: 12:15 am Temperatura: 27.1°C

Cantidad: 2.50 m³

8.2.ANEXO 2: BITÁCORA SEMANA 2

Fecha: / /

Demolición gasolinero Texaco

$a = 15 \text{ cm}$
 profundidad = $1.70 - 0.15 = 1.75$

$A = 0.81$ $A_1 = 0.90 \text{ m}$
 $A_2 = 0.80 \text{ m}$
 $A_3 = 0.80 \text{ m}$
 $A_4 = 0.97 \text{ m}$

$A_1 = 0.33$ $A_1 = 0.82 \text{ m}$
 $A_2 = 0.74 \text{ m}$
 $A_3 = 0.70$

$A_1 = 0.80 \text{ m}$ $A_2 = 0.80 \text{ m}$ $A_3 = 0.80 \text{ m}$

Profundidad 2.05

Fecha: 27/01/2020

- Se excava en el fondo
 1 operador
 2 ayudantes

7:50 am - 4:30 pm

- Se desexcava la viga de concrete también se le aplico curador a el momento de desexcavar

Fecha: 26/01/2020

Se comenzó a hacer el cerco de los puentes para la zona de los puentes. Línea al siguiente armado de acero: $2\#4 @ 0.20m$, $2\#4 @ 0.25m$ en abarcos $2\#3 @ 0.25m$.

3 personas
operario
ayudante
carpintero

Trabaja con destornillador 4x2.10

Del empalmamiento: 0.347 a 0.357

Se comenzó un pozo

1.60m
1.75m
1.60m

Scanned with CamScanner

Fecha: 29/01/2020

- Se trabajó en los barrenos
- x3 operarios
- x1 carpintero

Comenzaron a excavar y colocar las placas de $2.10m$ de separación.

- Se trabajó en la excavación del túnel (se usaron 7 volquetes)
- Se finalizó el segundo pozo de inspección de la gasolinera Aterreo con diámetro de $1.60m$ y una profundidad de $1.75m$

1.75m
1.60m

Scanned with CamScanner

Fecha: 30/01/2020

- Se verificó el armado de los barrenos de la estación $0.347 - 0.357$ todo terminado, se colocaron las placas y el cableado eléctrico.
- Se continuó con la excavación
- 1 operario
- 1 ayudante

nota: no hay consumo de material porque los volquetes no trabajaron.

- Fundición de postes del tendido aéreo se dejó en una separación de 1.10 cada uno del otro y se fundió el interior de los postes $\phi = 4in$ se usó concreto $f'c = 3000 psi$
- 3 personas recibiendo y ayudando.
- 8:30 am a 2:30 pm

Scanned with CamScanner

Fecha: 31/01/2020

Se fundió pavimento inicio en Burger King estación $0+181$ a $0+221$

Cantidad: $54m^3$

Total de Mixeros

8 al número 8 continúa el ajuste de $5m^3$

Reunimiento = $3.5in$
Temperatura = $27^\circ C$

Scanned with CamScanner

8.3.ANEXO 3: BITÁCORA SEMANA 3

Fecha: 03/02/2020

Tercera Quincena
 Se instaló tubería $\varnothing = 411$
 alcantarilla sanitaria, de pozo a pozo

* 3 personas
 1 Retroexcavadora

Nota: El tubo de agua pluvial que cubre la yacimiento se cambió y se le realizó una obra con lodillos y concreto, dicho tuberío es de concreto.

Fecha: 04/02/2020

Se trabajó en la excavación del fozel
 Las volquetas no han venido al proyecto a cargar material, se va a botarlo.

Fecha: 05/02/2020

- Excavación de fozel
- Puntos pilotes
- Armado de bancas, new kisa y en la estación: 0+240 - 0+250 lado,

Se usó el encofrado de whitetopping de espesor de 15cm de locación 0+160 - 0+231.

Fecha: 06/02/2020

- Se trabajó en la excavación del fozel
- Se volvió a verificar el nivel del encofrado de whitetopping.

La supervisión cambió el encofrado la constructora debe utilizarlo de acuerdo a anchos inferiores o mayores de 15cm. Se consideró irregular no se aceptó y se volvió encofrar.

Fecha: 07/02/2020

Se fundo el concreto Whitetopping

Una cantidad de 24 m^3
 Resistencia a la flexión de 5000 psi .

Se realizó los cortes de juntas
 y acabados finales con la aplicación
 de curador.

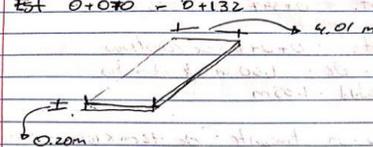
Scanned with CamScanner

8.4.ANEXO 4: BITÁCORA SEMANA 4

Fecha: 10/02/2020

Budo Cemento

Est 0+070 - 0+132



• Se utilizo 220 bultos de cemento
 • 8. Valtitudadas de material selecto del Lolo.

Comenzo a mezclar 11:00.
 Termina de mezclar 1:25

Se realizaron pruebas de densidad
 resultado 99, 100; 97

Scanned with CamScanner

Fecha: 11/02/2020

• Se excavo el fondo,
 Se descubrieron los pilotes ubicados
 en el est. 0+347 - 0+553

• En lo est. 0+043. Se construyo
 un pozo de 1.60 m de diametro
 y profundidad 1.05 m

Se construyo un trapezoide de $72 \text{ cm} \times 101 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$

Scanned with CamScanner

Fecha: 12/02/2020

Se finalizó en un 90% la excavación del
tund, lo que se dejó una franja
de excavación entre los pilotes 182 - 186
de 1.20m x 7.20m.
est. 0+347 - 0+357. lado derecho.

Scanned with
CamScanner

Fecha: 13/02/2020

• Pared de pilotes y armado de concreto

• Se fundió los barrenos lado izquierdo derecho
0+347 a 0+357
con concreto $f'c = 3000 \text{ psi}$
se usaron 32 bolsas de cemento.

Scanned with
CamScanner

Fecha: 14/02/2020

Se fundió concreto $f'c = 3000 \text{ psi}$
y se utilizó una malla geotécnica
para mejorar la capacidad portante del
suelo debido que no cumplió con
las pruebas de suelo cemento.

Se fundió 0.84 m^3 .

Reumatismo: sin
Temperatura: $27.9 \text{ }^\circ\text{C}$

Se marcó y se cortó lo juntas alas
10:00 PM

Scanned with
CamScanner

8.5.ANEXO 5: BITÁCORA SEMANA 5

Fecha: 17/02/2020

Finalizo la ejecución del funel por completo, se muestra adentro unas tuberías de $\phi = 10$ in y $\phi = 14$ in con sus puñeteros al sistema de agua potable.

Fecha: 19/02/2020

- Armado de barrenos:
 - 3 ormederos
 - 1 carpintero
 - 7:30 - 4:00 pm
- Lanzamiento de concreto $f'c = 3000$ psi en las puntillas del funel 0+248 - 0+258 todo derecho
- Armado de puntilla del funel de malla electrosaldada est. 0+254 - 0+264

Fecha: 18/02/2020

Armado de pilotes PL 26 - pr 97

Colocación de Malla electrosaldada por geo consultoria

Armado de barrenos 0+357 - a 0+367

Lanzado de concreto de $f'c$ en las puntillas del funel.

Fecha: 20/02/2020

- Se fundo concreto 0+357 - 0+367 todo derecho $f'c = 3000$ psi
- Ojo = los probos de barrenos a los 7 días no este armado los resultados adecuados.
- Armado de pilotes encapado
 - 3 soldador
 - 2 ormederos de acero
- Lanza de concreto puntilla est. 0+240 - 0+248 todo derecho

Fecha: 21/02/2020

Fundición est 0+070 - 0+132
 Cant.: 50 m³

Revestimiento .55 in
 Temperatura .24.8 °C

Concreto MR - 650

Cantidad de Mixores
 0

Corte y unido de juntas

Scanned with CamScanner

8.6.ANEXO 6: BITÁCORA SEMANA 6

Fecha: 21/02/2020

Cantidad de Bolsas de Cemento

Volumen = (4.70 m)(60 m)(0.20 m)
 = 65.008 m³ material suelto

Factor de abundamiento = 1.35

Volumen compactado = (65.008 m³)(1.35) = 87.7608 m³

Cant. = (87.7608)(2) = 176 bolsas.

Constructores uso 200 bolsas.

Hora de inicio: 11:40.
 Hora de finalización: 1:30

Se tomaron densidades 90, 97, 100

Scanned with CamScanner

Fecha: 23/02/2020

Pilotes PL-86-97

Soldadura de los pilotes
 Trabajo 4 Armeros

#4@0.70

3 #4@0.200m

#4@0.70

Se trabajo en la punta

Longitud 4 metros lineales
 Densificación 1:4

Scanned with CamScanner

Fecha: 21/02/2020

Se trabajó en el lanzado de concreto de la pantalla a las estaciones 0+259. - 0+263

Se realizó molde de 0.80m x 0.80m x 0.10m como la muestra que se envió al laboratorio para romper la resistencia de 500 psi.

CS Scanned with CamScanner :copie

Fecha: 27/02/2020

Se trabajó en la pantalla Armado y Lanzado de la pantalla

Arado Est.: 0+320 - 0+325
Lanzado Est.: 0+266 - 0+270

Se realizó encofrado al excepto de los pilotes y vigas de remate los pilotes están sucios se trató que retir. del suelo en los pilotes antes de forjar, se le hizo la observación a la constructora una parte del encofrado está sin un soporte lo cual se puede abitar y generar pérdida de concreto.

CS Scanned with CamScanner :copie

Fecha: 25/02/2020

Concreto 5000psi:

Canti. = 14m³
Recurrimiento = 7 in
Temperatura = 32°C

Observaciones: En el primer mixer la empresa Santos no permitió tomar el recurrimiento, ni temperatura en el primer mixer

Se tomaron cilindros 3 en el segundo mixer.

Una parte de concreto se salió por lo que la constructora no tomó los moldes que se le sugirió.

CS Scanned with CamScanner :copie

Fecha: 06/03/2020

Se trabaja en fanel

Armadura de malla electrosoldada
de la Estación: 0+405 - 0+450

Lanzado de concreto
Estacionamiento: 0+320 - 0+325

Scanned with CamScanner

8.8. ANEXO 8: BITÁCORA SEMANA 8

Fecha: 09/02/2020

Se fundio la armadura new jersey
de los Estacionamientos del lado central
del proyecto 0+337.5 y 0+346.67

Concreto $f'c = 3000 \text{ psi}$

Cantidad $(11.3 \text{ m})(0.21 \text{ m}^2) = 2.373 \text{ m}^3$

$(11.4 \text{ m})(0.21 \text{ m}^2) = \frac{2.394}{4.76}$

Distribución 1:3:2:

Además se le aplicó reductor de agua
FS: 6 onzas por cubete de agua.

Scanned with CamScanner

Fecha: 10/03/2020

Pavimento MR 650

Est. 0+160 - 0+294

Cant = 63 m³
Temperatura = 27°C
Reventimiento = 4.5 in

Cantidad de mixers 9

El control total de concreto se registró
en el formato de laudo RY-14 Esp.

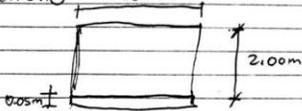
Se instalaron 1 tramo de tubería
de $\phi = 36 \text{ in}$ y se compactó.

Scanned with CamScanner

Fecha: 11/03/2020

Se comenzó a construir los aceros en el sector de crédito Solidario y para acero, Comenzó con la demolición y construcciones de acero de concreto de 300psi además se compactó y se nivelaron cada uno de los paños de registro de los diferentes edificios según protocolo sanitario y de tectónica.

se fundieron los firmes pobres de los muros de retención tipo B en el sector cercano a la embajada americana la cantidad fue de 1:1.4 grava 12 bolsas de cemento y 500m



CS Scanned with CamScanner

copios

Fecha: 12/03/2020

Se fondo pavimento MR 680 Estación 0+020 - 0+180

Cont = 21.5 m³
Requerimiento = 4m
Temperatura = 20°C

Cantidad de mixers = 3

Pavimento Whitetopping Estación 0+062 - 0+192
Cantidad = 21 m³

Temperatura = 29°C
Requerimiento = Sin

Cantidad de Mixers = 3

CS Scanned with CamScanner

mpin

Fecha: 13/03/2020

Colocación de suelo cemento frente a la embajada americana Est 0+000 - 0+370

Cantidad de Bolsas calculadas: 180

La empresa contratada utilizó 100

→ Se instaló 5 líneas de tubería de Ø 30 in. en la estación.

0+170 - 0+234 en el centro de la calle

CS Scanned with CamScanner

mpin