	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	<u>Documento</u>	<u>Código</u>	<u>Fecha</u>	<u>Revisión</u>
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
	<u>Dependencia</u>	<u>Aprobado</u>		<u>Pág.</u>
	DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(113)

RESUMEN - TESIS DE GRADO

AUTORES	ERCILIA GARCIA LOPEZ		
FACULTAD	INGENIERIAS		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA CIVIL		
DIRECTOR	WILLINTON HERNESTO CARRASCAL MUÑOZ		
TÍTULO DE LA TESIS	SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LA OBRA DEL PUENTE INTERCAMBIADOR LLANADAS PARALELO AL RIO CHIQUITO, REALIZADO POR LA SECRETARIA DE VIAS, INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA, EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA		
<u>RESUMEN</u> (70 palabras aproximadamente)			
<p>EN ESTE DOCUMENTO SE PRESENTA UNA SÍNTESIS DEL TRABAJO REALIZADO COMO ESTUDIANTE-PASANTE EN LA SECRETARIA DE VÍAS E INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER; ASÍ COMO LA DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA, DEPENDENCIAS, FUNCIONES Y LAS ACTIVIDADES DE MÁS RELEVANCIA DESARROLLADAS DURANTE ESTE PERÍODO DE PRÁCTICA ENMARCADO UN AMBIENTE TEÓRICO-PRÁCTICO DEL ESTUDIANTE EN ALGUNAS DE LAS ÁREAS DE OCUPACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 113	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 8	CD-ROM: 1



**SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LA OBRA DEL PUENTE INTERCAMBIADOR
LLANADAS PARALELO AL RIO CHIQUITO, REALIZADO POR LA
SECRETARIA DE VIAS, INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA, EN EL
MUNICIPIO DE OCAÑA**

ERCILIA GARCIA LOPEZ

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE INGENIERIAS
INGENIERIA CIVIL
OCAÑA
2014**

**SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LA OBRA DEL PUENTE INTERCAMBIADOR
LLANADAS PARALELO AL RIO CHIQUITO, REALIZADO POR LA
SECRETARIA DE VIAS, INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA, EN EL
MUNICIPIO DE OCAÑA**

ERCILIA GARCIA LOPEZ

**Trabajo de Grado, modalidad Pasantías, Presentado como requisito para optar por el
título de Ingeniero Civil.**

Director

**ING. WILLINTON HERNESTO CARRASCAL MUÑOZ
Profesional Universitario Jefe del Área de vías**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE INGENIERIAS
INGENIERIA CIVIL
OCAÑA
2014**

CONTENIDO

	pág.
<u>INTRODUCCIÓN</u>	16
<u>1. SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LA OBRA DEL PUENTEB INTERCAMBIADOR LLANADAS PARALELO AL RIO CHIQUITO, REALIZADO POR LA SECRETARIA DE VIAS, INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA, EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA</u>	17
<u>1.1 DESCRIPCIÓN BREVE DE LA EMPRESA</u>	17
1.1.1 Misión	17
1.1.2 Visión.	17
1.1.3 Objetivos de la empresa	17
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional	18
1.1.5 Descripción de la dependencia a la que fue asignado	18
<u>1.2 DIAGNOSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA ASIGNADA</u>	19
1.2.1 Planteamiento del problema	19
<u>1.3 OBJETIVOS</u>	20
1.3.1 Objetivo general.	20
1.3.2 Objetivos específicos.	20
<u>1.4 DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA MISMA</u>	20
<u>2. ENFOQUE REFERENCIALES</u>	21
<u>2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL</u>	21
<u>2.2 ENFOQUE LEGAL</u>	23
<u>3. DISEÑO METODOLGICO</u>	24
<u>3.1 INSPECCIONAR LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS AL PROYECTO</u>	24
3.1.1 Contratista e interventoría de la obra.	24
3.1.2 Ubicación	24
3.1.3 Conceptos técnicos	26
3.1.4 Desmonte y demolición de viviendas existentes	28
3.1.5 Demolición de áreas externas	35
3.1.6 Estribos en concreto reforzado	37
3.1.7 Aletas en concreto reforzado	40
3.1.8 Concreto para estribos clase d- f'c 21 mpa.	40
3.1.9 Suministro e instalación relleno con material de préstamo	41
3.1.10 Vigas en concreto reforzado.	43
3.1.11 Losa maciza en concreto reforzado.	50
3.1.12 Construcción vía de acceso	52
<u>3.2 REALIZAR UN CONTROL DE CANTIDADES, PRESUPUESTO Y PROGRAMACION DE OBRA</u>	<u>63</u>

3.3 <u>REALIZAR UN CONTROL DE CALIDAD A LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN</u>	68
3.4 <u>ELABORAR UN MANUAL DE FUNCIONES BÁSICAS DE UN INGENIERO RESIDENTE DE OBRA</u>	97
3.5 <u>REALIZAR UN CONTROL ADMINISTRATIVO DE LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO</u>	98
4. <u>DIAGNOSTICO FINAL DE LA EMPRESA</u>	104
5. <u>CONCLUSIONES</u>	105
6. <u>RECOMENDACIONES</u>	106
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	107
<u>ANEXOS</u>	108

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Descripción de las Actividades	20
Cuadro 2. Personal de la obra	64
Cuadro 3. Características dimensionales del acero	76
Cuadro 4. Resultados de ensayos granulometría	80
Cuadro 5. Resultados ensayos de granulometría	83
Cuadro 6. Resultados de ensayo de desgaste	86
Cuadro 7. Resultados del ensayo de desgaste	86
Cuadro 8. Ensayos de concretos	90
Cuadro 9. Concretos de vigas	91
Cuadro 10. Valores de asentamiento recomendados para diversas clases de construcción	92
Cuadro 11. Cantidades para 1 m ³ de concreto	95
Cuadro 12. Ensayo de densidades	97
Cuadro 13. Cumplimientos exigencias del contrato	102

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	pág.
Fotografía 1. Cerramiento área	27
Fotografía 2. Cerramiento áreas	28
Fotografía 3. Valla informativa	28
Fotografía 4. Demolición viviendas	30
Fotografía 5. Demolición vivienda	31
Fotografía 6. Demolición vivienda	31
Fotografía 7. Demolición vivienda	32
Fotografía 8. Demolición vivienda	32
Fotografía 9. Demolición piso	33
Fotografía 10. Demolición losa	33
Fotografía 11. Retiro de escombros	34
Fotografía 12. Señalización de tránsito	34
Fotografía 13. Demolición	36
Fotografía 14. Demolición puente	37
Fotografía 15. Demolición puente	37
Fotografía 16. Excavación estribos	38
Fotografía 17. Excavación estribos	39
Fotografía 18. Mejoramiento estribos	39
Fotografía 19. Figurado del acero	40
Fotografía 20. Concreto para zarpa	40
Fotografía 21. Figurado de acero	41
Fotografía 22. Compactación del relleno	42
Fotografía 23. Compactación de relleno	42
Fotografía 24. Muros adicionales	43
Fotografía 25. Instalando tarima para armar vigas	43
Fotografía 26. Instalación de tarima	44
Fotografía 27. Acero para vigas	44
Fotografía 28. Acero para vigas	45
Fotografía 29. Acero para riostra	45
Fotografía 30. Formaleta para viga	46
Fotografía 31. Formaleta para viga	46
Fotografía 32. Concreto para viga	47
Fotografía 33. Concreto para vigas	47
Fotografía 32. Concreto para viga	48
Fotografía 34. Desencofrado de vigas	48
Fotografía 35. Formaleta para losa maciza	49
Fotografía 36. Formaleta para losa maciza	49
Fotografía 37. Instalación de acero para losa maciza	50
Fotografía 38. Instalación de acero	50
Fotografía 39. Concreto para losa maciza	51
Fotografía 40. Concreto para losa maciza	51

Fotografía 41. Nivelación del terreno	52
Fotografía 42. Transporte de material	52
Fotografía 43. Vía de acceso	53
Fotografía 44. Vía de acceso	53
Fotografía 45. Vía de acceso	54
Fotografía 46. Primera capa para la vía	54
Fotografía 47. Primera capa de la vía	55
Fotografía 48. Acero para vía	55
Fotografía 49. Acero para vía	56
Fotografía 50. Concreto para la vía de acceso	56
Fotografía 51. Vía de acceso	57
Fotografía 52. Vía de acceso	57
Fotografía 53. Concreto para vía	58
Fotografía 54. Bordillo	58
Fotografía 55. Concreto para bordillo	59
Fotografía 56. Terminación de bordillo	59
Fotografía 57. Cámaras de inspección	60
Fotografía 58. Cámaras de inspección	60
Fotografía 59. Cámara de inspección	61
Fotografía 60. Desagüe de la vía	61
Fotografía 61. Instalación de barras	62
Fotografía 62. Terminación de obra	62
Fotografía 63. Concreto	70
Fotografía 64. Cemento portland	71
Fotografía 65. Agregado fino	72
Fotografía 66. Agregado grueso	73
Fotografía 67. Acero	74
Fotografía 68. Formaletas	77
Fotografía 69. Peso de la muestra	78
Fotografía 70. Tamizado del material	79
Fotografía 71. Clasificación material	79
Fotografía 72. Peso de cada muestra	80
Fotografía 73. Tamizado del material arenas	82
Fotografía 74. Material en las taras	82
Fotografía 75. Material en las taras	83
Fotografía 76. Material en la máquina de los ángeles	85
Fotografía 77. Material en la máquina de los ángeles	85
Fotografía 78. Ensayo de concreto para vigas	88
Fotografía 79. Ensayo de concreto para vigas	88
Fotografía 80. Cilindro a los 7 días	88
Fotografía 81. Cilindro a los 14 días	89
Fotografía 82. Cilindro a los 28 días	89
Fotografía 83. Cilindros para zarpa	89
Fotografía 84. Cilindros para zarpas	90

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Estructura orgánica de la alcaldía de Ocaña	18
Figura 2. Estructura organizacional de la dependencia	19
Figura 3. Programación de la obra	66
Figura 4. Programación de la obra	66
Figura 5. Programación de obra	67
Figura 6. Programación real de la obra	67
Figura 7. Certificado de calidad	74
Figura 8. Certificado de calidad	75

LISTA DE IMÁGENES

	pág.
Imagen 1. Certificado de la empresa	75

LISTA DE GRAFICOS

	pág.
Grafico 1. Ubicación	24
Gráfico 2. Optimización granulométrica	94

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Puente intercambiador llanada paralelo rio chiquito	109
Anexo B. Manual	113

RESUMEN

En este documento se presenta una síntesis del trabajo realizado como estudiante-pasante en la Secretaria de Vías e infraestructura del municipio de Ocaña, Norte de Santander; así como la descripción de las características de la empresa, dependencias, funciones y las actividades de más relevancia desarrolladas durante este período de práctica enmarcado un ambiente teórico-práctico del estudiante en algunas de las áreas de ocupación de la ingeniería civil.

De igual manera se hace referencia de los objetivo desarrollados en su totalidad como fue inspeccionar los procesos constructivos realizados, realizar un control de cantidades, presupuesto y programación de obra, realizar un control de calidad a los materiales utilizados en la construcción, elaborar un manual de funciones básicas de un ingeniero residente de obra, realizar un control administrativo de la ejecución del contrato de la obra. Cabe mencionar el aporte del diseño de mezclas a la alcaldía municipal Ocaña, los ensayos de los materiales utilizados, en el manual de residente se especifican las responsabilidades que debe tener para ejecutar la obra.

Por otro lado se detallan los proyectos de inversión social ejecutados durante este periodo de pasantía, asignados por la Secretaria de Vías e Infraestructura, para el respectivo seguimiento de obra, tal como está consignado en la bitácora, y soportado mediante el registro fotográfico anexado a este documento, además del respectivo control de calidad aplicado a cada uno de los procesos constructivos que fueron necesarios durante la realización de la obra, siempre tomando como referencia normas tan importantes como la Sismo Resistente de 2010.

INTRODUCCIÓN

En la Facultad de Ingeniería la finalidad de las pasantías es contribuir a la formación profesional de los estudiantes, mediante el cumplimiento de las actividades pedagógicas con contenido práctico.

La Alcaldía Municipal de Ocaña, dentro de su programa de gobierno, mediante la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda, se propone adelantar las acciones necesarias para la construcción del puente intercambiador – Llanadas - Paralela rio chiquito, ya que actualmente el sector cuenta con un puente lo cual facilita solo el acceso peatonal de los habitantes tanto del sector de las llanadas como la paralela al rio chiquito, se ha estudiado la posibilidad de mejorar los accesos a estos importantes sectores con el fin de descongestionar la vía principal de las llanadas y dar una mejor calidad de vida a los habitantes del sector, con respecto a los servicios generales.

En nuestro país son muchas las condiciones que se deben tomar al momento de analizar y diseñar puentes, la peligrosidad y la vulnerabilidad sísmica, las cargas que soportan estas estructuras como: cargas vivas, accidentales, de impacto, etc. El mal diseño de estas cargas producirá daños en el concreto y el acero. El tipo de cimentaciones también es importante ya que este conforma la raíz del puente sosteniendo en el suelo toda la estructura y un mal diseño podría ocasionar daños como la socavación.

Los puentes de la red vial de nuestro municipio en su mayoría fueron construidos hace más de cuarenta años, con especificaciones y condiciones de cargas muy distintas a las de hoy en día. En los inventarios realizados por distintas investigaciones existen puentes que ya están funcionalmente obsoletos y muchos con fallas de leves a graves que se ocasionaron por los últimos sismos ocurridos en el país.

1. SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LA OBRA DEL PUENTE INTERCAMBIADOR LLANADAS PARALELO AL RIO CHIQUITO, REALIZADO POR LA SECRETARIA DE VIAS, INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA, EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA

1.1 DESCRIPCIÓN BREVE DE LA EMPRESA

Historia de la empresa. Ocaña es un municipio colombiano ubicado en la zona nororiental del departamento de Norte de Santander. Sus coordenadas son 8° 14' 15 N 73° 2' 26 O. Es un gran polo de desarrollo y turismo del departamento. Está conectada por carreteras nacionales con Cúcuta y Santa Marta. Poblacionalmente se constituye como la segunda población del departamento después de Cúcuta con 104.606 habitantes. Su extensión territorial es de 460 km², que representa el 2,2% del departamento. Su altura máxima es de 1.202 msnm y la mínima de 761 msnm.

La fundación de Ocaña se remonta al 14 de diciembre de 1570 por Francisco Fernández de Contreras, en 1576 se trasladó a su actual ubicación y se le dio el nombre de Ocaña como homenaje a Fernández del Busto, natural de Ocaña, en España, y hasta entonces ha sido un gran polo de desarrollo y una de las ciudades con el más alto índice de crecimiento económico, turístico y poblacional del país.¹

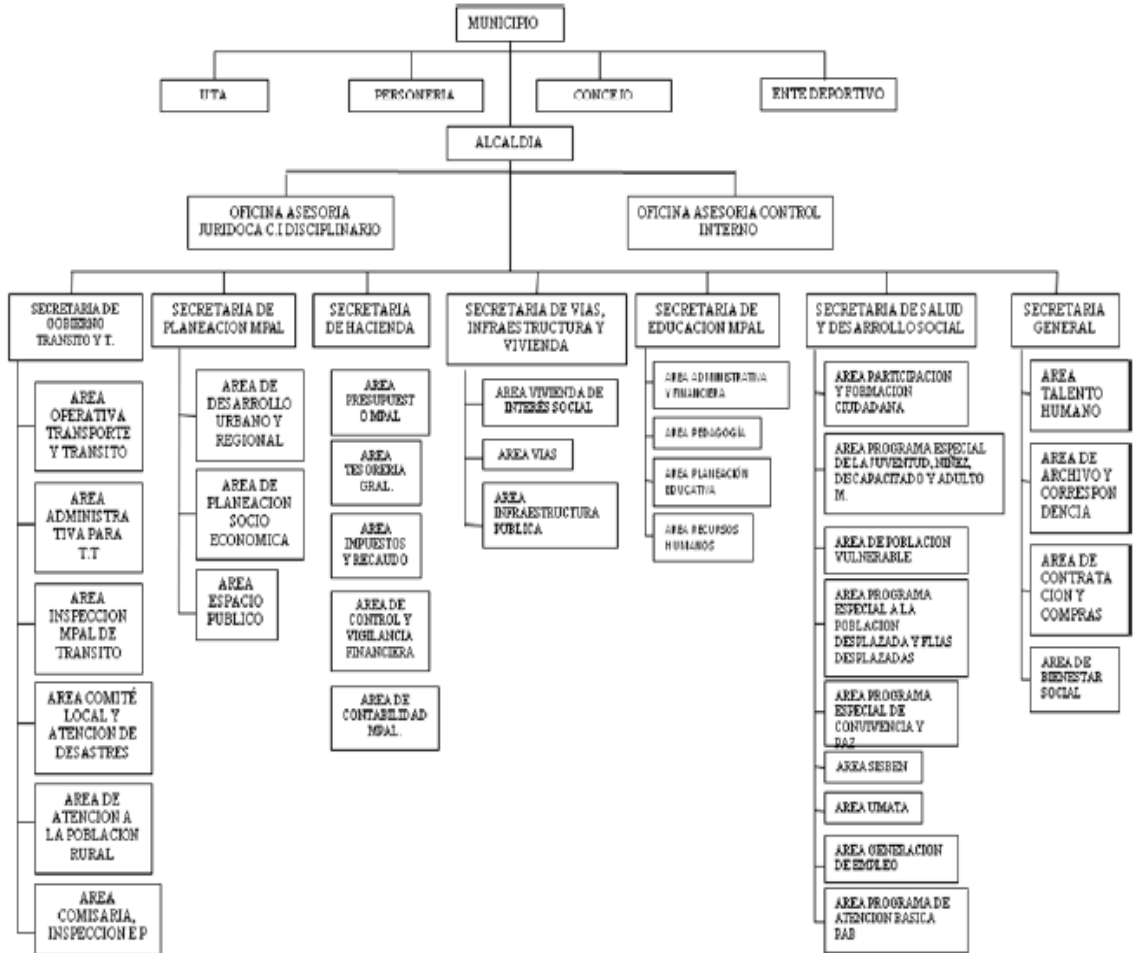
1.1.1 Misión. El gobierno municipal de Ocaña está comprometido con el desarrollo humano, la calidad de vida y la promoción de la igualdad, la equidad y la inclusión de todos los habitantes del municipio. Su accionar se dirige a la defensa de la población dentro de un escenario de tolerancia y paz, y con el apoyo de una gestión humana, transparente y efectiva.

1.1.2 Visión. Ocaña será en el 2020 centro histórico, cultural, educativo y económico del nororiente Colombiano. Se caracterizará por ser un municipio competitivo y tecnológico, en armonía con la protección del medio ambiente y del territorio. Donde la cultura ciudadana permitirá a todos los habitantes de Ocaña contar con espacios para la inclusión, la convivencia, la justicia y equidad del respeto de los derechos humanos

1.1.3 Objetivos de la empresa. Administrar con eficiencia y eficacia los recursos de la entidad territorial, con el fin de lograr una optima calidad de la prestación de los servicios, teniendo en cuenta el marco legal, en concordancia con el plan de gobierno, las políticas del plan de desarrollo Municipal, Departamental y Nacional, con el ánimo de alcanzar el bienestar de la población en general y mejorar su calidad de vida

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional

Figura 1. Estructura orgánica de la alcaldía de Ocaña



Fuente. ALCALDÍA MUNICIPAL DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER. Oficina de Control interno.

1.1.5 Descripción de la dependencia a la que fue asignado. Esta dependencia de la alcaldía de Ocaña es la encargada del manejo de los proyectos competentes con el esquema y construcción de las obras donde se requiere adecuar, implementar o realizar en su totalidad vías en mal estado, escuelas, colegios o viviendas que puedan perjudicar la calidad de vida de los habitantes del municipio. Existen dos modalidades con las que la oficina de vías trabaja: Convenio comunidad-gobierno: consiste en la realización de los proyectos donde se realizan en unión el gobierno municipal y la población beneficiada. Contratación a todo costo: El gobierno municipal estudia los casos que demanden una inmediata ejecución y proporciona todo los recursos que se requieren para dicha obra

Figura 2. Estructura organizacional de la dependencia



Fuente. ALCALDÍA MUNICIPAL DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER. Oficina de Control interno.

1.2 DIAGNOSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA ASIGNADA

En la actualidad la Secretaría de vías, infraestructura y vivienda solo cuenta con la información consignada en las proyecciones del Plan maestro de movilidad de la administración anterior, dentro del cual se hace un desglose de los costos para la intervención vial, definiendo el tipo de pavimento, estado y jerarquización de la vía. Dentro de este cuadro resumen se muestra el tipo de intervención a los corredores viales clasificándolos como mantenimiento preventivo, mejoramiento y rehabilitación.

Esta dependencia se ha visto favorecida por la gran gestión desarrollado por el alcalde municipal, con la cual se han logrado la generación de varios proyectos de gran envergadura e impacto social, tales como el plan maestro de alcantarillado, con un monto aproximado mayor a los \$ 22.000.000.000, así como otros para el ocio y sano esparcimiento como la plaza de ferias, de la cual es objeto de estudio el presente trabajo de grado, con un valor que supera los \$ 2.100.000.000.

Ahora bien, este crecimiento en la magnitud de los proyectos de ingeniería desarrollados en el municipio generan la necesidad de fortalecer los mecanismos de supervisión y control en todos los niveles de acción, ya que son muchos los recursos que están en juego, así como el bienestar de los ciudadanos, que serán en ultimas los beneficiados por dichos proyectos. He ahí un foco de mejoramiento dentro de la entidad. No obstante, se cuenta con un grupo de trabajo conformado por profesionales de la más alta calidad en las tres áreas que constituyen la secretaria, los cuales conforman un talento humano del más alto valor para la administración municipal

1.2.1 Planteamiento del problema. Por la dificultad de la movilidad para la población en la zona de las llanadas, así como la condición del alto flujo vehicular en las horas pico es una problemática que a futuro va haber una gran afectación en la comunidad, esta se procura mitigar través de la construcción del puente intercambiador paralelo al río chiquito. A través de dicha iniciativa, la administración municipal pretende dar solución a

la problemática planteada mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad, y son el objeto de estudio del presente proyecto de grado en modalidad pasantías.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general. Supervisar el proyecto puente intercambiador llanadas paralelo al río chiquito, realizada por la secretaria de vías infraestructura y vivienda, en el Municipio de Ocaña.

1.3.2 Objetivos específicos. Inspeccionar los procesos constructivos realizados al proyecto

Realizar un control de cantidades, presupuesto y programación de obra

Realizar un control de calidad a los materiales utilizados en la construcción

Elaborar un manual de funciones básicas de un ingeniero residente de obra

Realizar un control administrativo de la ejecución del contrato de la obra

1.4 DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA MISMA

Cuadro 1. Descripción de las Actividades

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES
Supervisar el proyecto puente intercambiador llanadas paralelo al río chiquito, realizada por la secretaria de vías infraestructura y vivienda, en el Municipio de Ocaña.	Inspeccionar los procesos constructivos realizados al proyecto	Realizar seguimiento de obra a las siguientes actividades: Preliminares, desmonte y demoliciones de viviendas existentes Demolición áreas externas, estribos en concreto reforzado Aletas en concreto reforzado, vigas en concreto reforzado Loza maciza en concreto reforzado Construcción vía acceso
		Control de cantidades ejecutadas y proyectadas apoyar a la interventoría en el control de tiempos y costos de ejecución
	Realizar un control de calidad a los materiales utilizados en la construcción	Desarrollar ensayos de laboratorio en campo teniendo en cuenta el material a utilizado granulometría ensayo de desgaste en la máquina de los ángeles
	Elaborar un manual de funciones básicas de un ingeniero residente de obra	Recolección de información Organización y análisis de la información Redacción del manual
	Hacer un control administrativo de la ejecución del contrato en el proyecto	Seguimiento a los cumplimientos de la obligaciones Actas (inicio, aprobación de ítem no previsto modificatorias) Polizas Afiliações a seguridad social

Fuente: Pasante del proyecto

2. ENFOQUE REFERENCIALES

2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL

Puente. Un puente es una construcción que permite salvar un accidente geográfico como un río, un cañón, un valle, un camino, una vía férrea, un cuerpo de agua o cualquier otro obstáculo físico. El diseño de cada puente varía dependiendo de su función y la naturaleza del terreno sobre el que se construye.

Su proyecto y su cálculo pertenecen a la ingeniería estructural, siendo numerosos los tipos de diseños que se han aplicado a lo largo de la historia, influidos por los materiales disponibles, las técnicas desarrolladas y las consideraciones económicas, entre otros factores. Al momento de analizar el diseño de un puente, la calidad del suelo o roca donde habrá de apoyarse y el régimen del río por encima del que cruza son de suma importancia para garantizar la vida del mismo.¹

En su aspecto técnico, la ingeniería de un puente tradicional diferencia, además de los cimientos, dos partes esenciales: la superestructura y la infraestructura, y en ellas, pueden desglosarse los siguientes componentes básicos:

Tramo. Parte del puente que sostienen bastiones y/o pilastras.

Bastión. En la subestructura, apoyo para un tramo.

Ménsula. Recurso arquitectónico tradicional para descargar el sobrepeso de bastiones y pilas.

Relleno o ripio. Retenido por los estribos, sustituye los materiales (tierra, rocas, arena) removidos, y refuerza la resistencia de bastiones, pilastras.

Asiento. Parte del bastión en el que descansa un tramo, y en el caso de las pilas los extremos de dos tramos diferentes.

Losa de acceso. Superficie del rodamiento que se apoya en la ménsula.

Luz (entre bastiones). Distancia media entre las paredes internas de bastiones y/o pilas.

Contraventeo. Sistema para dar rigidez a la estructura.

Tablero. Base superior de rodaje que sirve además para repartir la carga a vigas y largueros, en casos especiales, el tablero puede estar estructurado para sostener una vía

¹ Sánchez de Guzmán D., TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y MORTERO, quinta edición 2001, BHANDAR EDITORES LTDA, ISBN 958-9247-04-03.

férrea, un canal de navegación, un canal de riego, en estos dos últimos caso se les llama "puente canal"; o una tubería, en cuyo caso se llama puente tubo.

Viga transversal.- armadura de conexión entre las vigas principales (un ejemplo de conjunto son las vigas de celosía)

Apoyos fijos y de expansión. Placas y ensamblajes diseñados para recibir, repartir y transmitir reacciones de la estructura (ejemplos de este tipo de apoyo son los rondines y balancines).

Arriostrados laterales o vientos. Unen las armaduras y les dan rigidez.

Otras secciones. Goznes, juntas de expansión, marcos rígidos, placas de unión, vigas de diversas categorías y superficie de rodamiento.²

Existen cinco tipos principales de puentes: puentes viga, en ménsula, en arco, colgantes, atirantados. El resto son derivados de estos.

En viga (viaducto ferroviario en Stuttgart Cannstatt), trabaja a tracción en la zona inferior de la estructura y compresión en la superior, es decir, soporta un esfuerzo de flexión. No todos los viaductos son puentes viga; muchos son en ménsula.

En ménsula (Puente Rosario-Victoria), trabaja a tracción en la zona superior de la estructura y compresión en la inferior. Los puentes atirantados (foto) son una derivación de este estilo.

En arco (Puente de Alcántara), trabaja a compresión en la mayor parte de la estructura. Usado desde la antigüedad.

Colgante (Golden Gate), trabaja a tracción en la mayor parte de la estructura

Apuntalado (Puente del General Hertzog) compuesto de elementos conectados con tensión, compresión o ambos.

Atirantado ("Puente del amor", Taiwán). Su tablero está suspendido de uno o varios pilones centrales mediante obenques.³

Un puente es diseñado para ferrocarriles, tráfico automovilístico o peatonal, tuberías de gas o agua para su transporte o tráfico marítimo. En algunos casos puede haber restricciones en

² DSPACE. Goznes (s.l.) [On line]. (s.f.) [Citado el 15 mayo de 2014.] Disponible en internet en:<http://dspace.universia.net/bitstream/2024/1238/1/Mecanica+de+suelos++Juarez+Badillo.pdf>

³ INFONAVIT. Atirantado. (s.l.) [On line]. (s.f.) [Citado el 15 mayo de 2014.] Disponible en internet en:http://infonavit.janium.net/janium/TESIS/Licenciatura/Cabrera_Parkman_Jaime_Martin_44551.pdf

su uso. Por ejemplo, puede ser un puente en una autopista y estar prohibido para peatones y bicicletas, o un puente peatonal, posiblemente también para bicicletas.

El área debajo de muchos puentes se ha convertido en refugios improvisados y albergues para la gente sin hogar.

Las partes inferiores de los puentes alrededor de todo el mundo son puntos frecuentes de grafiti.

Un acueducto es un puente que transporta agua, asemejando a un viaducto, que es un puente que conecta puntos de altura semejante.⁴

2.2 ENFOQUE LEGAL

Para la construcción de obras en Colombia hay normas a las que hay que regirse y cumplir entre las cuales están:

Norma sismo resistente 2010 este reglamento de construcción es expedido por la ley 1400 de 1997 con los aspectos fundamentales para que disponga la construcción. Fijar el objeto, alcance, excepciones, definiciones, responsabilidades profesionales y otros temas afines. Define los profesionales que pueden realizar las labores de diseño, revisión de los diseños de construcción y superación técnica, sus cualidades y calidades.

Ley 1083 de 2006, Norma Técnica Colombiana NTC 4201, Capítulo III Artículo 11
Por medio del reglamento y ley 1083 de 2006, el ministerio del interior y de justicia de la república de Colombia ha delegado sus funciones presidenciales en el ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, nos indica las condiciones mínimas de los perfiles viales del perímetro urbano. En el artículo 11 de la ley ya mencionada nos indica los parámetros a tener en cuenta.

Estándares para los cruces peatonales a desnivel. Se podrán adoptar los siguientes estándares para la planificación, diseño, construcción y/o adaptación de los cruces peatonales a desnivel, de las vías del perímetro urbano de los municipios o distritos:

Para el diseño y construcción de los elementos de protección de los cruces a desnivel, puentes y túneles peatonales, se aplicará en lo pertinente la norma técnica colombiana NTC 4201 "accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Equipamientos. Bordillos, pasamanos y agarraderas".

⁴ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. En: NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. Bogotá: ICONTEC, 1991.

3. DISEÑO METODOLGICO

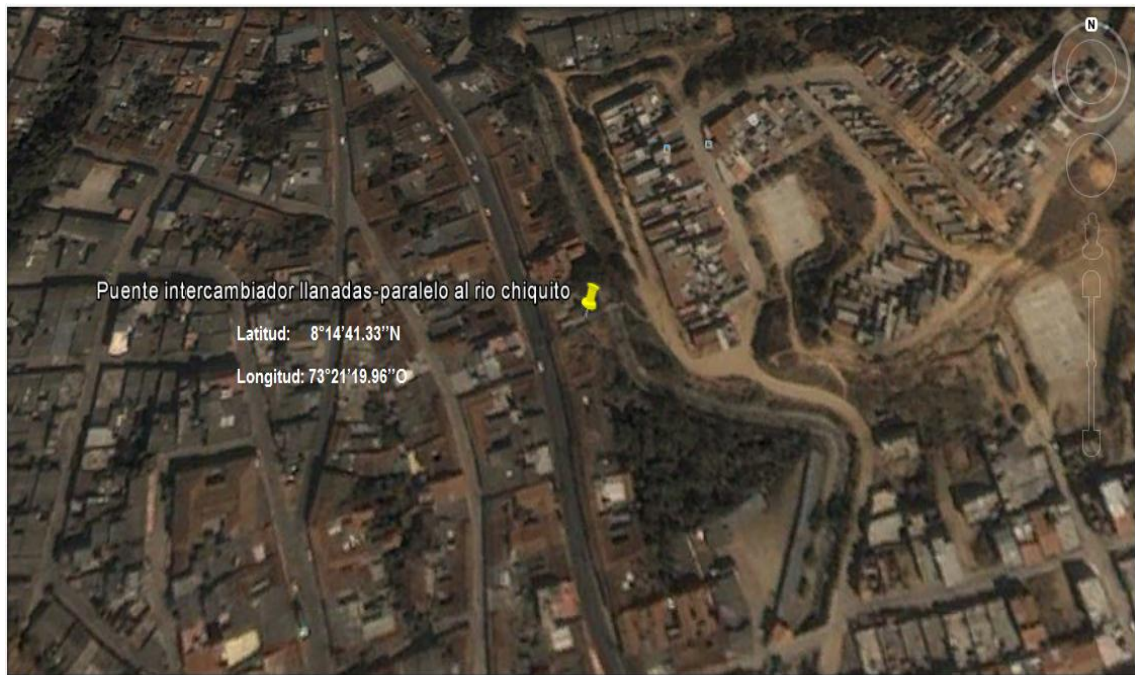
3.1 INSPECCIONAR LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS AL PROYECTO

3.1.1 Contratista e interventoría de la obra. El contratista seleccionado para la ejecución de esta obra fue el Ingeniero Civil Fabián Leonardo Torrado Álvarez, quien a través de un proceso de contratación adelantado por la Secretaria de Vías e Infraestructura, le fue adjudicada la ejecución del contrato de obra, cumpliendo a cabalidad con todos los requisitos técnicos, financieros y legales.

La interventoría de obra fue llevada a cabo por un profesional universitario adscrito a la Secretaria de Vías e Infraestructura, quien fue designado para esta función a través de una resolución expedida por el secretario de vías e infraestructura.

3.1.2 Ubicación. La construcción del puente está ubicado en la ciudad de Ocaña en el barrio las llanadas paralela al rio chiquito calle 11 # 24-04 llanadas; con coordenadas Latitud: 8°14'41.33"N- Longitud: 73°21'19.96"O

Grafico 1. Ubicación



Fuente: Google Earth

Como primera medida en la realización y construcción del puente se realizaron las visitas técnicas para las indicaciones que se le darán al topógrafo en cuanto a la exactitud de sus dimensiones y correspondiente ubicación teniendo en cuenta que las condiciones de este

mismo las da el terreno para optimizar el trabajo y que todo se realice si ningún precedente. Después de un exhaustivo trabajo de topografía, estudio de suelos y de diseño se logró obtener las especificaciones del puente para dar inicio su respectiva construcción. En el inicio de esta obra se realizó un respectivo cerramiento y una debida limpieza para mejorar las condicione de trabajo dentro de la obra.

En cabeza del ingeniero residente y el inspector de obra se dio inicio a la demolición de algunas construcciones antiguas aledañas al lugar, estas demoliciones se dieron debido a que eran necesarias para la construcción de esta obra, también cabe aclarar que estas construcciones que se demolieron se encontraban en mal estado debido a su antigüedad.

También se demolió un puente peatonal que está ubicado en el mismo lugar donde seria construido el nuevo puente, esto es de gran importancia ya que este puente nuevo le da mayor capacidad y lo que es más importante aún de mayor funcionalidad.

Se han tomado las precauciones necesarias para impedir que estos escombros no fueran a aparar al rio e impedir que este se contaminara aún más, como también evitar prolongar el trabajo sacando escombros del rio si esto hubiese sucedido todo se debe a un buen trabajo de los profesionales a cargo.

Después de haber realizado la respectiva demolición y el debido cerramiento, se inician labores de maquinaria pesada en este caso con una retroexcavadora-cargadora (pajarita), la cual esta comienza a replantar el lugar de construcción realizando un descapote de material como también a su vez el retiro de mismo para facilitar la movilidad de la maquinaria y mejorar su rendimiento.

Se da inicio a las excavaciones manuales para la construcción de los estribos en el cual se encuentra nivel freático, se hace un mejoramiento en concreto ciclópeo de 30 cm, para comenzar a figurar y realizar el armazón del acero, de acuerdo a lo estipulado en los respectivos diseños.

Por consiguiente se hacen excavaciones para las zarpas, se da paso a la colocación del solado de limpieza para figurar el acero y luego se funde teniendo en cuenta las especificaciones de diseño

Se realizó relleno con material seleccionado (receba) compactándolo con la maquinaria vibro compactador (benitin), con capaz de un espesor de 30 cm, para mejorar condiciones del terreno.

Luego de realizar la respectiva construcción se da comienzo a la fundida de los respectivos estribos de acuerdo a las especificaciones dadas en cuanto a sus dimensiones y diseño de mezcla. Se instala adecuadamente el encofrado para realizar el vaciado y así levantar cada estribo la cual transmitirá las cargas del puente al suelo portante.

Comienza la fundida de zarpas luego de realizar el figurado del acero, como también al terminar el encofrado

De acuerdo a los imprevistos presentados en obra se ha visto la necesidad de diseñar y construir dos muros de contención que serán ubicados en las partes laterales del puente para levantar el nivel de la vía, y si poder empalmar con la vía existente.

De acuerdo a la construcción que se realiza se ha podido observar que se realizan satisfactoriamente los procesos constructivos para la realización del respectivo puente.

3.1.3 Conceptos técnicos

Preliminares. Comprende la ejecución de todos los trabajos necesarios para la instalación e inicio de las obras por parte del contratista.

Son las actividades preliminares necesarias para la ejecución de las obras, tales como: localización y replanteo, suministro e instalación valla de información, Desmonte y descapote manual, localización y replanteo de precisión y replanteo manual.

Localización y replanteo. Las áreas de trabajo se cerraron con tela verde cerradas totalmente, que minimice la contaminación particular y visual, de acuerdo a las leyes ambientales vigentes, y garantice cierta seguridad a la obra, con aperturas vehiculares y peatonales controladas según la necesidades de tránsito de la obra.

Esta actividad se realizó por una cuadrilla de topografía, la unidad de pago fue por m2. Los equipos utilizados Para la ejecución fueron cinta métrica y la plomada.

La forma de pago incluye la malla de polipropileno, mano de obra, madera, listones, puntilla, herramienta y todos los elementos necesarios para su correcta construcción.

Suministro e instalación valla de información. Se instala, según diseño, sitio definidos por municipio de Ocaña, una valla informativa sobre la obra a realizar e informar a peatones y conductores sobre las vías cerradas y las habilitadas como alternativa de tránsito.

Desmonte y descapote manual. Los trabajos de desmonte y limpieza se efectuaron en todas las zonas señaladas, tomando las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad satisfactorias. Dichas zonas deberán abarcar, como mínimo, los siguientes límites:

Por ningún motivo era permitido el procedimiento de desmonte mediante quema, así fuese controlada. Tampoco se fue permitido el uso de herbicidas sin previo permiso de la autoridad ambiental competente.

El precio deberá cubrir todos los costos de desmontar, destroncar, desraizar, rellenar y compactar los huecos de tocones; y disponer los materiales sobrantes de manera uniforme.

Localización y replanteo de precisión y replanteo manual. El municipio de Ocaña coloco a disposición del constructor el terreno requerido para el emplazamiento y la ejecución de las obras conforme a lo indicado en los documentos del contrato.

El constructor adopto sus propias medidas en relación con cualquier otro terreno que requiere para la ejecución del contrato y que se encuentre por fuera de los límites de la obra contratada, ya que el municipio de Ocaña no asumirá ninguna responsabilidad en relación con dicho terreno.

Una vez recibido el terreno, será de responsabilidad del constructor replantear el trazado de la obra y conservar todos sus elementos, reponiendo periódicamente aquellos que sufran deterioro y emplazando los auxiliares que sean necesarios para la correcta ubicación y ejecución de los trabajos contratados. Este replanteo deberá ser verificado por el Interventor y aprobado por éste cuando lo considere correcto. Ningún trabajo de movimiento de tierras podrá comenzar sin que el terreno se encuentre chaflanado en conformidad con lo indicado en el proyecto.

El constructor instalo, además, puntos de referencia altimétricos distanciados a no más de 500 metros entre sí, ubicados fuera de la zona de los trabajos y en lugares donde no puedan sufrir ningún daño previsible durante el período de construcción.

Fotografía 1. Cerramiento área



Fuente. Pasante del proyecto

Fotografía 2. Cerramiento áreas



Fuente. Pasante del proyecto

Se realiza el cerramiento asiendo delimitaciones del terreno, se hace reconocimiento del predio y limpieza manual con un área de 180 m².

Fotografía 3. Valla informativa



Fuente. Pasante del proyecto

3.1.4 Desmote y demolición de viviendas existentes

Desmote de puertas y ventanas. Se consideran bajo este ítem los trabajos necesarios para desmontar, almacenar y retirar de las zonas sometidas a adecuación, las puertas y ventanas. Dependiendo del estado y de la naturaleza de los elementos a desmontados se establecía el plan de trabajo, los medios a utilizar, el destino y localización de los mismos; así como la metodología de la entrega.

Quipo utilizado herramientas menores, carretillas, volquetas y equipo de protección, el contratista utiliza el equipo necesario para realizar estos trabajos, previa aceptación de la entidad.

Todos los equipos empleados por el contratista tenían que cumplir con las especificaciones de normas ambientales y la aprobación de la entidad.

La unidad de medida será por metro cuadrado (m²) de desmonte de puertas y ventanas entregada y recibida a satisfacción por la entidad. El pago se hará con base en el precio unitario pactado.

Desmonte cubierta teja de barro. Para el desarrollo de ésta actividad se retira el material de la cubierta, (teja de barro y madera), lo relacionado con el desmonte de la estructura de soporte, presume también el armado de andamios en los puntos donde se estima necesario, a fin de retirar todos los elementos con la suficiente seguridad, una vez sean desmontados para evitar que al caer al exterior afecten las áreas existentes.

La medida es en metro cuadrado (M²) de desmonte de cubierta y la forma de pago se hará de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el contrato.

Demolición muro en tapia pisada. Se refiere a la demolición de todos los muros en tapia pisada espesor 0,40 – 0,50 m existentes en el predio, incluyendo la extracción y retiro total de todos los elementos de las instalaciones eléctricas y sanitarias colocadas en ellos.

Se suministrará todas las herramientas, equipo y elementos necesarios para ejecutar las demoliciones, el traslado y almacenaje del material recuperable y el traslado de escombros resultantes de la ejecución de los trabajos hasta los lugares determinados por el supervisor de la Obra.

Las demoliciones son efectuadas hasta el nivel del piso terminado, debiendo dejarse el terreno correctamente nivelado y apisonado, su medida es en metros cuadrados (m²).

Demolición placa en concreto reforzado. Este trabajo consiste en la demolición de placa en concreto reforzado en la zona que indicaban los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de los servicios públicos y privados que se ven afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras y equipos existentes.

El constructor protege las edificaciones y estructuras vecinas a las que se han de demoler y construye las defensas necesarias para su estabilidad y protección; tomo las medidas indispensables para la seguridad de personas y especies animales y vegetales que puedan ser afectadas por los trabajos. Cualquier daño ocasionado a las obras existentes y/o a terceros sería cubierto por el contratista.

Era necesario desechar materiales, colocándolos en áreas no aprobadas, ni podrá retirarlos para fines distintos del contrato sin la autorización previa y por escrito de la Interventoría.

Demolición pisos y ante pisos. Para la demolición de los pisos y ante pisos descritos en los planos, se recomienda utilizar las herramientas y los procedimientos adecuados de acuerdo a la actividad planteada, con el fin de causar el mínimo impacto en la edificación. Igualmente todos los retiros de los escombros y los elementos desmontados que puedan servir posteriormente se debieron llevar, almacenados o botados al lugar, y su disposición final se realizará de acuerdo con la normatividad vigente y en los lugares previstos en el municipio de Ocaña.

El pago se realizó por metro cuadrado (m²) de piso y ante piso demolido, incluye mano de obra, herramientas, el retiro y bote de escombros en los lugares previstos en el municipio de Ocaña.

Retiro de escombros al sitio de dispersión final (escombrera). A medida que las actividades de la obra produjeran desperdicios y desechos, se retiraron del sitio de la obra. Es obligación del contratista mantener todas las partes de la obra y las vías y andenes aledaños, libres de desperdicios y desechos, para garantizar la seguridad y eficiencia de los operarios en el desplazamiento de materiales y equipos a su destino final dentro de la obra. El retiro de escombros y retiro de sobrantes se cotizará y pagará por m³. En este precio se incluirán todos los costos de materiales equipos y mano de obra, utilizados en dichas labores, y demás costos directos e indirectos.

Fotografía 4. Demolición viviendas



Fuente. Pasante del proyecto

Condiciones de la vivienda la cual será demolida para continuar con la construcción del puente, ya que por el sitio pasara la vía que conecta el puente con la vía principal.

Fotografía 5. Demolición vivienda



Fuente. Pasante del proyecto

Se da inicio a la demolición de las viviendas que permitirán la construcción de la vía.

Fotografía 6. Demolición vivienda



Fuente. Pasante del proyecto

Detalles de la cubierta la cual será desmontada para continuar con la demolición de los muros lo cual son de tapia pisada.

Fotografía 7. Demolición vivienda



Fuente. Pasante del proyecto

Se realiza el desmonte de la cubierta de la vivienda da tapia pisada, para continuar con la demolición del resto de la vivienda.

Fotografía 8. Demolición vivienda



Fuente. Pasante del proyecto

Demoliciones de muros en tapia pisada con espesor 0,40 – 0,50 m existentes en el predio, incluyendo la extracción y retiro total de todos los elementos de las instalaciones eléctricas y sanitarias colocadas en ellos con un área de 165.

Fotografía 9. Demolición piso



Fuente. Pasante del proyecto

Se continúa con la demolición manual a la losa de concreto reforzado de las viviendas existentes que permitirán el paso de la vía que conecta con el puente en construcción.

Fotografía 10. Demolición losa



Fuente. Pasante del proyecto

Demolición losa en concreto reforzado $e=0,18$ mts un área de 36 m^2 . Viviendas que se han adquirido para la construcción de la vía.

Fotografía 11. Retiro de escombros



Fuente. Pasante del proyecto

Se utilizó mano de obra no calificada, para el cargue de volquetas y este material será llevado a los sitios autorizados por la alcaldía de Ocaña para acumulación de escombros, se entiende por retiro de escombros el producto de excavación no utilizado y el producto de demolición. Este retiro se hace a través de volquetas de capacidad 6 m³.

Se retiran escombros al sitio de disposición final el área total es de 395,6 1 m³, se utiliza señalización al momento de la salida y entrada de las volquetas a la obra, para evitar trancones en la vía.

Fotografía 12. Señalización de tránsito



Fuente. Pasante del proyecto

Se utilizó señalización al momento de la salida y entrada de las volquetas a la obra para q así no ocurra ningún percance o accidente vehicular.

3.1.5 Demolición de áreas externas

Demolición pavimento en concreto rígido. Los pavimentos, rampas, aceras, gradas, y bordillos de concreto, bases de concreto y otros elementos cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, debieron ser quebrados en pedazos de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos.

Cuando fue utilizado en la construcción de rellenos, el tamaño máximo de cualquier fragmento no debería exceder de dos tercios ($2/3$) del espesor de la capa, en la cual se vaya a colocar. En ningún caso, el volumen de los fragmentos debería exceder de veintiocho decímetros cúbicos (28 dm^3), debiendo ser apilados en los lugares indicados.

El Constructor deberá retirar, cambiar, restaurar o proteger contra cualquier daño, las conducciones de servicios públicos o privados existentes según se contemple en los planos del proyecto o las especificaciones particulares.

Ningún retiro, cambio o restauración se efectuó sin la autorización escrita de la entidad afectada y se siguieron las indicaciones de ésta con especial cuidado y tomando todas las precauciones necesarias para que el servicio no se interrumpiera o, a efecto de causar las menores molestias a los usuarios.

La medida para la demolición y remoción, ejecutada de acuerdo con los plano, se haría por metro cuadrado (m^2), aproximado al entero, en el caso de demolición de pavimentos, rampas, aceras, gradas, y bordillos de concreto, bases de concreto y otros. En este caso, la medida de la estructuras se efectuó antes de destruirla.

El pago se hará por los precios unitarios respectivos, según la unidad de medida, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente.

Desmante de puente metálico peatonal existente. Este trabajo consiste en el desmante de puente metálico peatonal existente, transporte y dispuestos a los sitios permitido. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos.

Los equipos que se emplean, el constructor en esta actividad debió tener la aprobación previa del interventor y ser suficiente para garantizar el cumplimiento del programa de trabajo.

La unidad de medida es (UND).

Demolición viga puente peatonal en concreto reforzado. Se inició la demolición de la estructura luego de las autorizaciones escrita al interventor, en la cual se defino el alcance del trabajo por ejecutar y se incluirá la aprobación de los métodos propuestos para hacerlo. Tal autorización no exime al constructor de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de las especificaciones y de las condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

Todos los procedimientos aplicados en el desarrollo de los trabajos de demolición y remoción se ciñeron a las exigencias del ministerio del medio ambiente y a las del código colombiano de construcciones sismo resistente.

Las operaciones se adelantaron estableciendo de antemano los sistemas necesarios para la protección de las estructuras, canales y elementos que no sean para demoler.

Todas las labores de disposición de materiales se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

Fotografía 13. Demolición



Fuente. Pasante del proyecto

Demolición de construcción aledaña para el acceso de la vía que conecta con el puente en construcción.

Fotografía 14. Demolición puente



Fuente. Pasante del proyecto

Para la demolición de las estructuras que hacen parte del puente existente, se hizo de acuerdo a la especificación general de construcción de carreteras del invias: artículo 201. Esta demolición fue necesaria en este punto se encuentra ubicado el puente a construir.

Fotografía 15. Demolición puente



Fuente. Pasante del proyecto

Este trabajo consistió en la demolición de viga puente peatonal en concreto reforzado de 0,40*0,48 en la zona que indique los documentos del proyecto

3.1.6 Estribos en concreto reforzado

Excavación manual. Esta parte comprende en general, toda clase de excavaciones necesarias para la construcción de la obra. Las excavaciones se ejecutaron con sus especificaciones de acuerdo con las líneas y pendientes que se muestran en los planos. Se

pudo ejecutar por métodos manuales y mecánicos de acuerdo con las normas establecidas y las indicaciones de la Interventoría.

Antes de iniciar la excavación se precisaron el sitio por donde pasan las redes existentes de servicios. Si era necesario remover alguna de estas instalaciones se deberían desconectar todos los servicios antes de iniciar el trabajo respectivo y proteger adecuadamente las instalaciones que van a dejarse en su lugar también, se hizo un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y asumir los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.

No se permitieron voladuras que puedan perjudicar los trabajos o estructuras vecinas. Cualquier daño resultante de voladuras indiscriminadas, incluyendo alteraciones o fracturas de materiales de fundación, o que estén fuera de las líneas de excavación, será reparado por el contratista a su costo.

El material de las excavaciones se depositó evitando, en todo momento, obstaculizar la entrada a edificaciones. A cada lado de la zanja se deberá dejar una faja de 0.60 m libre de tierra excavada, escombros, tubos, u otros materiales que obstruyan la misma.

Para efectos del pago, las excavaciones se clasificaron atendiendo al siguiente orden, definiciones y denominaciones:

Excavación hasta 2.00 m de profundidad. Es aquélla que se hace a una profundidad menor de 2.00 m medidos desde la superficie original del terreno excavado. Excavación a más de 2.00 m de profundidad. Es la que se ejecuta a mayor profundidad que la anterior.

Son aquellas que por su profundidad y otras características requieren de procedimientos, herramientas y equipos especiales como caisons, cargadores de bandeja, tirfors, y similares. Excavación en material común seco a más de 2.00 m de profundidad. Excavación en material común húmedo hasta 2.00 m de profundidad. Excavación en roca a cualquier profundidad. Se pagará el mismo precio para excavaciones hechas a mano y para las que se ejecutan utilizando equipo mecánico.

Fotografía 16. Excavación estribos



Fuente. Pasante del proyecto

Antes de iniciar la excavación se precisó el sitio por donde pasan las redes existentes de servicio las cuales en este caso no existían.

Fotografía 17. Excavación estribos



Fuente. Pasante del proyecto

Las excavaciones se ejecutaron como se especificaron de acuerdo con las líneas y pendientes que se muestran en los planos. Se encuentra nivel freático a 2 m de profundidad.

Fotografía 18. Mejoramiento estribos



Fuente. Pasante del proyecto

Se realiza mejoramiento con concreto ciclópeo de 30 cm, se evacua el agua que es hallada a 2 metros de profundidad para dar continuidad a la fundida del concreto ciclópeo.

3.1.7 Aletas en concreto reforzado

Suministro e instalación de acero de refuerzo. Este trabajo consistió en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto.

Fotografía 19. Figurado del acero



Fuente. Pasante del proyecto

Figurado del acero para la zarpa de muro

3.1.8 Concreto para estribos clase d- f'c 21 mpa. Este trabajo consiste la preparación, transporte, colocación, vibrado, curado y formaleta utilizada para concreto para estribos clase D- F'c 21 Mpa utilizados en la construcción de puentes de acuerdo con los documentos del proyecto.

Fotografía 20. Concreto para zarpa



Fuente. Pasante del proyecto

Fundida de concreto utilizado para aletas, concreto clase D- $F'c$ 21 Mpa implementándolo en la construcción de puentes, de acuerdo a las especificaciones dadas en el diseño.

Fotografía 21. Figurado de acero



Fuente. Pasante del proyecto

Se continua con el encofrado del muro de contención en concreto reforzado para dar inicio al respectivo vaciado, cabe aclarar que se realizan secciones de 1.20 m de altura de acuerdo a altura de la formaleta como también para facilitar el trabajo de armado del mismo.

3.1.9 Suministro e instalación relleno con material de préstamo. Comprende el suministro, transporte, colocación y compactación de varias capas de material seleccionado que se coloque directamente sobre la subrasante, de materiales de la zona de préstamo establecido o de canteras aprobadas de acuerdo con las cotas y dimensiones señaladas en los planos y perfiles.

El material está libre de bolas de arcilla y partículas orgánicas. Deberá tener un valor relativo de soporte CBR, mayor o igual al 12%, un límite máximo del 35%, un índice de plasticidad máximo al 10%, el valor del cementaje en kg/cm² tendrá un valor mínimo de 2.5 y el tamaño máximo del agregado sería de 2".

Fotografía 22. Compactación del relleno



Fuente. Pasante del proyecto

Se realiza relleno de 20 cm para luego ser compactado y garantizar la densidad adecuada, el relleno se realiza de forma manual y la compactación se realiza con rana compactadora

Fotografía 23. Compactación de relleno



Fuente. Pasante del proyecto

De acuerdo a las necesidades del proyecto se han diseñado 4 muros de contención que serán ubicados en las partes laterales del puente, estos muros se levantara hasta alcanzar el nivel requerido para que la vía quede nivelada directamente con este, para esto se realizaran unos rellenos hasta el nivel requerido de la vía a construir.

Fotografía 24. Muros adicionales



Fuente. Pasante del proyecto

Se da por terminado los muros laterales, como también el respectivo relleno para lograr alcanzara la cota requerida para llegar al nivel de la vía.

3.1.10 vigas en concreto reforzado.

Armado y montaje de formaleta metálica tarima. El trabajo consiste en la instalación de formaleta metálica, incluye cerchas longitudinales de carga, cerchas transversales, parales, tableros y riostras.

La construcción de las vigas se realizará con formaleta metálica suministrada por el contratista que garantice un acabado arquitectónico a la vista, una superficie lisa y uniforme, una sección constante y uniforme, y que el plomo del elemento estructural esté dentro de las tolerancias especificadas.

Fotografía 25. Instalando tarima para armar vigas



Fuente. Pasante del proyecto

Fotografía 26 .instalación de tarima



Fuente. Pasante del proyecto

Instalar la formaleta metálica previamente de acuerdo a las alturas y medidas indicadas.

Fotografía 27: acero para vigas



Fuente. Pasante del proyecto

La colocación del acero de refuerzo de acuerdo con los detalles estructurales, la instalación de otros elementos embebidos en el concreto como es el material de cerramiento; el vaciado del concreto, el retiro de la formaleta y el curado.

Fotografía 28. Acero para vigas



Fuente. Pasante del proyecto

La medida no incluye el peso de soportes separados, silletas de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio, ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos.

Fotografía 29. Acero para riostra



Fuente. Pasante del proyecto

Se realiza figurado de acero para las 3 vigas correspondientes con aceros de 1" con longitudes de 10.90 mt, instalando flejes de 1/2" con sus separaciones respectivas, armando viga riostra para la rigidez de la estructura

Fotografía 30. Formaleta para viga



Fuente. Pasante del proyecto

Seleccionar los módulos de formaleta metálica de tal forma que no se presenten deformaciones.

Fotografía 31. Formaleta para viga



Fuente. Pasante del proyecto

El armado y montaje de la formaleta metálica se hicieron en metros cuadrados (m²)

Concreto para vigas clase d- f'c 21 mpa

Este trabajo consiste la preparación, transporte, colocación, vibrado, curado y formaleta utilizada para concreto para vigas clase D- F'c 21 Mpa utilizados en la construcción de puentes.

Se podrían usar aditivos de reconocida calidad, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir.

Fotografía 32. Concreto para viga



Fuente. Pasante del proyecto

El vibrador para la compactación del concreto debió ser de tipo interno, operar a una frecuencia no menor de seis mil (6.000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Para fundiciones delgadas, donde las formaletas estén especialmente diseñadas para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de formaleta

Fotografía 33. Concreto para vigas



Fuente. Pasante del proyecto

El constructor dispuso de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo.

Fotografía 32. Concreto para viga



Fuente. Pasante del proyecto

Se debió utilizar elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

Fotografía 34. Desencofrado de vigas



Fuente. Pasante del proyecto

Se desarrolla el desmontaje de la formaleta metálica en las vigas de construcción

3.1.11 Losa maciza en concreto reforzado. La losa maciza cubre tableros cuadrados cuyos bordes, descansan sobre vigas a las cuales les transmiten la carga a los muros y zarpas. Los apoyos de todos sus lados son relativamente rígidos, con flechas muy pequeñas comparadas con las de la losa. El refuerzo para estas losas se coloca en dos direcciones ortogonales para soportar los momentos desarrollados en cada uno de ellos

Fotografía 35. Formaleta para losa maciza



Fuente. Pasante del proyecto

Fotografía 36. Formaleta para losa maciza



Fuente. Pasante del proyecto

Se forma la tarima en formaleta de la losa maciza y del andén respectivo para darle paso a la colocación del acero y el concreto para la losa maciza

Suministro e instalación de acero de refuerzo para losa maciza. Se cumplió con las normas apropiadas según lo establezca: icontec 161, 245 y 248; aashto m-31 y astm a-706.

Al ser colocado en la obra y antes de fundir el concreto, todo el acero de refuerzo fue libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pudiera afectar adversamente la adherencia.

Fotografía 37. Instalación de acero para losa maciza



Fuente. Pasante del proyecto

Las varillas fueron colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y eran aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto.

Fotografía 38. Instalación de acero



Fuente. Pasante del proyecto

La medida no incluye el peso de soportes separados, silletas de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio, ni los empalmes adicionales

Concreto para losa clase D- F'C 21 MPA. El concreto está formado por una mezcla de cemento portland, agregado y agua limpia. Es manejable y de fácil colocación en su estado plástico, además de poseer buena uniformidad, resistencia, impermeabilidad y baja variación volumétrica en su estado sólido.

Fotografía 39. Concreto para losa maciza



Fuente. Pasante del proyecto

Durante las operaciones de vaciado, el contratista suministro de cada clase de concreto colocado, muestras de la mezcla (3) cilindros de concreto. Las muestras se tomarán de diferentes cochadas y de acuerdo con la norma MOPT E-100.

Fotografía 40. Concreto para losa maciza



Fuente. Pasante del proyecto

3.1.12 Construcción vía de acceso. Comprende la construcción de una o varias capas de base utilizando materiales triturados, grava o piedra extraída de canteras, construida sobre una sub-base aprobada, El material de grava o piedra dura y resistente con un CBR mayor o igual a 80 deberá estar libre de materiales vegetales, terrones de arcilla y otras sustancias

deletéreas y deberá ser de una naturaleza tal que al regarse y cilindrase produzca una buena compactación formando así una base firme y bien unida.

El agregado consistirá en partículas duras y durables o fragmentos de piedra o grava y el llenante de arena u otro material mineral finamente dividido.

El material se extenderá parcialmente y procederá a agregar agua por medio de riegos y mezclados sucesivos hasta alcanzar la humedad óptica determinada con anterioridad; luego se procedió al extendido y compactación de la misma cuando la mezcla tiene su homogeneidad en gradación y humedad.

Fotografía 41. Nivelación del terreno



Fuente. Pasante del proyecto

Después del desmonte de las viviendas existente se realizó la nivelación del terreno para dar paso al acceso de la vía.

Fotografía 42. Transporte de material



Fuente. Pasante del proyecto

Este material es transportado a la escombrera del municipio de Ocaña con la respectiva seguridad para los peatones y vehículos al momento de movilidad de las mismas

Fotografía 43. Vía de acceso



Fuente. Pasante del proyecto

Para la vía se llegó al nivel estipulado, a la pendiente adecuada para llegar a la construcción de la misma

Fotografía 44. Vía de acceso



Fuente. Pasante del proyecto

Una vez terminada y perfilada la base, se deberá verificar la textura de la superficie en sentido longitudinal con una regla de 3mts de largo, la cual puesta sobre la superficie de la base no deberá presentar diferencias mayores de 1.0cms en ninguno de sus puntos, debiéndose corregir las secciones donde se presenten irregularidades que excedan de la tolerancia.

Fotografía 45. Vía de acceso



Fuente. Pasante del proyecto

Se le realizaron varias pruebas al terreno de densidades antes de darle paso a cada una de las capas, estas en unos puntos no cumplían, se dio paso a remover el terreno para dejarlo secar luego volver a compactar

Fotografía 46. Primera capa para la vía



Fuente. Pasante del proyecto

Los materiales utilizados podrían ser naturales, fragmentos de piedra o grava que sean durables, mezclados con arena, suelos seleccionados o con cualquier material ligante incorporado naturalmente o por mezcla artificial de manera que pueda tener una capa firme bien compactada.

Fotografía 47. Primera capa de la vía



Fuente. Pasante del proyecto

Deberá el material estar libre de bolas de arcilla y partículas orgánicas. Deberá tener un valor relativo de soporte CBR, mayor o igual al 12%, un límite máximo del 35%, un índice De plasticidad máximo al 10%, el valor del cementaje en kg/cm² tendrá un valor mínimo de 2.5 y el tamaño máximo del agregado será de 2”.

Suministro e instalación de acero de refuerzo. Este trabajo consiste en el suministro, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto.

Se requiere de elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

Fotografía 48. Acero para vía



Fuente. Pasante del proyecto

Figurado de acero para la vía de acceso con una longitud de 4 m, según lo estipulado cumpliendo con las normas adecuadas.

Fotografía 49. Acero para vía



Fuente. Pasante del proyecto

Figurado de acero para el acceso al puente

Fotografía 50. Concreto para la vía de acceso



Fuente: pasante del proyecto

La formaleta deberá ser metálica, se colocará y asegurará firmemente, de manera que el alineamiento y las dimensiones correspondan a lo previsto en los documentos del proyecto.

Fotografía 51. Vía de acceso



Fuente. Pasante del proyecto

En cada capa se obtuvo una compactación mínima del 98% del Proctor Modificado. No se permitió extender de una capa hasta obtener en la anterior capa el grado de compactación especificación; En aquellos sitios donde no se pueda compactar con máquina se utilizó vibro compactador (rana).

Fotografía 52. Vía de acceso



Fuente. Pasante del proyecto

A cada capa de base se le realizó ensayo de densidad por lo menos cada 20mts. Tomando en cada sección tres puntos repartidos en terceras partes de la misma sección y en los sitios donde los ordeno el Interventor.

Fotografía 53. Concreto para vía



Fuente. Pasante del proyecto

Las formaletas se quitaron antes de que haya fraguado totalmente el concreto y luego se alisaron las caras superiores y adyacentes al pavimento, con llana o palustres, para producir una superficie lisa y uniforme.

Bordillo en concreto clase d - $f'c=21\text{mpa}$, $b=0.20\text{m}$ - $h=0.40\text{m}$. Este trabajo consiste en la construcción de bordillos de concreto, en los sitios y con las dimensiones, alineamientos y cotas indicados.

El concreto será concreto simple clase D – $Fc' = 21 \text{ Mpa}$. El tamaño máximo nominal del agregado pétreo no podrá exceder de 19.0 mm (3/4”).

El mortero para el asiento o unión de bordillos, fue con una dosificación mínima de cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento Portland por metro cúbico (450 kg/m³) de mortero.

Fotografía 54. Bordillo



Fuente. Pasante del proyecto

Previo el retiro de cualquier materia extraña o suelta, que se encuentre en la superficie sobre la cual se va a construir el bordillo, el concreto se colocará, vibrará y curará

Fotografía 55. Concreto para bordillo



Fuente. Pasante del proyecto

El curado se realizó por el método aprobado y durante el período que se fijó, el cual no podrá ser inferior a diez (10) días.

Fotografía 56. Terminación de bordillo



Fuente. Pasante del proyecto

En relación con la calidad del producto terminado, en ancho o altura, superiores a diez milímetros (10 mm), con respecto a los señalados en los planos.

Construcción sumidero en ladrillo macizo, con pañete impermeabilizado de 0,40*1.0*1.0 metros. La construcción de sumidero en ladrillo macizo, con pañete impermeabilizado de 0,40*1.0*1.0 metros incluye rejillas metálicas.

El espesor de los muros de ladrillo de toda la estructura estará indicado en los planos de construcción respectivos. La colocación de mampostería de ladrillo sobre fundaciones de concreto.

Toda la mampostería se colocó a plomo y estrictamente de acuerdo con los alineamientos indicados. Las hiladas quedaron niveladas y exactamente espaciadas, con las esquinas bien definidas y a plomadas y tendidas en tal forma que las juntas en cada una se alternen con las de las hiladas adyacentes.

Fotografía 57. Cámaras de inspección



Fotografía . Pasante del proyecto

Todos los ladrillos se mojaron antes de su colocación e irán apoyados en toda su superficie sobre capas de mortero y con juntas de extremos y de lado hechas.

Se utilizará tubería pvc corrugada y perforada de diámetro 4", para drenaje losa puente

Fotografía 58. Cámaras de inspección



Fuente. Pasante del proyecto

Simultáneamente. Las superficies ocultas que vayan adosadas a obras de concreto deberán irse rellenando con mortero a medida que vayan siendo colocadas las diferentes hiladas.

Fotografía 59. Cámara de inspección



Fuente. Pasante del proyecto

Para la construcción de cámaras de inspección en ladrillo, éste fue colocado sobre una cama uniforme de mortero, teniendo en cuenta que la anchura de las juntas interiores del ladrillo colocado en esta forma no pasaría de 1 cm. Siempre que ello sea necesario, los muros recién colocados deben soportarse y acodarse hasta que se haya obtenido el fraguado necesario para lograr la resistencia especificada.

Fotografía 60. Desagüé de la vía



Fuente. Pasante del proyecto

La excavación para la instalación de tubería y relleno para la red de evacuación de aguas lluvias tubería de 10" PVC Novaford; el material a excavar es material común y se extrajeron por métodos manuales utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como barras, picas y palas.

Las condiciones generales sobre el suministro, transporte e instalación de la tubería de poli cloruro de vinilo (PVC) de 10” Novafor para alcantarillado, se tuvo especial cuidado en la instalación de la tubería que se siguieran las recomendaciones técnicas del fabricante, para su correcta Instalación, ya que está fabricado de material inerte, garantizando excelente resistencia a la acción.

Suministro e instalación de barandas

La altura de la baranda metálica es de H=0,78 metros en tubería vertical 10*15 – 6,4 mm c/1,20 metros, tubería horizontal 6*12-2,5 metros c/0,18 metros según distribución de los detalle se realiza la formado de los pasamanos, los cuales son tubos galvanizados que se colocarán en la parte superior de la baranda.

Fotografía 61. Instalación de barras



Fuente. Pasante del proyecto

Terminación de obra

Fotografía 62. Terminación de obra



Fuente. Pasante del proyecto

3.2 REALIZAR UN CONTROL DE CANTIDADES, PRESUPUESTO Y PROGRAMACION DE OBRA

Control de cantidades. Es una comprobación de lo planeado. Se entiende por control: intervención, dirección, fiscalización, mando, regulación. Es una etapa que se efectúa durante el proceso y desarrollo de las actividades de producción. Así que podría definirse como “constatar que lo planeado es las especificaciones, programación, presupuesto, planos y diseño de la ejecución, sea lo realmente ejecutado”.

Para ejercer un buen control se requiere:

Ser buen coordinador y trabajar en equipo

Ser excelente observador

Por lo que debemos verificar cada etapa antes de que inicie la otra.

Saber recolectar la información. Hacer uso de formatos, códigos y colores con la fecha

Ser diplomáticos

Ser ordenados

Ser metódicos

Ser excelentes comunicadores

Presupuesto de Obra. Es un plan de acción dirigido a cumplir una meta prevista, expresada en valores y términos financieros que, debe cumplirse en determinado tiempo y bajo ciertas condiciones previstas, este concepto se aplica a cada centro de responsabilidad de la organización.

Si elaboramos con precisión un presupuesto, tendremos mucha claridad a la hora de hacer el seguimiento y control, porque conoceremos los topes de las cantidades máximas de materiales que debemos comprar y la especificación técnica de los mismos, los topes de valores a los que debemos contratar las actividades, y las cantidades precisas que vamos a ejecutar en la obra.

⁵El presupuesto de obra ha pasado a segundo plano, pues nos confiamos de presupuestos oficiales, que en casi todos los casos son mal elaborados, tomados de listas o estudios hechos años atrás.

No debemos confiar y hacer nuestro propio estudio.

Todos los casos de quiebras o pérdidas radican en el mal estudio del presupuesto de obra (o carencia de este).

Se deben utilizar herramientas con bases de datos confiables que se dejen manipular con los datos de la empresa para que los resultados del estudio sean óptimos.

⁵ GUAFA. Presupuesto de obra (s.l.) [On line]. (s.f.) [Citado el 15 mayo de 2014.] Disponible en internet en:<http://www.guafa.com/costos/>

Día a día el medio es más competitivo y debemos enfrentarnos a hacer la competencia con estudios juiciosos, donde expongamos nuestras fortalezas con cifras reales.

A continuación se mostrara en un cuadro detallado el personal que elaboraron todos los meses de labores de la obra, se puede apreciar al final del cuadro con la totalidad del personal de cada mes:

Cuadro 2. Personal de la obra

CARGO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
Residente de obra	1	1	1	1	1
Maestro de la obra	1	1	1	1	1
Oficial	1	2	2	3	2
Obreros	4	11	10	12	10
Almacenista	1	1	1	1	1
Topógrafo	1	1	1	0	1
Administración					
Director de la obra	1	1	1	1	1
Secretaria	1	1	1	1	1
Contador	1	1	1	1	1
Total mes	12	20	19	21	19

Fuente. Pasante del proyecto

Para calcular el presupuesto de la obra del puente intercambiador llanadas paralelo al rio chiquito fue utilizado el programa Project el cual nos arroja el costo directo de la obra que es de trescientos noventa y seis millos setecientos veinte y un mil cuarenta y cinco pesos, para el costo total del proyecto se calcula la administración que es del 23 %, los imprevistos son del 2 %, y las utilidad es de 5% el presupuesto aumento a quinientos quince millones setecientos treinta y siete mil trescientos cincuenta y ocho pesos. a la hora de comparar el presupuesto estipulado al empezar la obra con el ejecutado nos damos cuenta que los cambios fueron mínimos en el presupuesto, las cantidades de obra y así el presupuesto final de la obra, se pudo verificar que el cronograma que fue estipulado fue cumplido como se puede observar en la programación realizada. Ver anexo B

Programación de obra

Diagramas de Gantt. Muestra la ocurrencia de actividades en paralelo o en serie de un periodo. Las actividades representadas por barras que se traslapan pueden realizarse simultáneamente, por lo menos en la porción dónde se verifica el traslape. Las actividades representadas por barras en serie (cuando una acaba, inicia la otra) deben realizarse en general en la secuencia indicada.

Estos diagramas de barras tienen ventajas y a la vez limitaciones importantes: No ponen de manifiesto la interdependencia de varias actividades. La dificultad de definir exactamente el

trabajo que debe realizarse en un instante preciso. La dificultad de determinar el progreso de un proyecto cuando una barra representa un periodo de tiempo largo.

El hecho de que existan actividades programadas en tiempos traslapados o simultáneos no indica necesariamente que estén relacionadas o sean interdependientes. Cabe destacar que estas limitaciones se ven minimizadas en la práctica a la hora de utilizar programas de cómputo (Microsoft Project). Se abordará con más detalle la construcción de Diagramas de Gantt en el capítulo siguiente.

Diagrama de flechas

La representación visual de los métodos de la Ruta Crítica es el diagrama de flechas ó red de actividades. Este consiste en la ilustración gráfica del conjunto de operaciones de un proyecto y sus interrelaciones. La red está formada por flechas (actividades) y nudos (eventos).

Evento: un punto en el tiempo, utilizado para separar una actividad de las que Preceden y de las que siguen.

Actividad: ítem de trabajo identificado para el proyecto que se programa. Cada Actividad es precedida por un evento y seguida de un evento.

Las actividades implican tiempo y por lo general consumen recursos. Los eventos no consumen ni tiempo ni recursos, sino sirven como puntos de referencia del proyecto y representan los puntos lógicos de conexión para asociar las diversas actividades.

Programa Project. Microsoft Project es un programa de la suite Microsoft Office usado para la gestión de proyectos.

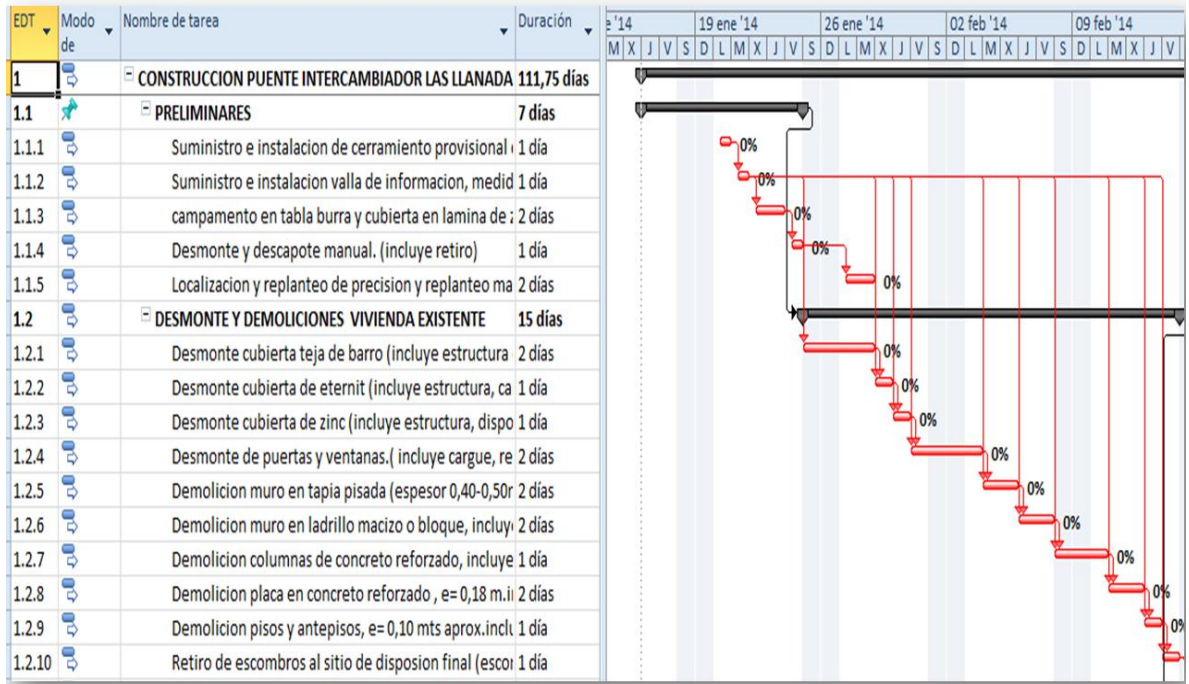
Microsoft Project (o MSP) es un software de administración de proyectos desarrollado y comercializado por Microsoft el cual está diseñado para asistir a administradores de proyectos en el desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas, dar seguimiento al progreso, administrar presupuesto y analizar cargas de trabajo.

El software Microsoft Office Project en todas sus versiones (la versión 2007 es la más reciente) es muy útil para la gestión de proyectos, aplicando procedimientos descritos en el PMBOK (Management Body of Knowledge) del PMI (Project Management Institute). Debe ser usado en forma avanzada, por líderes de proyecto, aplicando sus bases que están fundamentadas en el Método de la Ruta Crítica.

Asignas tiempos aproximados con costo por horas y responsables si las tareas tienen precedentes o corren en paralelo, asignas recursos y costos, el programa te saca gráficas, Graficas de Gantt, Diagramas de Red, etc.

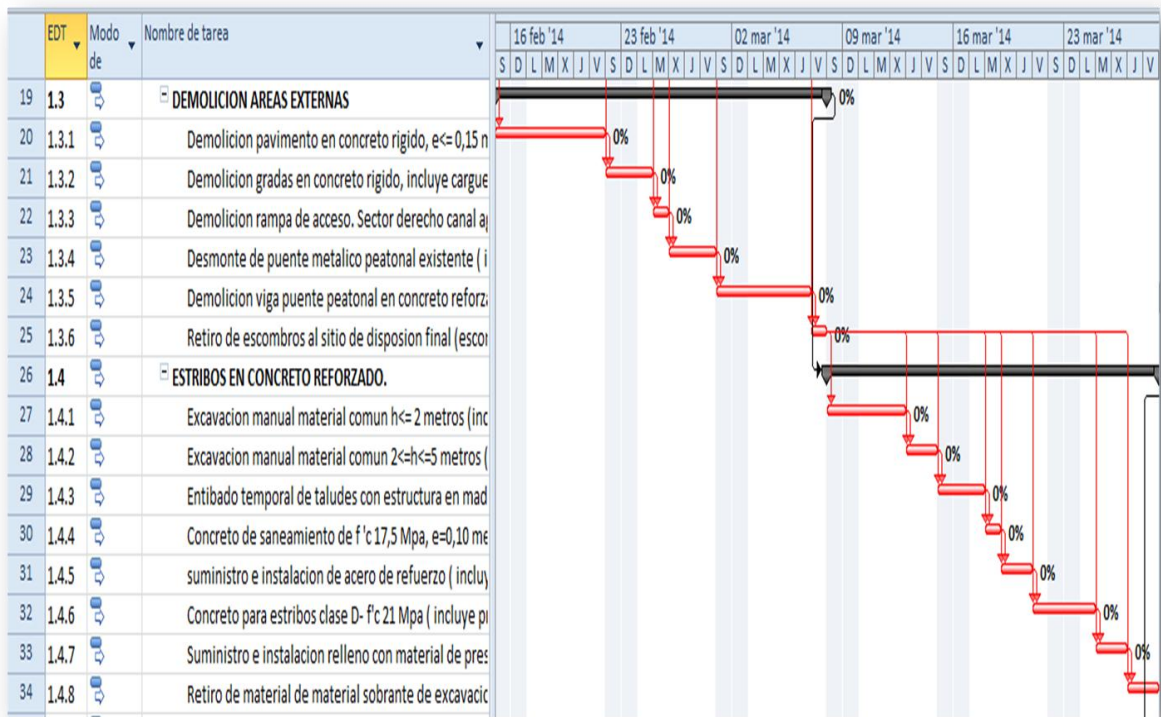
La programación de la obra puente intercambio se realizó con el programa Project esta primera es con el presupuesto

Figura 3. Programación de la obra 1



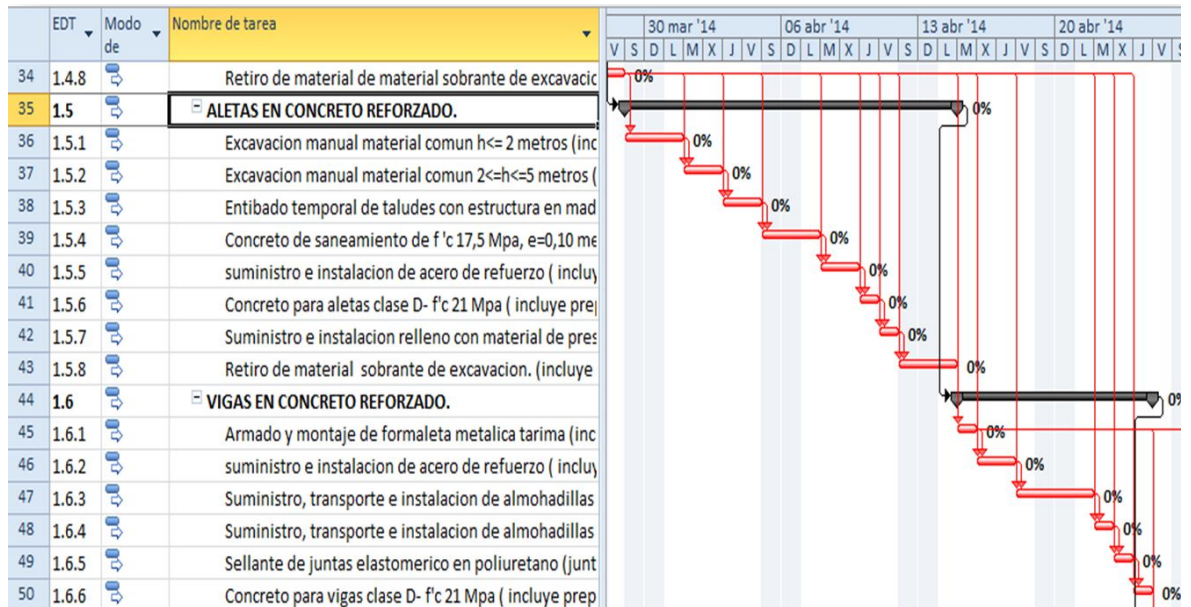
Fuente. Pasante del proyecto

Figura 4. Programación de la obra



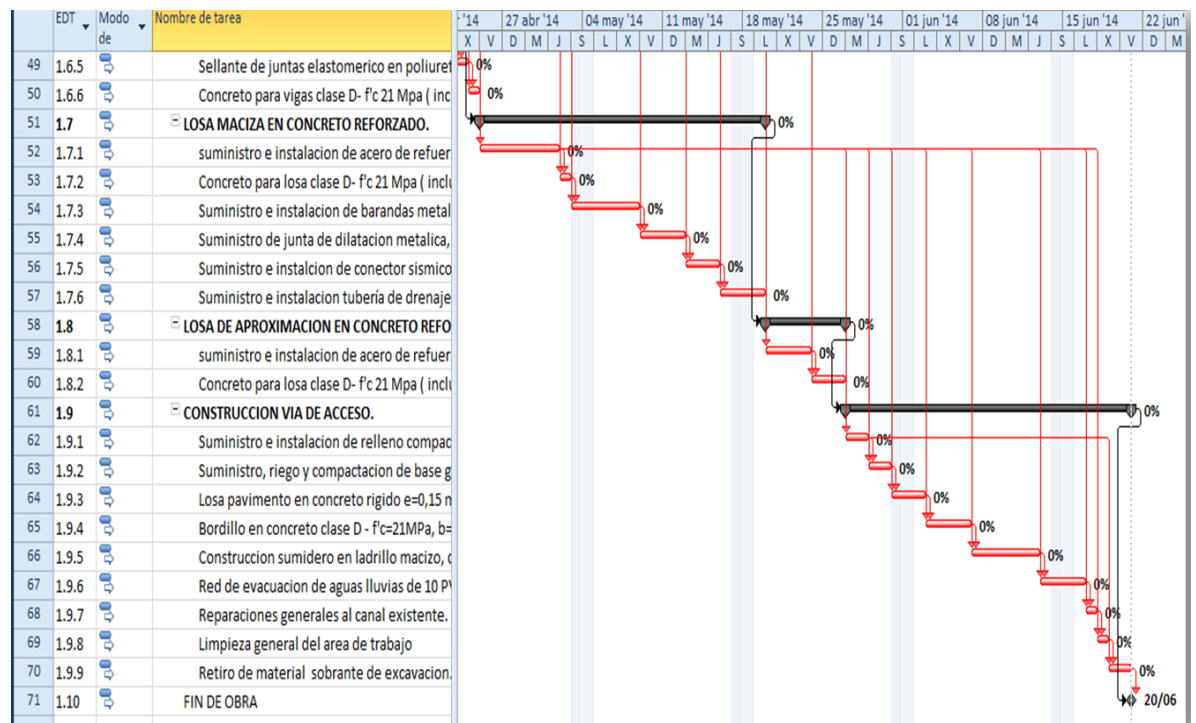
Fuente. Pasante del proyecto

Figura 5. Programación de obra



Fuente. Pasante del proyecto

Figura 6. Programacion real de la obra



Fuente. Pasante del proyecto

En el momento de mirar la programación de la obra al darle inicio y al comparar se puede detallar que no se efectuó retrasos solo cambios un poco en el presupuesto , el retraso que hubo fue a causa de no empezar en el tiempo estipulado que era a mitad de diciembre y se empezó a mitad de enero un mes después por motivos de terminación y comienzos de año, por este motivo al final la ruta crítica fue la misma que se plateo al iniciar la obra , todos los ítem fueron ejecutados como estaban previsto con los tiempos que fueron programados sin ningún atraso.

3.3 REALIZAR UN CONTROL DE CALIDAD A LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

El control de calidad de materiales permite garantizar un determinado nivel de confianza, de las características físicas, mecánicas y químicas de los materiales que estaban previsto a colocar en obra, satisfacen las especificaciones del proyecto:

El control de calidad en una obra en construcción contempla tres aspectos diferentes

Control de calidad del proyecto: planteamiento, planos

Control de calidad de los materiales

Control de calidad de la ejecución

La calidad en la construcción se resume en seis factores

El factor material

El factor humano

El factor científico tecnológico

El factor normativo y de control

El factor empresarial

El factor ético

La calidad está ligada a los factores anteriores; comenzando con el factor materia q aporta las propiedades del mismo a la construcción dándole un acabado final. El factor humano con sus cualidades innatas o adquiridas da el realce necesario para ser utilizado en obra; el factor científico tecnológico facilita el manejo del material, así como la mejora de la calidad, donde la calidad es controlada por el factor normativo y de control, que examina y prueba los materiales, con el fin de que los materiales empleados cumplan con lo especificado, evitando así algún daño a la obra y pérdida de calidad de la misma. Hecho esto, el factor empresarial es el encargado de introducir material hacia el mundo de la construcción, una vez probada su calidad, y de esta manera beneficiar al resto y así mismo ofreciendo un material de comprobación, que nos da la calidad que se busca. El factor ético es el que va dirigido hacia el buen desempeño que deben tener las personas que buscan la calidad

Durante la ejecución de la construcción, sea tenido en cuenta los materiales propuestos por el contratista, condiciones de acceso, acopio y condiciones de ejecución.

Se tiene en cuenta en obra considerando tanto la información de los estudios previos, los criterios del Proyecto y la ejecución del propio.

Se tiene en cuenta que los materiales a empleados en la obra cumplan con todas las especificaciones a los que está sometidos.

Se realizaron ensayos de granulometría la cual nos sirvió para encontrar porcentajes de los distintos tamaños de las partículas contenidas en una muestra de suelo. Ensayo de desgaste “Resistencia al desgaste de los áridos por medio de la máquina de Los Ángeles”

En los concretos de zarpas y cuerpo de muro se utilizó una dosificación 1:2:3 realizando ensayo de compresión para determinar la resistencia del material y su deformación ante un esfuerzo de compresión

Concretos

En general, los concretos a utilizar en la construcción de los elementos estructurales, serán de 3000psi reforzados con acero de diámetros correspondientes al diseño de cada elemento, a menos que la interventoría, especifique algo diferente. Para este fin será importante la realización de un diseño de mezclas por parte del contratista que ejecute los trabajos, en donde se tenga en cuenta las especificaciones de los agregados de la región y el tipo de cemento, que este caso es tipo I. Para el mezclado del concreto se utilizara una mezcladora con capacidad mínima de 1 bulto y deberá tenerse en cuenta el tiempo mínimo de mezclado.

Para la compactación del concreto se utilizara un vibrador eléctrico. El transporte del concreto desde el sitio de mezclado hasta la disposición final se hará en carretilla. Es importante tener en cuenta el curado del concreto y la toma de cilindros para realizar ensayos de resistencia.

El concreto está formado por una mezcla de cemento Portland, agregado y agua limpia. Debe ser manejable y de fácil colocación en su estado plástico, además de poseer buena uniformidad, resistencia, impermeabilidad y baja variación volumétrica en su estado sólido. El cemento utilizado es portland tipo I y debe cumplir con las normas C-150 de la ASTM en su última versión.

El concreto estará compuesto por cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivos aprobados, bien mezclados, hasta obtener la consistencia especificada.

A menos que se especifique algo diferente, el concreto deberá curarse manteniendo sus superficies permanentemente húmedas. El curado con agua se hará durante un período de por lo menos 7 días después de la colocación del concreto o hasta cuando la superficie se cubra con más concreto. El equipo y los materiales para curado deberán estar disponibles en el sitio de la obra antes de iniciar la colocación del concreto.

Fotografía 63. Concreto



Fuente. Pasante del proyecto

Cemento. El cemento es un polvo fino que se obtiene de la calcinación a 1,450°C de una mezcla de piedra caliza, arcilla y mineral de hierro. El producto del proceso de calcinación es el clínker —principal ingrediente del cemento— que se muele finamente con yeso y otros aditivos químicos para producir cemento.

El cemento es el material de construcción más utilizado en el mundo. Aporta propiedades útiles y deseables, tales como resistencia a la compresión (el material de construcción con la mayor resistencia por costo unitario), durabilidad y estética para una diversidad de aplicaciones de construcción.

Cemento Holcim. Es un cemento Portland Tipo I, resultante de la molienda conjunta de clínker, yeso y adiciones. Este producto está amparado por el sello de conformidad norma Icontec NTC 121/321 para cementos Tipo I.

Usos. Producción de concretos y morteros tanto para estructuras como para acabados en general.

Obras que requieran un moderado calor de hidratación y una moderada resistencia a los sulfatos.

Ideal en la producción de pequeños elementos prefabricados.

Apto para obras marinas y masivas.

Ventajas. Durante la hidratación del cemento, se da un incremento en las resistencias finales, aun después de los 28 días, como resultado de la reacción entre la puzolana y la cal libre.

Es perfecto para concretos a la vista o arquitectónicos por su color, el más claro entre los cementos grises, derivado de la selección de materias primas y de la adición.

Da mejores tiempos de fraguado que permiten un manejo adecuado (transporte, colocación, compactación y afinado), sin que se presente pérdida de movilidad prematura.

Por tener un diseño estable de mezclas, a través del tiempo resulta un producto uniforme. Al tener un calor de hidratación bajo, mejora el desempeño en concretos masiva.

Tiene menor propensión a la reacción álcali-agregado.

Da mayor durabilidad derivada de mezclas más densas y de su manejabilidad.

Fotografía 64. Cemento portland



Fuente. Pasante del proyecto

Agregado fino. Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4.75 mm (No.4). Proveniente de arenas naturales y de la trituración de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuada. El porcentaje de arena de trituración no constituye más del treinta por ciento (30%) del agregado fino.

Durante el periodo de construcción no se permitirán variaciones mayores de dos décimas (0.2) en el módulo de finura, con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

Fotografía 65. Agregado fino



Fuente. Pasante del proyecto

Agregado grueso. Es la porción del agregado retenida en el tamiz 4.75 mm (No.4). Dicho agregado deberá proceder de la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; sus fragmentos deberán ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables. Estará exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan afectar adversamente la calidad de la mezcla. No es adecuado utilizar el agregado grueso proveniente de escorias de alto horno. El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formara parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de ochenta centímetros (80 cm), se admitieron agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30 cm). En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor volumen.

El agua empleada en las mezclas de concreto era limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis y materia orgánica.

Se pudieron usar aditivos de reconocida calidad, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir.

Los aditivos y adiciones están libres de sustancias que, por su naturaleza o cantidad, efectúen la resistencia o la durabilidad del hormigón, armaduras, aceros de alta resistencia u otros elementos insertados.

En el caso de productos químicos se empleó un producto de reconocida calidad que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie generó una película que garantizó el correcto curado de este.

El color claro para reflejar la luz y debe permitir la verificación de la homogeneidad del vaciado de la mezcla. La efectividad de los productos de curado debe demostrarse mediante Formaleta y obra falsa.

Fotografía 66. Agregado grueso



Fuente. Pasante del proyecto

Acero de refuerzo. Se trabajó con acero producido en México, teniendo en cuenta la buena ductilidad del mismo. Para el refuerzo longitudinal se trabajará con acero de f_y 420Mpa, mientras que para el refuerzo transversal se trabajará con 240Mpa. Las cuantías están indicadas en los planos, en las armaduras que se elaboren para reforzar los elementos estructurales, se utilizara alambre negro, para amarres.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto.

La unidad de medida es en kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto, realmente suministrado y colocado en obra.

La medida no incluye el peso de soportes separados, silletas de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio, ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos.

El precio unitario cubrió todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y por toda mano de obra, materiales, patentes, equipos e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo.

Fotografía 67. Acero



Fuente. Pasante del proyecto

El acero de refuerzo que se utiliza en la construcción de la estructura, fue figurado de acuerdo a los parámetros determinados en el diseño estructural el acero utilizado es diaco.

Figura 7. Certificado de calidad

GERDAU
DIACO

DIACO S/A
KM 3, Aguachica, Colombia. C.P - 99999
Tel/Fax: 3124521946

CERTIFICADO DE CALIDAD

CLIENTE VICTOR HUGO PINALOZA CARRASCAL		MATERIAL 110000162	CALIBRE / DIÁMETRO 3/8"	PRODUCTO BAR COR NTC 2289 3/8" 6m Barra	LOTE 1719108002
FACTURA 91349571/10	PESO (kg) 4.000	Nº PEDIDO DEL CLIENTE 21.01.2014	PEDIDO DEL CLIENTE 744707/000010	GRADO GR 60	ESPECIFICACIÓN NTC 2289

COMPOSICIÓN QUÍMICA (%)													
C	Mn	P	S	Si	Cu	Ni	Cr	Bn	Mo	Bb	V	C.B.	
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
0,28	1,06	0,027	0,018	0,14	0,33	0,10	0,14	0,019	0,03	0,008	0,002	0,480	

PROPIEDADES MECÁNICAS					
F.C.	U.R.	U.R./F.C.	Alarg	Doblado	
MPa	MPa		%		
452	662	1,46	19,05	OK	

RESPONSABLE DE CALIDAD

RIONEGRO. 24.01.2014

[Firma]

ING CARLOS DANIEL BELALCÁZAR

Fuente. Pasante del proyecto

Figura 8. Certificado de calidad

GERDAU
DIACO

DIACO S/A
KM 3, Aguachica, Colombia. C.P - 99999
Tel/Fax: 3124521946

CERTIFICADO DE CALIDAD

CLIENTE VICTOR HUGO PENALOZA CARRASCAL		MATERIAL 110000167	CALIBRE / DIÁMETRO 1/2"	PRODUCTO BAR COR NTC 2289 1/2" 6m Barra	LOTE 1719049402
FACTURA 91342847/31	PESO (kg) 4.000	N° PEDIDO DEL CLIENTE 21.01.2014	PEDIDO DEL CLIENTE 744707/000020	GRADO GR 60	ESPECIFICACIÓN NTC 2289

COMPOSICIÓN QUÍMICA (%)													
C	Mn	P	S	SI	Cu	Ni	Cr	Sn	So	Nb	V	C.E.	
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0,26	0,58	0,019	0,030	0,15	0,38	0,09	0,08	0,022	0,01	0,002	0,002	0,002	0,446

PROPIEDADES MECÁNICAS					
P.C.	U.R.	U.R./P.C.	Alarg	Doblado	
MPa	MPa		%		
452	611	1,35	18,10	OK	

RESPONSABLE DE CALIDAD

RIONEGRO. 22.01.2014

[Firma]

ING CARLOS DANIEL BELALCÁZAR

Fuente. Pasante del proyecto

Imagen 1. Certificado de la empresa

Certificaciones de la empresa



Fuente. Pasante del proyecto

Cuadro 3. Características dimensionales del acero

Numero de designacion	Pulgadas	Masa nominal
2	1/4"	0,249
3	1/8"	0,560
4	1/2"	0,994
5	5/8"	1,552
6	3/4"	2,235
7	7/8"	3,042
8	1"	3,973
9	1 1/8"	5,050
10	1 1/4"	6,404
11	1 3/8"	7,907

Fuente. Pasante del proyecto

En las tablas anteriores se muestran las características y certificados utilizados en la obra que si cumplen con sus especificaciones y calidad.

Formaleta metálica. Es un sistema temporal que comprende varios elementos y accesorios; los cuales unidos logran un encofrado para elementos de concreto como columnas, vigas, muros y otros.

El componente principal del sistema es un molde con marco de acero y cara de contacto de fenólico de 12 mm de espesor.

La madera que se usó en la construcción de las formaletas para las estructuras de concreto habría de estar cepillada y machihembrada del lado de las superficies que hayan de quedar. Expuestas, esta deberá estar exenta de bombas, abultamientos y nudos flojos y habrá de ser sana y de espesor uniforme. También se utilizara formaletería metálica.

La madera sin cepillar de no más de 20 cms. de anchura, de bordes sanos y cuadrangulares, podrá usarse para respaldar superficies que no hayan de quedar expuestas al finalizar la obra, no se permitió el uso de madera de menos de 2 1/2 cms. de espesor nominal, excepto cuando se use como revestimiento.

Se podrá usar formaletas metálicas de una superficie suave, de suficiente espesor y bien arriostradas de modo que resistiera el peso de concreto sin pandearse ni desplazarse. El material de las formaletas se podrá usar varias veces siempre que se hubiese limpiado cuidadosamente y no presente abultamiento ni combaduras.

Fotografía 68. Formaletas



Fuente. Pasante del proyecto

Ensayo de granulometría. La granulometría de los áridos es uno de los parámetros más importantes empleados para la dosificación del hormigón (La mayoría de los métodos de dosificación presentan especificaciones sobre las granulometrías óptimas que deben tener los áridos), puesto que constituye su esqueleto y tiene una gran influencia sobre sus propiedades.

El análisis granulométrico de un árido consiste en determinar la distribución por tamaños de las partículas que lo forman, o sea, en separar al árido en diferentes fracciones de partículas del mismo tamaño, o de tamaños comprendidos dentro de determinados límites, y en hallar el porcentaje que entra en el árido cada uno de estos.

El estudio de la distribución por tamaños de un árido se hace cribándolo a través de una serie de tamices normalizados y que pueden corresponder a las series: internacional ISO, americanas Tyler o ASTM, británica B.S. etc., o a la española UNE y viendo la cantidad que queda retenida en cada uno de ellos. Los tamices se colocan en una tamizadora.

Los tamices empleados en el estudio de los áridos para hormigones se caracterizan porque sus aberturas están en progresión geométrica de razón 2.

Las granulometrías de la arena y de los áridos gruesos se determinan independientemente haciendo una por cada tipo de árido que se vaya a utilizar en el hormigón.

Antes de proceder al cribado de los áridos, estos deben secarse al aire con el fin de evitar, especialmente en el caso de las arenas, el que se apelmacen sus granos por efecto de la humedad y queden retenidos por tamices de más abertura que los que corresponden al tamaño real de aquellos. El peso de la muestra a tamizar es función del tamaño máximo del árido que la forma.

La relación entre el peso retenido por cada tamiz con respecto al peso total de la muestra, nos da el porcentaje retenido parcial por ese tamiz. Sin embargo, a efecto de ajuste de curvas granulométricas se utilizan los porcentajes retenidos acumulados por cada uno de los tamices y que serían los que retendrían cada uno de ellos en el caso en que no existiesen por encima de él ninguno de aberturas mayor, que corresponde al análisis granulométrico de una arena efectuado sobre una muestra de 1000g.

Hallando las diferencias a 100, de estos tantos por ciento retenidos acumulados, se obtienen los porcentajes que pasan acumulados, indicando estos, no lo retenido por un tamiz, sino por el contrario, la fracción total que pasa por él.

Una vez realizado el tamizado de la muestra, los resultados obtenidos se representan en un gráfico en el que en ordenadas se colocan en escala decimal los porcentajes que pasan acumulados por cada tamiz y, en abscisas y en escala logarítmica la abertura de los mismos. El utilizar una escala logarítmica tiene por finalidad que la separación entre los diferentes tamices sea la misma dado que estos están, como se ha indicado, en progresión geométrica de razón 2, facilitando de esta forma la representación de las arenas cuya curva granulométrica es muy importante en los hormigones.

Las curvas granulométricas además de ser muy útiles para la composición de áridos distintos, tienen la ventaja de permitir identificar rápidamente si estos tienen exceso de fracciones gruesas o finas o la presencia de discontinuidades en la distribución por tamaños.

Fotografía 69. Peso de la muestra



Fuente. Pasante del proyecto

Peso de la muestra después de lavada

Fotografía 70. Tamizado del material



Fuente. Pasante del proyecto

Tamizando el material triturado

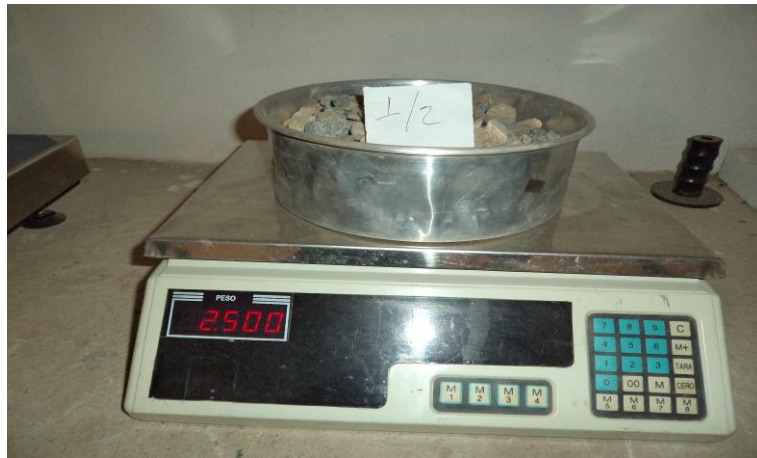
Fotografía 71. Clasificación material



Fuente. Pasante del proyecto

Clasificación del material dependiendo el tamaño

Fotografía 72. Peso de cada muestra



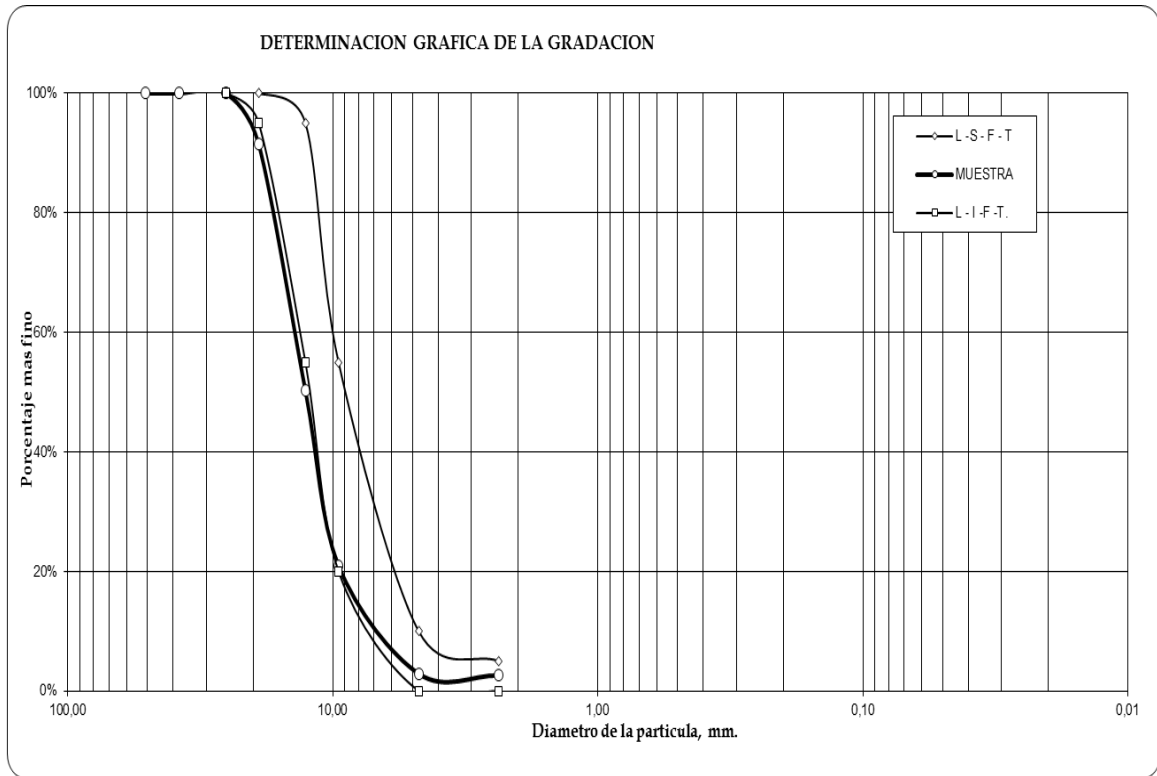
Fuente. Pasante del proyecto

Peso del material retenido en cada una de las taras

Cuadro 4. Resultados de ensayos granulometría

CARACTERIZACION DE AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA EN CONCRETO					
Proyecto	PUENTE INTERCAMBIADOR		Fuente	LABORATORIO	
Solicitó	ERCILIA GARCIA LOPEZ		Descrip	GRANULOMETRIA	
GRADACION ASTM C-33					
PESO DE LA MUESTRA PARA LAVADO (gr)		2118,1	Grava =	98,02%	Clasificación U.S.C.S. GP
PESO DE LA MUESTRA LAVADA (gr)		38,5	Arena =	0,16%	
PESO DE LA MUESTRA SECA, Ws (gr)		2079,6	Finos =	1,82%	
PORCENTAJE DE ERROR	% e < 2%	0,00			
Tamiz N°	Diametro (mm)	Peso Ret. (gr)	% Ret.	% Ret. Acumulado	% Pasa
2"	50,80	0,00	0,0%	0,0%	100,0%
1.1/2"	38,10	0,0	0,0%	0,0%	100,0%
1"	25,40	0,0	0,0%	0,0%	100,0%
3/4"	19,050	543,4	25,7%	25,7%	74,3%
1/2"	12,700	998,3	47,1%	72,8%	27,2%
3/8"	9,525	330,0	15,6%	88,4%	11,6%
4	4,750	204,5	9,7%	98,0%	2,0%
8	2,375	3,4	0,2%	98,2%	1,8%
Pasa 8	Bandeja	0,0	0,0%	98,2%	
		2079,60	100,0%		

Cuadro 4. (Continuación)



TAMIZ	%PASA 2"	%PASA 1 1/2"	%PASA 1"	%PASA 3/4"	%PASA 1/2"	%PASA N° 3/8"	%PASA N° 4"	%PASA N° 8"	
MUESTRA	100,0%	100,00%	100,00%	91,45%	50,23%	20,99%	2,87%	2,59%	
NORMA ASTM	L-S-F-T	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	---	55,0%	10,0%	5,0%
CONCRETO	L-I-F-T	100,0%	100,0%	100,0%	95,0%	---	20,0%	0,0%	0,0%
VERIFICACIÓN	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	

Fuente. laboratorio ingeniería suelo y geotecnia sas

En los resultados obtenidos para granulometría de triturado, con la clasificación española del suelo, formados del 50% de contenidos en finos, empleado en el tamiz 0,080 un (# 200 ASTM) teniendo en cuenta cada una de las características el resultado es de un suelo mal gradado GP.

Granulometría para arenas

Fotografía 73. Tamizado del material arenas



Fuente. Pasante del proyecto

Tamizado de material

Fotografía 74. Material en las taras



Fuente. Pasante del proyecto

Tamizado del material en cada tara

Fotografía 75. Material en las taras



Fuente. Pasante del proyecto

Las arenas que quedaron retenidas en los tamices 200, 100 y 50

Cuadro 5. Resultados ensayos de granulometría

CARACTERIZACION DE AGREGADO GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLA EN CONCRETO

Proyecto PUENTE INTERCAMBIADOR

Fuente LABORATORIO

Solicitó ERCILIA GARCIA LOPEZ

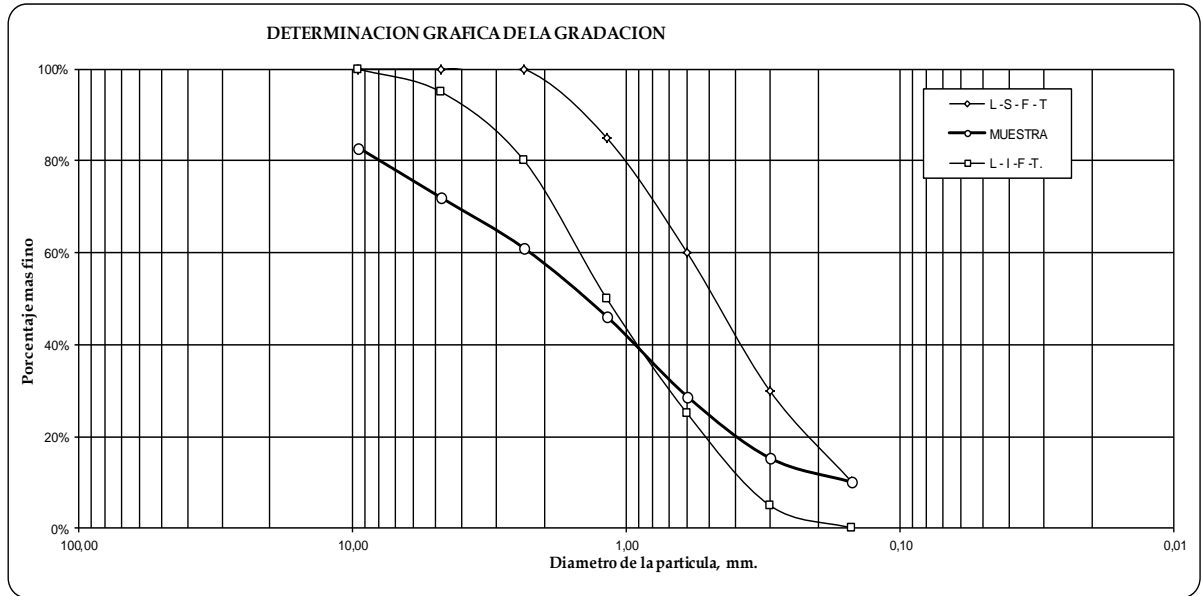
Descrip GRANULOMETRIA

GRADACION ASTM C-33

PESO DE LA MUESTRA PARA LAVADO (gr)	2118,1	Grava =	98,02%	Clasificación			
PESO DE LA MUESTRA LAVADA (gr)	38,5	Arena =	0,16%			U.S.C.S.	GP
PESO DE LA MUESTRA SECA, W _s (gr)	2079,6	Finos =	1,82%				
PORCENTAJE DE ERROR % e < 2%	0,00						

Tamiz N°	Diametro (mm)	Peso Ret. (gr)	% Ret.	% Ret. Acumulado	% Pasa
2"	50,80	0,00	0,0%	0,0%	100,0%
1.1/2"	38,10	0,0	0,0%	0,0%	100,0%
1"	25,40	0,0	0,0%	0,0%	100,0%
3/4"	19,050	543,4	25,7%	25,7%	74,3%
1/2"	12,700	998,3	47,1%	72,8%	27,2%
3/8"	9,525	330,0	15,6%	88,4%	11,6%
4	4,750	204,5	9,7%	98,0%	2,0%
8	2,375	3,4	0,2%	98,2%	1,8%
Pasa 8	Bandeja	0,0	0,0%	98,2%	
		2079,60	100,0%		

Cuadro 5. (Continuación)



TAMIZ		% PASA 3/8"	% PASA Nº 4	% PASA Nº 8	% PASA Nº 16	% PASA Nº 30	% PASA Nº 50	% PASA Nº 100
MUESTRA		82,88%	71,99%	60,94%	46,10%	28,71%	15,31%	10,01%
NORMA ASTM	L-S-F-T	100,0%	100,0%	100,0%	85,0%	60,0%	30,0%	10,0%
CONCRETO	L-I-F-T	100,0%	95,0%	80,0%	50,0%	25,0%	10,0%	2,0%
VERIFICACIÓN		NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE

Fuente. Laboratorio ingeniería suelo y geotecnia sas

En los resultados obtenidos para granulometría de triturado, con la clasificación española del suelo, formados del 50% de contenidos en finos, empleado en el tamiz 0,080 un (# 200 ASTM) teniendo en cuenta cada una de las características el resultado es de un suelo bien gradado GP.

Ensayo de desgaste del material. Este ensayo se recoge en la norma NLT-149 “Resistencia al desgaste de los áridos por medio de la máquina de Los Ángeles”. La máquina de Los Ángeles consiste en un tambor cilíndrico de acero que gira en posición horizontal. Este cilindro está provisto de una abertura para introducir la muestra que se desea ensayar y un entrepaño para conseguir el volteo del material.

En la máquina de Los Ángeles se introduce una muestra de árido limpio y lavado, con la granulometría indicada por la norma, y una carga abrasiva compuesta de esferas de fundición o de acero, cuyo peso total depende de la granulometría. Con la muestra y la carga abrasiva en el interior del tambor, se hace girar este a una velocidad constante y durante un número determinado de vueltas.

Fotografía 76. Material en la máquina de los ángeles



Fuente. Pasante del proyecto

Material triturado en la máquina de los ángeles el tiempo de proceso es de 15 minutos

Fotografía 77. Material en la máquina de los ángeles



Fuente. Pasante del proyecto

Material después de 15 minutos en la máquina de los ángeles

Cuadro 6. Resultados de ensayo de desgaste

proyecto puente intercambiador llanadas paralelo al rio chiquito

Proyecto PUENTE INTERCAMBIADOR
Localización LLANADAS
Material TRITURADO

Carga abrasiva

Granulometría de ensayo	N° de esferas	Masa total g
A	12	5000 ± 25
B	11	4584 ± 25
C	8	3330 ± 20
D	6	2500 ± 15

Granulometrías de la muestra de agregado para ensayo

Pasa tamiz		Retenido en tamiz		Masa de la muestra para ensayo (g) Granulometrías			
mm	(alt)	mm	(alt)	A	B	C	D
37,5	1.1/2"	25,0	1"	1250 ± 25			
25,0	1"	19,0	3/4"	1250 ± 25			
19,0	3/4"	12,5	1/2"	1250 ± 25	2500 ± 10		
12,5	1/2"	9,5	3/8"	1250 ± 25	2500 ± 10		
9,5	3/8"	6,3	1/4"			2500 ± 10	
6,3	1/4"	4,75	N°4			2500 ± 10	
4,75	N°4	2,36	N°8				5000 ± 10
TOTAL				5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10

Fuente. Laboratorio ingeniería suelo y geotecnia sas

Cuadro 7. Resultados del ensayo de desgaste

Gradación usada A					
Pasa tamiz		Retenido en tamiz		Masa de la muestra para ensayo (g)	
mm	(alt)	mm	(alt)	B	Muestra
19,0	1.1/2"	25,4	1"		
19,0	1"	19,1	3/4"		
19,0	3/4"	12,5	1/2"	2500 ± 10	2500,0
12,5	1/2"	9,5	3/8"	2500 ± 10	2500,0
TOTAL				5000 ± 10	5000,0
Numero de revoluciones				500	
peso de la muestra ensayada				3905	
Porcentaje de desgaste de la muestra (%)				21,90	

§ El material cumple $21,90\% < 50\%$

Fuente. Laboratorio ingeniería suelo y geotecnia sas

El resultado del ensayo es la diferencia entre el peso original de la muestra y su peso al final del ensayo, expresada en tanto por ciento del peso inicial. A este valor numérico se le denomina coeficiente de desgaste Los Ángeles.

El resultado obtenido en el ensayo del desgaste en la máquina de los Ángeles con el 21,90% con lo que indica que cumple con las especificaciones de la norma, con estos resultados se puede decir que el coeficiente es inferior a 50 % el cual corresponden a áridos de buena calidad, aptos para la construcción de capas de firme.

Ensayo de concreto. Cada ensayo debe constar de la rotura de por lo menos cuatro cuerpos de prueba. La edad normal para ensayos de los cilindros de prueba será de veintiocho (28) días, pero para anticipar información que permitirá la marcha de la obra sin demoras extremas, dos de los cilindros de cada ensayo serán probados a la edad de siete (7) días, calculándose la resistencia correlativa que tendrá a los veintiocho (28) días. En casos especiales, cuando se trate de concreto de alta resistencia y ejecución rápida, es aceptable la prueba de cilindros a las 24 horas, sin abandonar el control con pruebas a 7 y 28 días.

La resistencia a la compresión de las mezclas de concreto se puede diseñar de tal manera que tengan una amplia variedad de propiedades mecánicas y de durabilidad, que cumplan con los requerimientos de diseño de la estructura. La resistencia a la compresión del concreto es la medida más común de desempeño que emplean los ingenieros para diseñar edificios y otras estructuras. La resistencia a la compresión se mide tronando probetas cilíndricas de concreto en una máquina de ensayos de compresión, en tanto la resistencia a la compresión se calcula a partir de la carga de ruptura dividida entre el área de la sección que resiste a la carga y se reporta en mega pascuales (MPa) en unidades SI. Los requerimientos para la resistencia a la compresión pueden variar desde 17MPa para concreto residencial hasta 28 MPa y más para estructuras comerciales. Para determinadas aplicaciones se especifican resistencias superiores hasta de 170 MPa y más. La resistencia a compresión es una medida de la capacidad del concreto para resistir cargas que tienden a aplastarlo.

Los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión se usan fundamentalmente para determinar que la mezcla de concreto suministrada cumpla con los requerimientos de la resistencia especificada, $f'c$, del proyecto. • Los resultados de las pruebas de resistencia a partir de cilindros moldeados se pueden utilizar para fines de control de calidad, aceptación del concreto o para estimar la resistencia del concreto en estructuras, para programar las operaciones de construcción, tales como remoción de cimbras o para evaluar la conveniencia de curado y protección suministrada a la estructura. Los cilindros sometidos a ensayo de aceptación y control de calidad se elaboran y curan siguiendo los procedimientos descritos en probetas curadas de manera estándar según la norma ASTM C31.

Fotografía 78. Ensayo de concreto para vigas



Fuente. Pasante del proyecto

Fotografía 79. Ensayo de concreto para vigas



Fuente. Pasante del proyecto

Fotografía 80. Cilindro a los 7 días



Fuente. Pasante del proyecto

Fotografía 81. Cilindro a los 14 días



Fuente. Pasante del proyecto

Fotografía 82. Cilindro a los 28 días



Fuente. Pasante del proyecto

Ensayos de concretos para zarpa

Fotografía 83. Cilindros para zarpa



Fuente. Pasante del proyecto

Fotografía 84. Cilindros para zarpas




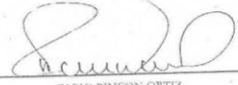
Fuente. Pasante del proyecto

El ensayo se realizó teniendo en cuenta que su dosificación es de 1:2:3, cumpliendo con Todas las especificaciones que se deben tener según la norma.

Cuadro 8. Ensayos de concretos

CONSTRUCCIÓN PUENTE INTERCAMBIADOR LLANADAS PARALELA RIO CHQUITO EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER						
Proyecto	Construcción Puente Intercambiador	Fuente	Rio Algodonal - Mauricio Manzano	Fecha	01/04/2014	
Localización	Las Llanadas - Ocaña Norte de Santander	Descripción	Triturado 3/4" y Arena 3/8"	Verificación	3000 PSI	
Solicitante	Ing. Fabian Torrado					

Prueba	1	2	3	4	5	6
Descripción de la muestra	Zarpa oriente					
Dosificación	1 : 2 : 3					
Fecha Toma	25/02/2014					
Fecha Rotura	25/03/2014					
Diametro (cm)	15,00					
Carga (KN)	426,6					
Edad (días)	28					
Resist Real (psi)	3500,10					
Resistencia Proyectada (psi)						
Resistencia Real (Kg/Cm2)	245,01					
Resistencia Proyectada (Kg/Cm2)						
Tipo de falla	Normal					

 VICTOR FLOREZ DURAN M.P. 54202251799 NTS	Ingeniero	 FABIO RINCON ORTIZ M. P. 542032102 NTS
--	-----------	---

ISG Celular: 3144929233 LABORATORIO INGENIERIA SUELOS Y GEOTECNIA	RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO NORMA INV E-410
--	---



Fuente: laboratorio ingeniería suelo y geotecnia sas

En los resultados mostrados podemos identificar que los concretos de las zarpas cumplen con lo requerido por la norma, la cual exige que los concretos fallados a los 28 días la mínima resistencia es de 3000 psi en este caso nos muestra que es de 3500 psi, lo que nos daría la resistencia con esta dosificación utilizada 1:2:3.

Cuadro 9. Concretos de vigas

CONSTRUCCIÓN PUENTE INTERCAMBIADOR LLANADAS PARALELA RIO CHIQUITO EN EL MUNICIPIO DE OCANA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER						
Proyecto	Construcción Puente Intercambiador		Fuente	Rio Algodonal - Mauricio Manzano	Fecha	06/05/2014
Localización	Las Llanadas - Ocaña Norte de Santander		Descripción	Titulado 3/4" y Arena 3/8"		
Solicitante	ercilia garcia lopez		Verificación	3000 PSI		

Prueba	1	2	3	4	5	6
Descripción de la muestra	Vigas	Vigas	Vigas			
Dosificación	1 : 2 : 3	1 : 2 : 3	1 : 2 : 3			
Fecha Toma	07/04/2014	07/04/2014	07/04/2014			
Fecha Rotura	14/04/2014	21/04/2014	05/05/2014			
Diametro (cm)	15,00	15,00	15,00			
Carga (KN)	174,8	298,0	331,6			
Edad (días)	7	14	28			
Resist Real (psi)	1434,17	2444,98	2720,66			
Resistencia Proyectada (psi)	2380,93					
Resistencia Real (Kg/Cm2)	100,39	171,15	190,45			
Resistencia Proyectada (Kg/Cm2)	166,67					
Tipo de falla	Normal	Normal	Normal			

 <hr/> VICTOR FLOREZ DURAN M.P. 54202251799 NTS	Ingeniero	 <hr/> FABIO RINCON ORTIZ M. P. 542032102 NTS
--	-----------	--

ISG <small>Celular: 3144929223</small> <small>LABORATORIO INGENIERIA SUELOS Y GEOTECNIA</small>	RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO NORMA INV E-410
--	---

Fuente: laboratorio ingeniería suelos y geotecnia s.a.s

Debido que en el ensayo de concreto de vigas no cumplieron con la resistencia establecida a los 28 días con las especificaciones del material, se elaboró el diseño de mezclas para así lograr las propiedades que el concreto debe requerir cuando una estructura se coloca en servicio la obra. Las principales exigencias que se deben cumplir para lograr una dosificación apropiada son las de manejabilidad, resistencia, durabilidad y economía.

Diseño de mezclas. En concreto se diseña bajo normas especificaciones dependiendo del proyecto que se vaya utilizar, para su elaboración se debe tener en cuenta que este proceso

implica el diseño. Elaboración, colocación, curado y protección de los cuales depende si este es un concreto bueno o malo.

Esto conlleva a investigar en elaboración de un concreto que cumpla con todas las especificaciones mencionadas y que además se incorporen nuevos materiales, que aporten a mejorar dicho elemento.

Elección del asentamiento

Cuadro 10. Valores de asentamiento recomendados para diversas clases de construcción

Asentamientos (cm)	Consistencia (tipo de concretos)	Grado de trabajabilidad	Tipo de estructura y condiciones de colocación
0 -2,0	Muy seca	Muy pequeña	Vigas o pilotes de alta resistencia con vibraciones de formaleta
2,0 – 3,5	seca	pequeño	Pavimentos vibrados con maquina mecánica
3,5 -5,0	Semi-seca	pequeño	Construcciones en masa voluminosas. Losas medianamente reforzadas con vibración fundaciones en concreto simple pavimentos con vibradores normales
5,0 - 10,0	Media	medio	Losas medianamente reforzadas a mano. Columnas, vigas, fundaciones y muros, con vibración.
10,0 – 15,0	húmeda	alto	Secciones con mucho refuerzo. Trabajos donde la colocación se difícil. Revestimiento de tuneles. No recomendable para compactarlo con demasiada vibración.

Con base en la tabla 11.1 se puede elegir el rango de asentamiento entre 5 y 10 c. como se trata de un elemento esbelto, se requiere de un de trabajabilidad medio con tendencia a ser alto, de tal manera que se puede adoptar un asentamiento de 10 cm.

Elección del tamaño máximo nominal (TMN). El TMN, limitado por las dimensiones de la estructura, está estipulado en $\frac{3}{4}$ "(19 mm). De acuerdo con la granulometría de la grava de que se dispone se aprecia que cumple con este requisito. En el caso de que fuera mayor habrá que hacer una redistribución del material.

Estimación contenido de aire. El puente no estará expuesto a ambientes agresivos ni a ciclos de congelamiento y deshielo por tanto no se requiere del uso de incorporado de aire. En cuanto a la estimación de la cantidad de aire atrapado, Para un TMN $\frac{3}{4}$ "(19 mm), se tiene una cantidad aproximada con una exposición severa de 6,0.

Estimación de la cantidad de agua de mezclado (a).. Para un TMN $\frac{3}{4}$ "(19 mm), agregados de forma redondeada y textura lisa asentamiento de 8 a 10 cm y concreto con aire incluido es de 180 kg/m³

Relación (a/c). La elección de la relación agua/cemento depende básicamente de la resistencia y la durabilidad. No se prevén condiciones de exposición y por inconvenientes de tiempo no se pueden obtener curvas de resistencia vs relaciones agua/cemento (como se recomienda). Con una resistencia a los 28 días de 210 kg/cm² concreto con inclusor de aire de 0.50.

Calculo del contenido de cemento. Con la relación agua/cemento (en peso) elegida y cantidad de agua, se logra la cantidad (en peso) de cemento por metro cubico de concreto.

$$C = 180 / 05 = 360 \text{ kg/m}^3$$

$$V_c = 360 / 3,00 = \text{densidad del cemento}$$

$$V_c = 0,116$$

Verificaciones de las especificaciones granulométricas. Un buen concreto fresco y endurecido depende en gran medida de la granulometría de los agregados. Por este motivo antes de dosificar las cantidades de arena y grava es necesario verificar que su distribución de tamaños este comprendida dentro de un rango preestablecido y no obtener proporción de agregado grueso y fino, no convenientes.

Método de la road note laboratorio (RNL). Se utiliza cuando los agregados no cumplen con las recomendaciones granulométricas

De acuerdo con lo anterior, la mezcla óptima estará compuesta 65% de arena y 35% de grava con la distribución de tamices mostrada en la tabla.

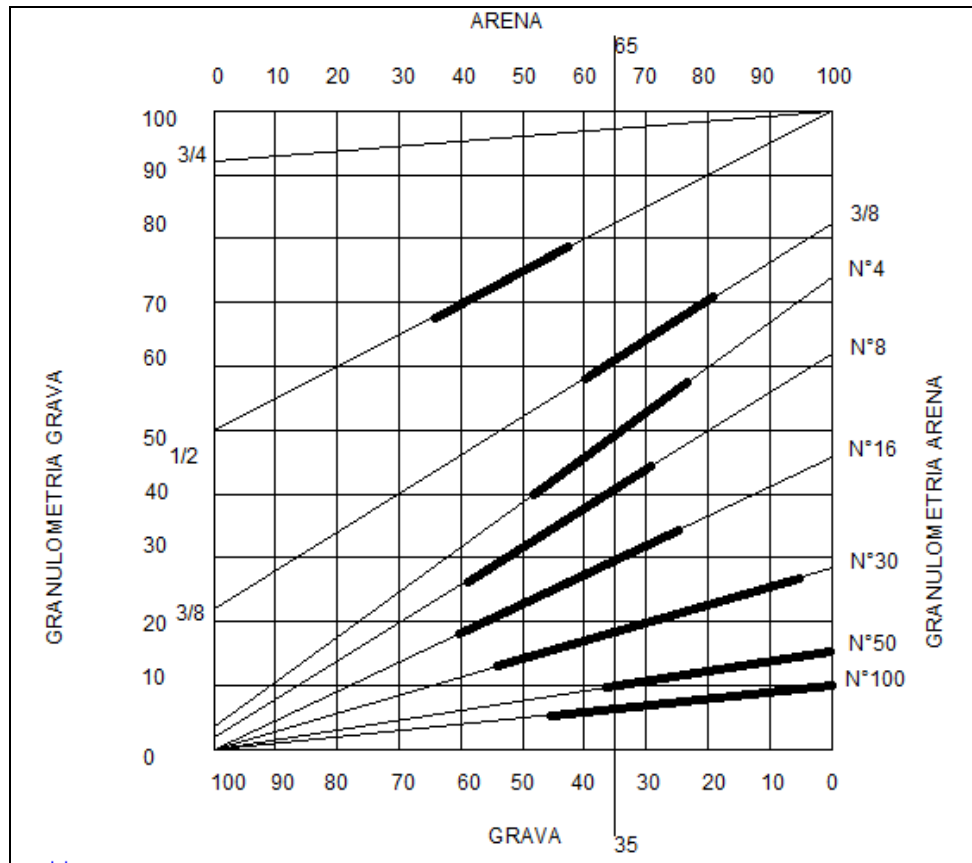
El volumen de agregados por metro cubico en concretos será de:

$$V_{\text{agregado}} = 1 - (0,60 + 0,18 + 0,1161)$$

$$V_{\text{agregado}} = 0,6439 \text{ m}^3 / \text{m}^3$$

Para calcular los pesos secos respectivos se debe conocer de densidad aparente promedio. Como la densidad aparente de la grava, difiere muy poco de la densidad de la arena.

Gráfico 2. Optimización granulométrica



Fuente. Pasante del proyecto

Densidad aparente de la grava: 2390 kg/m³

Densidad aparente de la grava: 2460kg/m³

D promedio: $0,35 \cdot 2390 + 0,65 \cdot 2460$

D promedio: 2435,5 kg/m³

Los pesos secos de la grava y de la arena:

W g: $2435,3 \cdot 0,6439 \cdot 0,35$: 548,8 kg/m³

W f: $2435,3 \cdot 0,6439 \cdot 0,65$: 1019,3 kg/m³

Ajuste por humedad de los agregados

Peso húmedo de la grava: 1,5%

Peso húmedo de la arena: 5,3%

Peso húmedo de la arena

MHF: 1019,25 (1+0,053): 1073,27 kg/m³

Peso húmedo de la grava

MHG: 548,8 (1+0,015): 557,03 kg/m³

Agua en exceso o en defecto

Absorción grava: 2,5%

Absorción arena: 3,6%

Grava

AG: 548,8 (0,015 – 0,025): - 5,488 kg

Arena

AF: 1019,25(0,053 – 0,036): 17,327 kg

A: - 5,488+ 17,32: 11,839 kg

Cantidad total de agua: 180 -11,839: 168,16 kg/m³

Cuadro 11. Cantidades para 1 m³ de concreto

Material	peso	densidad	Volumen	Ajuste por humedad
cemento	360	3100	0,1161	360 1
agua	180	1000	0,18	168,16
aire	0	0	0,06	0
Grava	548,8	2390	0,229	557,032 1,54
arena	1019,25	2460	0,414	1073,27 2,98

Fuente. Pasante del proyecto

1: 1,54: 2,98

Cemento grava arena

La dosificación indicada es 1: 1,54: 2,98 al momento de endurecer con la velocidad apropiada se adquiere las características de resistencia y durabilidad necesarias para la construcción del puente llanadas paralelo al río Chiquito realizado por la alcaldía municipal de Ocaña, este diseño de mezclas fue facilitado a la alcaldía municipal.

Densidades del terreno. La compactación es el término que se utiliza para describir el proceso de densificación de un material mediante medios mecánicos; el incremento de densidad se obtiene al disminuir el contenido de aire en los vacíos en tanto se mantienen el contenido de humedad aproximadamente constante.

Antes de empezar las operaciones de ensayo, hay que alisar la superficie del terreno a comprobar en una superficie de unos 1250 cm², ligeramente superior a la del plato metálico, con perforación central, que tiene que servir como base y soporte del dispositivo de ensayo.

El método del cono de arena, es aplicable en suelos cuyos tamaños de partículas sean menores a 50 mm. Obtener el peso del suelo húmedo (P_{hum}) de una pequeña perforación hecha sobre la superficie del terreno y generalmente del espesor de la capa compactada. Obtenido el volumen de dicho agujero (Vol. Exc).

Se coloca el plato metálico sobre la superficie alisada y se procede a excavar desde la perforación central, un agujero de profundidad mínima 150 mm y diámetro entre 100 mm y 160 mm en función del tamaño máximo de las partículas del suelo que, en ningún caso serán superiores a 50 mm.

Con el material extraído al practicar el agujero se determina la masa y la humedad.

Acto seguido se pesa el dispositivo de ensayo, constituido por un cono normalizado de 125 mm de altura de volumen conocido con válvula de cerramiento y un frasco enroscado que contiene arena seca calibrada de densidad conocida.

Para determinar el volumen del agujero, se sitúa el dispositivo de manera invertida sobre el agujero, se abre la válvula y se deja caer arena hasta que el agujero y el cono se queden llenos hasta la válvula.

Se retira el dispositivo y se determina su masa con la arena que queda.

A partir de los datos obtenidos y los parámetros conocidos de volumen del cono y densidad de la arena, se puede calcular el volumen del agujero excavado, la masa seca del material extraído y, en última instancia las densidades húmedas y secas del material.

Cuadro 12. Ensayo de densidades

DENSIDAD EN EL TERRENO			EGM-F-054				
OBRA: construccion puente fecha: 20/03/2014 solicitante: Ercilia garcia lopez							
material: relleno Localizacion Llanadas							
ABSCISA	relleno de estribo 1	relleno de estribo 2					
Profundidad , mts	10,0 cm	10,0 cm					
Peso frasco +arena inicial, grs	6.630,00	6.625,00					
Peso frasco + arena restante , grs	2.400,00	2.945,00					
Diferencia de arena en el frasco, grs	4.230,00	3.680,00					
Constante del cono , grs	1.490,00	1.490,00					
Peso arena en el hueco , grs	2.740,00	2.190,00					
Densidad de la arena, grs/cm3	1,40	1,40					
Volumen del hueco , cm3	1.957,14	1.564,29					
Peso material extraído húmedo , grs	3.815,00	3.115,00					
Densidad húmeda material, grs/cm3	1,949	1,991					
% Humedad	7.09%	6.9%					
Peso material extraído seco , grs	3.565,42	2.955,41					
Densidad seca del material grs/m3	1,822	1,889					
Densidad máxima laboratorio , grs/cm3	1,960	1,960					
%Humedad óptima laboratorio	6,1	6,1					
% Compactación terreno	93,0%	96,4%					
% Compactación especificada	95,00	95,00					
Cumple o no cumple	CUMPLE	CUMPLE					
fecha	20-mar	20-mar					
DENSIDAD Nº	1	2					
CAPA							
DATOS A TRABAJAR							
Constante del Cono, grs.		1579 grs.					
Densidad de la arena, grs/cm3		1,4 grs/cm ³					
Densidad máxima laboratorio , grs/cm3		1,96 grs/cm ³					
OBSERVACIONES							

Fuente. Pasante del proyecto

Como podemos observar en los resultados de los ensayos de las densidades que estas cumplen con las especificaciones de la norma de invias que nos dice que todos los relleno se compactará hasta alcanzar como mínimo el 95% del Proctor modificado.

3.4 ELABORAR UN MANUAL DE FUNCIONES BÁSICAS DE UN INGENIERO RESIDENTE DE OBRA

El manual de procedimientos es el documento que contiene la descripción de actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de un ingeniero residente, incluye además el puesto o unidades administrativas que intervienen precisando su responsabilidad y participación. Es de funciones, en este manual se detallan cuáles son las tareas específicas de cada funcionario, sus metas y actividades bien detalladas

Nos enseña a dar soluciones a cualquier problema que se nos presenta. Además una obra de construcción es difícil y compleja, muchas veces cuando estamos en esta tarea se nos presenta una serie de problemas y no sabemos cómo solucionar. Ver anexo D

3.5 REALIZAR UN CONTROL ADMINISTRATIVO DE LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El adecuado control a estos proyectos permite verificar el cumplimiento de los objetivos propuestos y el uso adecuado de los recursos asignados.

Los contratos de la administración en general deben estar resguardados por una correcta fiscalización en su fase de ejecución contractual; y en el caso de los contratos de obra se han previsto varias figuras técnicas que coadyuvan en esa labor, dentro de las que destaca el director, jefe o inspector de la obra, según sean las especificaciones del proyecto que se encuentra en desarrollo. Sin distinción de la cantidad de actores con injerencia en el proyecto, éste se concibe a partir de dos momentos específicos, a saber, la preinversión o análisis de viabilidad con base en los estudios técnicos preliminares que consideren finalidad o destino de la obra, e inversión o etapa de ejecución de la obra, que se compone del diseño y construcción propiamente dichos.

Es necesario subrayar que todo proyecto de obra como proceso humano que es tiene un momento de inicio y otro de fin. En la administración pública se reconoce una sucesión de hechos claramente determinados que trazan la continuidad que debe seguir la construcción de una obra

Se puede definir la administración de contratos como el conjunto de funciones comprometidas con: preparar y administrar los contratos de construcción infraestructura, y manejar adecuadamente las relaciones entre la administración y el contratista.

Se han tenido en cuenta para este proyecto las condiciones de contratación, las cláusulas consagradas en el contrato y las normas que se relacionan a continuación cuando sean aplicables.

Decreto 1295 de 1994, por el cual determina la organización y administración del sistema general de riesgos profesionales.

Decreto 1703 de 2002, por el cual se adoptan medidas para promover y controlar la afiliación y el pago de aportes en el sistema general de seguridad social en salud.

Decreto 1220 de 2005, Mediante el cual se reglamenta el título VIII DE LEY 99 DE 1993, sobre la Licencia Ambiental.

Ley 100 de 1993, Sistema General de Seguridad Social Integral (Salud, pensiones y Riesgos Profesionales).

ACTAS

Acta de iniciación: Documento suscrito entre el contratista y el interventor o supervisor del contrato, en el cual se deja constancia del cumplimiento de todos los requisitos establecidos en la ley o en la reglamentación interna, que permiten la iniciación formal de actividades, registrando la fecha a partir de la cual se inicia el plazo de ejecución del contrato. En esta acta se deberá señalar la existencia de licencias, permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución del contrato.

Acta de suspensión: Documento suscrito entre el contratista y el interventor o supervisor del contrato, mediante el cual se suspende de manera temporal la ejecución del mismo (y por tanto su plazo), de común acuerdo entre las partes, por circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito. En ella debe constar la fecha de suspensión, las causas que la generan, la fecha probable de reinicio (si es posible) y demás aspectos que se estimen pertinentes. Su suscripción exige la modificación de la garantía única que ampara del contrato.

Acta de reinicio o reanudación: Documento suscrito entre el contratista y el interventor o supervisor, por el cual se reanuda la ejecución de los trabajos después de una suspensión.

Acta de interventoría: Documento mediante el cual el interventor o supervisor y el contratista, efectúan acuerdos no sustanciales respecto a la ejecución del contrato o dejan constancia de asuntos debatidos de injerencia en su desarrollo satisfactorio: cronogramas de trabajo, metodologías, aprobación de diseños o productos intermedios, etc.

Acta de recibo final: Documento en el cual se deja constancia del recibo por parte del contratante, del objeto contratado.

Acta de recibo parcial: Documento de corte parcial de cuentas entre las partes, en el cual se deja constancia de lo ejecutado por el contratista a la fecha del acta y de los pagos realizados hasta el momento por la entidad.

Acta de liquidación: Documento de balance final del contrato, suscrito entre el contratista, el interventor o supervisor del contrato y el ordenador del gasto, en el cual se deja constancia de lo ejecutado por el contratista, los pagos efectuados por la entidad, los ajustes, reconocimientos, revisiones, los descuentos realizados, los acuerdos, conciliaciones, transacciones a que llegaren las Partes, saldo a favor o en contra del contratista y las declaraciones de las partes referentes al cumplimiento de sus obligaciones, finiquitando la relación contractual.

En la construcción del puente llanada paralelo al río chiquito se presentaron varias actas las cuales son: acta de recibo parcial de obra no. 01, del día 26 de Febrero de 2014 en la cual se establece las condiciones contractuales vigentes, las modificaciones y lo ejecutado en la obra. Acta de recibo parcial de obra no. 02, del día 26 de Marzo de 2014 en la cual en el momento no hay modificaciones en la obra. Acta de modificación no. 01, del día 02 de Mayo de 2014, en esta acta se encuentran las modificaciones realizadas en los ítem, a las cantidades de obra y a los costos de cada uno de ellos. Acta de recibo final de obra, el día

16 de Mayo de 2014, en esta acta se muestran todas las modificaciones hechas a la obra con la que se van a entregar las cantidades de obras que se realizaron y los contos que se utilizaron, para cada realización de cambios en la obra se reunieron los encargados de la obra como el Secretaria de Vías e Infraestructura, el Ingeniero CARLOS ROBERTO AREVALO OROZCO supervisor, el Ingeniero FABIAN LEONARDO TORRADO ALVAREZ, Contratista, el Ingeniero ALVARO ERNESTO CASTRO PEÑARANDA, Interventor, con el fin de prescribir cada una de estas actas .

POLISA Y RESPONSABILIDADES CIVILES

La necesidad de disponer de más seguros, y la exigencia de conocimiento especializado por parte de los aseguradores, motivaron el desarrollo de las ramas técnicas. Entre éstos figura la póliza de todo riesgo construcción.

Este seguro está encaminado a cubrir las pérdidas o daños como consecuencia de cualquier causa que actúe de forma directa, súbita e imprevista, excepto las especificaciones previamente establecidas en el contrato, y que atañen directamente a la construcción asegurada.

Ampara toda clase de obras civiles en construcción. Es decir, todos los trabajos contratados por el contratista y los subcontratistas, incluyendo las obras para la preparación del terreno, movimiento de tierras, excavaciones y obras auxiliares como canales de desviación de aguas.

La póliza busca defender las inversiones de construcción durante la ejecución del proyecto. Tener un inventario de materiales actualizado no es una tarea fácil en la práctica. Sin embargo, resulta de gran utilidad hacerlo, pues si ocurre un siniestro y se comprueba que se tenía más material del que estaba originalmente inventariado, será reconocido, gracias al control actualizado que llevaba el constructor.

Calificación del contratista. Los contratistas y subcontratistas a quienes ha sido adjudicada la ejecución de la obra, deben contar con buena experiencia y estar en capacidad de evaluar:

La zona de construcción (datos meteorológicos, sísmicos, hidrológicos, etc.)

Estudio de suelos y subsuelo

Servicios subterráneos (tuberías, cables, etc.)

Propiedades adyacentes y actas de vecindades

Método de construcción y/o montaje

Equipo y maquinaria de construcción y/o montaje

Materiales de construcción

Calidad y características de la mano de obra

Normas legales

Adicionalmente, se debe contar con la descripción de las obras a construir, los datos técnicos, el cronograma de construcción y los planos.

Suma asegurada. La suma asegurada debe corresponder al valor total de los costos directos de la obra una vez terminada. Esto incluye todos los materiales suministrados; en caso de aumentos en los costos del proyecto se debe informar a la compañía, para evitar el infra seguro (menor declaración del valor del inmueble).

En caso de que se otorguen, se deben señalar las sumas y límites aseguradas por separado para los siguientes conceptos:

Equipo y maquinaria de construcción, con su relación debidamente detallada y valorizada con su precio de reposición a nuevo.

Responsabilidad civil extracontractual (máximo un 20% del valor asegurado de la obra).
La cobertura para hurto calificado (comprende un límite que debe corresponder a los materiales de construcción que deben estar en una relación).

Vigencia. Abarca desde la remoción de escombros, hasta cuando la construcción está totalmente terminada. En caso de que se solicite una prórroga del período de seguro acordado en la póliza, se deben averiguar las circunstancias que dan lugar a la prórroga, así como el estado actual del riesgo.

Si se extiende el periodo de construcción de la obra, se prorratea la tasa aplicando un factor de recargo del 15%.

Exclusiones de la póliza. Los riesgos expresamente excluidos se pueden resumir así:

Daños por energía nuclear.

Lucro cesante (pérdida de utilidades).

Actos políticos (guerra, invasión, actos de enemigo extranjero, hostilidades u operaciones de guerra).

Cesación total o parcial del trabajo (huelgas internas).

Multas contractuales por retraso en la ejecución de la obra.

Dolo o culpa grave del asegurado o de alguno de sus representantes.

Desgaste natural, deterioro, corrosiones, derrumbes, raspaduras y oxidación.

Sanciones por incumplimiento del contrato.

Daños sufridos durante el transporte.

Cálculo o diseño erróneo.

Falla o daño mecánico o eléctrico interno o desarreglo de equipo y maquinaria de construcción.

Hurto (faltantes de inventario).

Pérdida de valores, dinero, documentos, planos, planchas, etc.

Daños causados por sobrecarga a maquinarias o equipos, que excedan de la capacidad de resistencia para la cual fueron diseñados.

Pérdidas o daños de los cuales fuere responsable legal o contractualmente el fabricante

Fallas o defectos que ya existieren al iniciarse el seguro.

Pólizas o garantías de cumplimiento exigencia de contrato:

Cuadro 13. Cumplimientos exigencias del contrato

Amparo	Vigencia	Valor asegurado
Buen manejo y correcta inversión del anticipo	Hasta la liquidación del contrato	Equivale al cien por ciento (100%) del anticipo
estabilidad	Cinco (05) años a partir del acta del recibo final de la obra	Por el 10% del valor del contrato
Cumplimiento	Por el termino del contrato y cuatro meses mas	El diez (10%) del valor del contrato y su adiciones si fuera el caso
Pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones	Por el termino de duración del contrato y sus adiciones si fuera el caso, y 3 años mas	Equivale al (5%) del valor del contrato
Responsabilidad civil extracontractual	Igual plazo de ejecución del contrato y doce (12) meses mas	El cinco (5%) del valor del contrato incluido su adiciones si fuera el caso

Fuente. Pasante del proyecto

Póliza aportada por el contratista FABIAN LEONARDO TORRADO ALVAREZ compañía aseguradora EMPRESA DE SEGUROS COLPATRIA S. A tipo de póliza: GARANTIAS N: 2001047 aprobado resolución: 09 de diciembre 2013.

Se establece que se están cumpliendo con las garantías establecidas en el contrato, se han tenido en cuenta el cumplimiento de los amparos y las fechas requeridas establecidas siguiendo el decreto 1510 del 2013.

Seguridad social. Todo colombiano, y en especial todo trabajador, tiene derecho a que se le garantice la seguridad social integral, entendida esta como la cobertura en salud y los riesgos de invalidez, vejes y muerte, al igual que la cobertura en caso de accidentes de trabajo.

Aunque la constitución nacional establece que el estado debe garantizar la seguridad social de los ciudadanos, quienes realmente la deben garantizar son los empleadores que vinculan trabajadores mediante contrato de trabajo, puesto que deben afiliar al trabajador a las distintas entidades que administran la seguridad social.

La ley 100 de 1993, que es el marco legal general de la seguridad social, define a esta de la siguiente forma: La seguridad social integral es el conjunto de instituciones, normas y procedimientos, de que disponen la persona y la comunidad para gozar de una calidad de vida, mediante el cumplimiento progresivo de los planes y programas que el estado y la sociedad desarrollen para proporcionar la cobertura integral de las contingencias, especialmente las que menoscaban la salud y la capacidad económica, de los habitantes del

territorio nacional, con el fin de lograr el bienestar individual y la integración de la comunidad.

La seguridad social integral se compone de tres elementos: Salud, Pensión y Riesgos profesionales.

Todo empleador debe afiliar a sus empleados tanto al sistema de salud, como al de pensión y riesgos profesionales.

La salud es gestionada por las EPS. La pensión es gestionada por los fondos de pensión. Los riesgos profesionales son gestionados por las ARP.

La cotización a salud es del 12.5 distribuida así: 4% aporta el trabajador y 8.5% aporta el empleador.

La cotización a pensión es del 16% distribuida así: 4% aporta el trabajador y 12% aporta el empleador.

La cotización a riesgos profesionales varía según el riesgo a que se exponga cada trabajador, y en su totalidad es aportada por la empresa o empleador. Los aportes varían entre un 0,348% para el nivel I de riesgo y 8.7% para el nivel V de riesgo.

El trabajador elige la EPS y el fondo de pensión donde se quiere afiliar. El empleador elige la ARP donde desea afiliar a sus trabajadores.

El personal del puente intercambiador llanadas paralelo rio chiquito fueron afiliados a la empresa ASOPAGOS S, A cotizando el sistema de salud, sistema de pensión y el sistema de riesgos profesionales, al empezar las labores de la construcción se afiliaron doce que era el total del personal que estaban laborando en ese mes, como las actividades a realizar al empezar la obra no se requiere tanto personal mientras que en el segundo mes ya fueron afiliados 20 por causa de las actividades a realizar en ese mes que se requiere más personal, mientras en los tres meses siguientes no hubieron muchos cambios en la contratación no fueron muchas las afiliaciones y desafiliaciones fue muy constantes cada una de esta personas fueron cotizados en cada una de las empresas de salud.

4. DIAGNOSTICO FINAL DE LA EMPRESA

El Área de Infraestructura, tiene asignada las funciones que corresponden a la ejecución de obras en varios frentes, como calidad educativa, donde se llevan a cabo la proyección, contratación, ejecución y control de calidad, a través de interventoría, a las obras priorizadas en concertación con cada uno de los concejos directivos de cada institución.

El proyecto construcción del puente intercambiador llanadas-paralelo al rio chiquito sobre el sector de las llanadas, contribuirá en el desarrollo económico y social del municipio de Ocaña, permitiendo una mejor accesibilidad y transitividad a los diversos servicios en la cual permiten mejorar la calidad de vida de los habitantes, considerando la fluidez del tráfico vehicular pesado y liviano que facilita la comercialización y descongestión del espacio vial.

Se realizó el aporte a la secretaria de vías del municipio de Ocaña el manual realizado con las funciones básicas de un ingeniero residente para que tengan en cuenta las actividades que debe realizar este profesional, también se les facilito el diseño de mezclas realizado para la elaboración de la obra puente intercambiador llanadas paralelo al rio chiquito.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo al desarrollo de cada una de las actividades que se ejecutaron durante la construcción del puente se pudo apreciar que se tuvieron en cuenta los diferentes procesos constructivos para cada una de las actividades, desde la cimentación hasta la elevación del mismo. Comenzando desde la ubicación topográfica, toma de niveles, los replanteos también el figurado de acero y la ubicación de la formaleta y por último el vaciado y el vibrado del concreto siguiendo así cada una de las especificaciones que se acordaron para la construcción del puente, esto se puede observar con más claridad en las páginas anteriores donde se muestra el registro fotográfico de cada uno de estos procesos constructivos que se llevaron a cabo para dar finalidad y el funcionamiento ya que este era las metas del proyecto.

Mediante los estudios realizados a la construcción del puente intercambiador llanadas-paralelo al rio chiquito como lo fueron los ensayos de granulometría y densidades se observa que se han tenido en cuenta las normas y especificaciones de calidad por el buen estado que se encontraron los materiales, dado que los concretos para las vigas reforzadas no cumplen las características de la norma NTC colombiana 5551 , tomando los datos obtenidos en las granulometrías realizadas a los material, se realizó el diseño de mezclas las cuales dosificación fueron 1: 1,54: 2,98, esta dosificación es la real a utilizar a la hora de hacer la mezcla de concreto no por tablas como fue el caso que se presentó.

Durante la ejecución del proyecto se cuenta con cada uno de los ítems que indican los costos de cada una de las actividades a realizar. Para cada tarea a realizar esta muestra el valor que se genera. Para la construcción del puente se pudo controlar el presupuesto que se había propuesto al inicio si alteración alguna.

En cuanto al cronograma de actividades cabe aclarar que no se inició el día acordado por las actas de inicio, debido a que estas coincidían con las festividades decembrinas ya que intervenir generaría trancones de gran magnitud recordando que estas fechas hay gran cantidad de flujo vehicular, por tal motivo se decidió comenzar la obra a inicio del presente año, generando así un retraso en la construcción del puente, pero gracias al buen rendimiento y el trabo de horas extra se logró entregar la obra el día acordado.

El tiempo que se invirtió durante la construcción del puente fue de gran importancia para desarrollar un manual que le permita a un ingeniero residente tener en cuenta muchas funciones básicas, que le permitan desarrollar con más precisión cada una de sus decisiones y poder obtener con más aciertos y contrarrestar los errores que se presenten durante la ejecución de una determinada obra.

En cuanto a la parte administrativa de la obra se realizó de la mejor manera ya que en esta se encontraba un ingeniero residente y el ingeniero interventor, formando un grupo de trabajo que logre llevar a cabalidad la construcción del puente, obteniendo un buen manejo administrativo de cada una de las actividades.

6. RECOMENDACIONES

Es de vital importancia aplicar las especificaciones de construcción que se encuentran entre las especificaciones generales de construcción del Instituto Nacional de Vías y la complementaria según la Norma Sismo Resistente NRT 2010 y las normas para construcción dadas por ICONTEC, ACI, Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes CCCSR, ASIM, CHEC y las implementadas por la Secretaria de Vías, Infraestructura y Vivienda del Municipio de Ocaña.

Tomar decisiones a tiempo para la realización de cambios a tiempo si los ensayos arrojan resultado negativos o que no cumplan con las especificaciones requeridas.

Dejar una persona profesional a cargo de la obra en ausencia del ingeniero residente.

Leer con precaución cada uno de los planos de diseño en el momento de determinar y figurar los diámetros del acero.

Verificar que los materiales a utilizar cumplan con los requisitos y cumplimiento de calidad.

Lo ideal sería que en toda construcción se realice un diseño de mezclas y que esta cumpla con las especificaciones, también sería conveniente a la hora de fundir tener una persona encargada para que este pendiente de verificar de hacer la mezcla con las dosificaciones dadas.

Se recomienda que el ingeniero residente de obras deba ser un profesional en la ingeniería con conocimientos técnicos mínimos necesarios para velar por la adecuada ejecución de la obra en concordancia con todo el proyecto.

BIBLIOGRAFIA

DSPACE. Goznes (s.l.) [On line]. (s.f.) [Citado el 15 mayo de 2014.] Disponible en internet en: <http://dspace.universia.net/bitstream/2024/1238/1/Mecanica+de+suelos+-+Juarez+Badillo.pdf>

GUAFA. Presupuesto de obra (s.l.) [On line]. (s.f.) [Citado el 15 mayo de 2014.] Disponible en internet en: <http://www.guafa.com/costos>

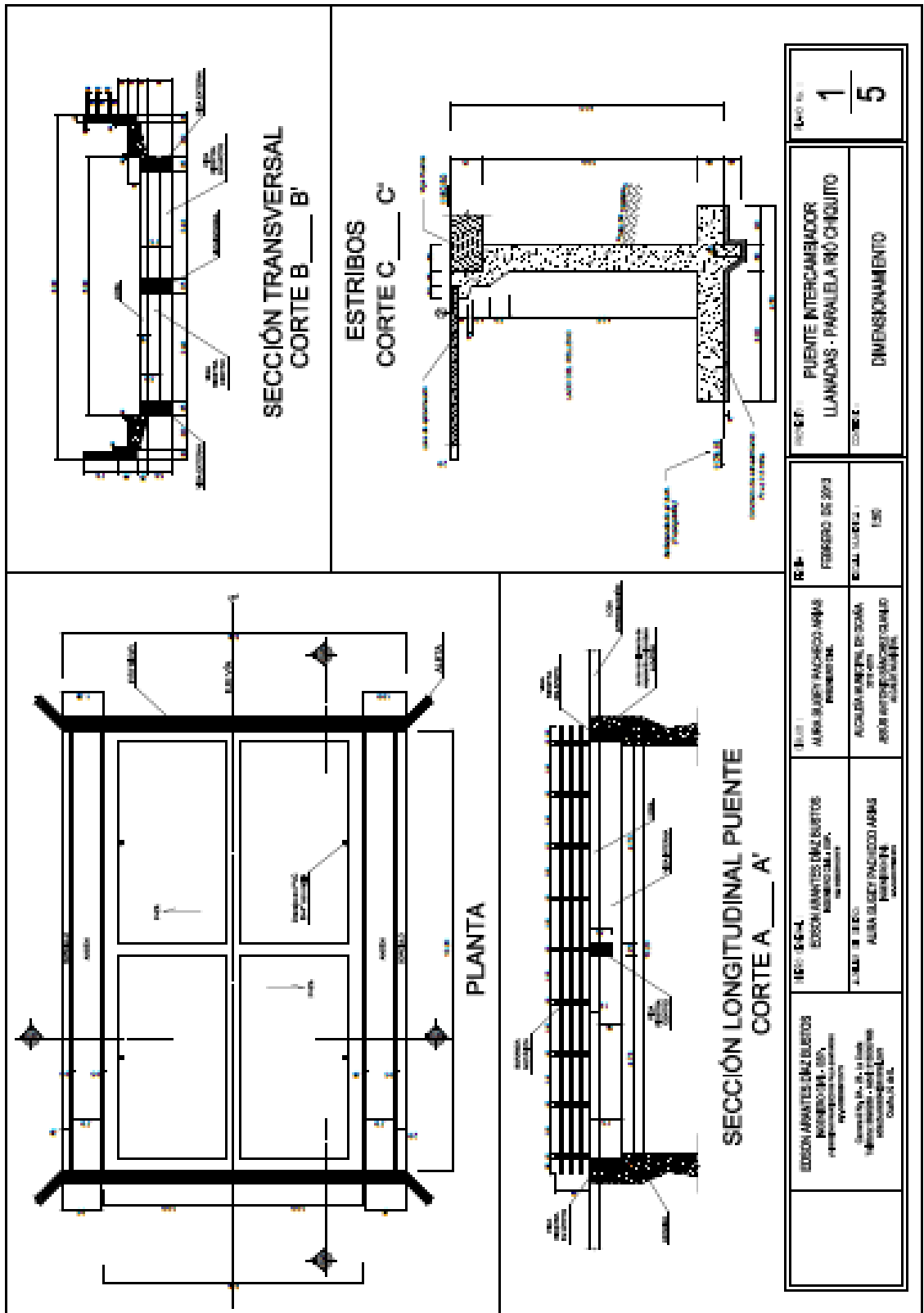
INFONAVIT. Atirantado. (s.l.) [On line]. (s.f.) [Citado el 15 mayo de 2014.] Disponible en internet en: http://infonavit.janium.net/janium/TESIS/Licenciatura/Cabrera_Parkman_Jaime_Martin_44551.pdf

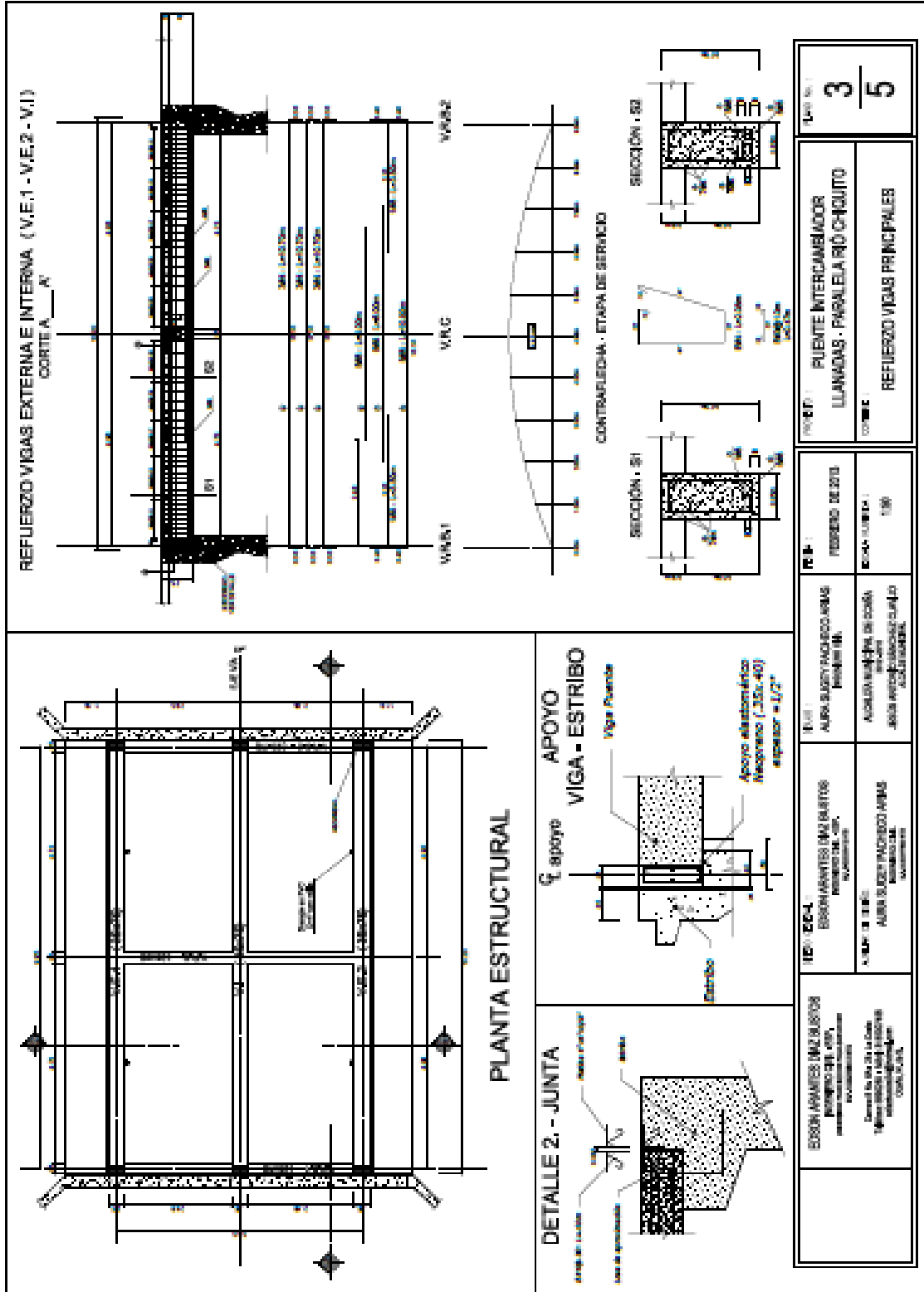
INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. En: Normas Técnicas Colombianas Para El Sector De La Construcción. Bogotá: ICONTEC, 1991.

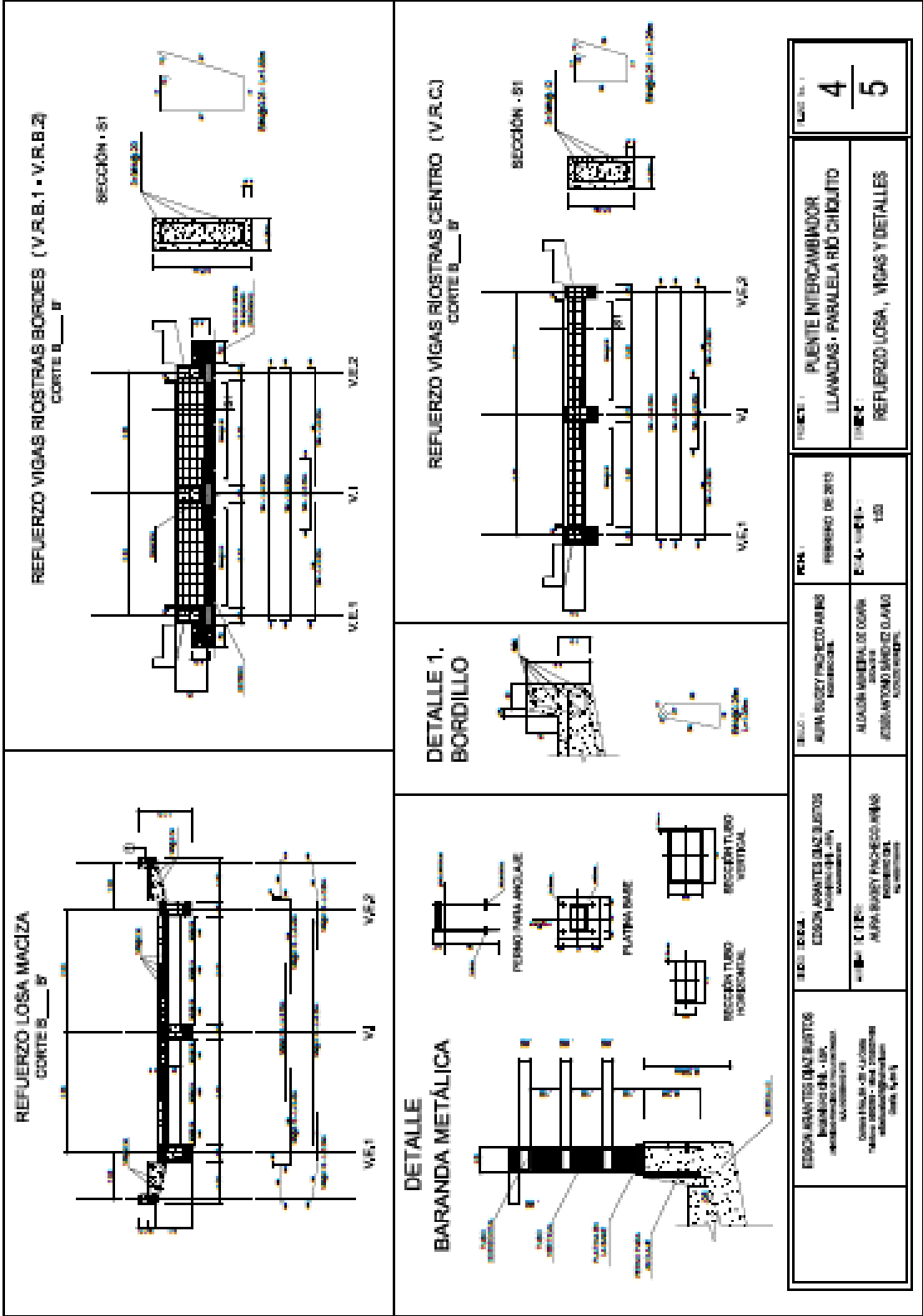
SÁNCHEZ DE GUZMÁN D., Tecnología del concreto y mortero, quinta edición 2001, bhandar editores LTDA, ISBN 958-9247-04-03.

ANEXOS

Anexo A. Puente intercambiador llanada paralelo rio chiquito







Anexo B. manual

Ver archivo adjunto