

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Virreinato Mineducación	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
	Dependencia	Aprobado		Pág.
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(138)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	DIVETH GIOVANNA GUERRERO BARBOSA
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS	ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES
DIRECTOR	AURA SUGEY PACHECO ARIAS
TÍTULO DE LA TESIS	APOYO A LA SUPERVISIÓN DEL CONTRATO DE OBRA NO. 020 DEL 2017, EL CUAL TIENE POR OBJETO “LA CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE, FASE 2”, EN LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

RESUMEN

EL SIGUIENTE DOCUMENTO SE PRESENTA EL TRABAJO DE GRADO REALIZADO EN LA MODALIDAD DE PASANTIA EFECTUADO POR LA INGENIERA PASANTE, SE ENCUENTRAN PLASMADAS LAS DIFERENTES ACTIVIDADES EJECUTADAS EN EL TRANCURSO DEL TIEMPO DEL PROYECTO, DANDO CUMPLIMIENTO A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS, SE EFECTUA LA SUPERVISION TECNICA Y ADMINISTRATIVA DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE, FASE 2, EN LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 138	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 100	CD-ROM: 1
--------------	---------	--------------------	-----------



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104
 info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

APOYO A LA SUPERVISIÓN DEL CONTRATO DE OBRA NO. 020 DEL 2017, EL CUAL TIENE POR OBJETO “LA CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE, FASE 2”, EN LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

AUTOR:

DIVETH GIOVANNA GUERRERO BARBOSA

Trabajo de Grado modalidad de pasantías presentado como requisito para Optar por el Título de Especialista en Interventoría de Obras Civiles.

Director de proyecto:

ING. AURA SUGEY PACHECO ARIAS

Ingeniera civil, Especialista en Interventoría de Obras Civiles.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES

Índice

Resumen.....	xii
Introducción	xiii
Capítulo 1. Apoyo a la supervisión del contrato de obra no. 020 del 2017, el cual tiene por objeto “la construcción edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente, fase 2”, en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.	1
1.1 Descripción breve de la empresa.....	1
1.1.1 Misión.....	2
1.1.2 Visión.....	2
1.1.3 Objetivos de la empresa.....	3
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional de trabajo de la empresa	5
1.1.5 Descripción de la dependencia de desarrollo de la pasantía.....	6
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia de la pasantía	8
1.2.1 Planteamiento del problema	10
1.3 Objetivos de la pasantía.....	11
1.3.1 Objetivo General.....	11
1.3.2 Objetivos específicos	11
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la pasantía.....	12
Capítulo 2. Enfoques Referenciales.....	13
2.1 Enfoque conceptual	13
2.1.1 Supervisión técnica.....	13
2.1.2 Supervisor técnico	13
2.1.3 Planos estructurales	14
2.1.4 Especificaciones técnicas	15
2.1.5 Proceso constructivo.....	15
2.1.6 Sistema porticado	16
2.1.7 Supervisión administrativa	16
2.1.8 Presupuesto de obra	17
2.1.9 Programación de obra.....	17
2.1.10 Cantidades de obra.....	17
2.2 Enfoque legal.....	18
2.2.1 Norma colombiana de diseño y construcción sismo resistente, NSR-10	18
2.2.2 Ley 400 del 19 de agosto de 1997	18

2.2.3 Ley 80 de 1993	19
Capítulo 3. Informe de cumplimiento de los objetivos de trabajo	20
3.1 Identificar la normatividad aplicable en el proyecto construcción del edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente.	20
3.1.1 Aplicación de manuales de interventoría y especificaciones de los procesos constructivos.....	20
3.1.2 Identificar las normas y ensayos que apliquen a la construcción de la edificación.....	23
3.2 Seguimiento y control a cada uno de los procesos técnicos y administrativos garantizando la calidad de la obra.....	28
3.2.1 Vigilar que las fechas establecidas cumplan con lo programado en los plazos reales.	30
3.2.2 Revisar con la Interventoría la programación de obra suministrada por el contratista.	34
3.2.3 Controlar la ejecución y avance de obra, realizar un balance de lo ejecutado vs lo contratado.	38
3.2.4 Solicitar y revisar los ensayos de laboratorio del contratista y la interventoría.	46
3.2.5 Analizar los resultados y verificar que estén cumpliendo con cada uno de los parámetros establecidos en la normativa.	47
3.2.6 Realizar formato de plan de inspección donde se verifiquen planos y documentos del proyecto.	56
3.2.7 Verificar el proceso constructivo de cada una de las actividades de obra.....	57
3.2.8 Recopilar diariamente información correspondiente a avance de obra cantidades, maquinaria y equipos.....	88
3.2.9 Realizar control de materiales y personal de la obra.	90
3.3 Proponer formatos del informe diario y mensual de interventoría, basándose en los requisitos exigidos por la UFPSO.	98
3.3.1 Realizar una descripción de los requisitos exigidos por la universidad.	98
3.3.2 Elaborar formato de informe diario de fácil interpretación.....	99
3.3.3 Elaborar formato de informe mensual de interventoría.....	100
Capítulo 4. Diagnóstico Final.....	102
Capítulo 5. Conclusiones	103
Capítulo 6. Recomendaciones	105
Referencias.....	106
Apéndices	109

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Matriz DOFA para el diagnóstico de la dependencia (área técnica)</i>	9
Tabla 2 <i>Descripción de las actividades a desarrollar en la pasantía</i>	12
Tabla 3 <i>Actividades ejecutadas en la pasantía</i>	29
Tabla 4 <i>Actividades ejecutadas en la pasantía, fechas programadas vs fechas ejecutadas</i>	33
Tabla 5 <i>Informe de avance de ejecución de obra</i>	42
Tabla 6 <i>Requisitos de ejecución de la construcción de concretos estructurales</i>	77

Índice de figuras

Figura 1. Estructura orgánica de la empresa	5
Figura 2. Formato 1 resumen del contrato de obra	31
Figura 3. Formato 2 especificación de la actividad	32
Figura 4. Actividades contractuales	35
Figura 5. Cronograma de obra programado	36
Figura 6. Cantidades ejecutadas, balance del proyecto.....	39
Figura 7. Porcentajes mensuales por actividad, balance del proyecto	40
Figura 8. Cronograma de actividad ejecutado, balance del proyecto	41
Figura 9. Inversión programada vs ejecutada	43
Figura 10. Limpieza en excavaciones debido a lluvias, desprendimiento de material.	44
Figura 11. Retiro de acero para limpieza en excavaciones.	45
Figura 12. Limpieza de lodos base de cimentación.	45
Figura 13. Bombeo de aguas estancadas provenientes de lluvias fuertes.....	46
Figura 14. Medida de dosificación de materiales pertinente al diseño de mezclas suministrado. 48	48
Figura 15. Descargue de mezcla homogénea del concreto.	48
Figura 16. Instalación de la mezcla en molde de cilindros.	49
Figura 17. Apisonamiento del concreto en 3 capas iguales, 25 golpes por capa, NTC 550.	49
Figura 18. Golpeado con mazo (10-15 veces), NTC 550.	50
Figura 19. Nivelado de superficie del cilindro, NTC 550.....	50
Figura 20. Curado de cilindros de concreto, cumplimiento NTC 550.....	51
Figura 21. Resultado de resistencia a la compresión.	51
Figura 22. Análisis de resultados de ensayos de resistencia a la compresión.....	52
Figura 23. Criterios para el cumplimiento de la resistencia a la compresión por edad de maduración.....	53
Figura 24. Densidad en campo, extracción del material.	54
Figura 25. Densidad en campo, ubicación del cono de arena y peso de material extraído.....	54
Figura 26. Densidad en campo, anotación de datos obtenidos.	55
Figura 27. Densidad en campo, datos obtenidos de los ensayos de laboratorio.	55
Figura 28. Formato plan de inspección.	56
Figura 29. Retiro de escombros a escombrera municipal (cargue).....	58
Figura 30. Retiro de escombros a escombrera municipal (Transporte).	58
Figura 31. Retiro de escombros a escombrera municipal (Descargue).	59
Figura 32. Traslado manual de material de excavación.....	60
Figura 33. Traslado manual de material de excavación (Zona de depósito).	60
Figura 34. Concreto de saneamiento para vigas de cimentación.	61
Figura 35. Concreto de saneamiento para vigas de cimentación.	62
Figura 36. Ejemplo de despiece de vigas de cimentación.	63
Figura 37. Corte de acero de refuerzo para vigas de cimentación.	63
Figura 38. Figurado de acero de refuerzo para vigas de cimentación.	64
Figura 39. Instalación de acero de refuerzo en vigas de cimentación (Eje J).	64

Figura 40. Instalación de acero de refuerzo en vigas de cimentación (Ejes 1-2-3).	65
Figura 41. Ejemplo de detalle de acero longitudinal y transversal de columnas.	66
Figura 42. Corte de acero de refuerzo para columnas y pedestales.	66
Figura 43. Figurado de acero de refuerzo para columnas y pedestales.	67
Figura 44. Amarrado de acero de refuerzo para columnas y pedestales.	68
Figura 45. Instalación de acero de refuerzo en columnas y pedestales.	69
Figura 46. Instalación de acero de refuerzo en columnas y pedestales.	69
Figura 47. Excavación manual para zapatas, replanteo.	70
Figura 48. Excavación manual para zapatas, remoción de material desprendido.	71
Figura 49. Excavación para vigas de cimentación (Eje 4).	72
Figura 50. Excavación para vigas de cimentación (Eje J).	72
Figura 51. Entibado para excavación, instalación de tableros en las 4 caras de la excavación.	73
Figura 52. Entibado para excavación, fijación de parales, consolidación del sistema.	74
Figura 53. Relleno compactado, zona de almacenamiento de material.	75
Figura 54. Relleno compactado, distribución del material en capas de 15cm.	76
Figura 55. Relleno compactado, compactación del terreno, utilización de vibro compactador manual tipo canguro.	76
Figura 56. Formato de requisitos de ejecución de la construcción de concretos estructurales.	78
Figura 57. Concreto para elemento estructural zapatas, limpieza de material contaminante.	79
Figura 58. Concreto para elemento estructural zapatas, instalación de formaleta.	80
Figura 59. Concreto para elemento estructural zapatas, transporte en canaletas.	81
Figura 60. Concreto para elemento estructural zapatas, distribución del concreto y vibrado.	81
Figura 61. Concreto para elemento estructural zapatas, nivelación de superficie.	82
Figura 62. Concreto para elemento estructural pedestales, instalación de formaleta.	83
Figura 63. Concreto para elemento estructural pedestales, ubicación de rampa de acceso.	84
Figura 64. Concreto para elemento estructural pedestales, vaciado y transporte del concreto.	84
Figura 65. Concreto para elemento estructural pedestales, vibrado del concreto.	85
Figura 66. Concreto para elemento estructural pedestales, desencofrado, acabado final del elemento.	85
Figura 67. Concreto para elemento estructural vigas de amarre, instalación de formaleta, se observa fijación del encofrado.	86
Figura 68. Concreto para elemento estructural vigas de amarre, vaciado y vibrado del concreto.	7
Figura 69. Concreto para elemento estructural vigas de amarre, desencofrado, acabado final de viga.	85
Figura 70. Aplicación de curador de concreto, elemento estructural zapata.	86
Figura 71. Aplicación de curador de concreto, elemento estructural pedestal.	87
Figura 72. Aplicación de curador de concreto, elemento estructural vigas de amarre.	87
Figura 73. Medición de cantidades diarias.	89
Figura 74. Formato de informe de cantidades diarias.	89
Figura 75. Formato de inspección de maquinaria y equipo.	90
Figura 76. Almacenamiento del cemento.	92
Figura 77. Almacenamiento del acero de refuerzo.	93
Figura 78. Almacenamiento del acero de refuerzo figurado.	93

Figura 79. Almacenamiento de agregados fino y grueso.....	94
Figura 80. Formato control de personal.....	95
Figura 81. Capacitación al personal de obra.....	96
Figura 82. Entrega de dotación al personal de obra.....	96
Figura 83. Integración del personal de obra.....	97
Figura 84. Integración del personal de obra.....	97
Figura 85. Lista de chequeo informe de interventoría.....	100

Índice de apéndices

Apéndice A. Actas de inicio de actividad.....	110
Apéndice B. Cronograma de obra.....	111
Apéndice C. Cronograma de ejecución	112
Apéndice D. Resultados ensayos resistencia a la compresión	113
Apéndice E. Resultado ensayo densidades de campo.....	114
Apéndice F. Análisis de resultados de ensayos de resistencia a la compresión	115
Apéndice G. Formato Plan de inspección.....	116
Apéndice H. Requisitos de ejecución de la construcción de concretos estructurales.....	117
Apéndice I. Certificado de calidad de materiales	118
Apéndice J. Formato de informe diario UFPSO.....	119
Apéndice K. Formatos de control para informe de interventoría UFPSO.....	120
Apéndice L. Formato Informe de interventoría UFPSO.....	121
Apéndice M. Ejemplo Informe de interventoría UFPSO.....	122

Resumen

El informe presentado contiene la información referente a la pasantía realizada en la oficina de planeación de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, la finalidad fue efectuar el “APOYO A LA SUPERVISIÓN DEL CONTRATO DE OBRA NO. 020 DEL 2017, EL CUAL TIENE POR OBJETO “LA CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE, FASE 2”, EN LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA”.

El objetivo principal del trabajo fue realizar la supervisión técnica y administrativa para la construcción edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente, para ello se elaboraron tres (3) objetivos específicos relevantes para la ejecución de la pasantía, los cuales son: Identificar la normatividad aplicable en el proyecto, seguimiento y control a cada uno de los procesos técnicos y administrativos garantizando la calidad de la obra y proponer formatos del informe diario y mensual de interventoría, basándose en los requisitos exigidos por la UFPSO. Cada uno de ellos contaba con diferentes actividades efectuadas para su correcto desarrollo.

En el desarrollo de la pasantía se aplicaron la experiencia como ingeniero civil y los conocimientos adquiridos durante la especialización, sirviendo como apoyo a la universidad para la supervisión del contrato ejecutado.

Introducción

La supervisión en un proyecto es de vital importancia, ya que de esta manera se puede controlar y dar veracidad de la buena ejecución de una obra, el supervisor es el encargado de llevar el control a cada uno de los procesos constructivos realizados acordes al objeto del contrato, teniendo en cuenta las especificaciones del proyecto y la normativa aplicable. Por otra parte también se encarga de los procesos administrativos, control y verificación de programación de obra, presupuesto y balance del contrato, el supervisor es la persona idónea para hacer cumplir los requisitos que hacen que un proyecto tenga éxito.

En base a lo anterior, se demuestra la necesidad de realizar el seguimiento al contrato de obra No. 020 del 2017, el cual tiene por objeto “LA CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE, FASE 2”, proyecto desarrollado en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

En el proyecto se efectuó la supervisión del contrato, donde se realizaron controles técnicos y administrativos de las actividades desarrolladas en el tiempo de la pasantía. A través del informe se logra apreciar los controles realizados dando cumplimiento a lo establecido en planos, especificaciones técnicas y normativa aplicable. Se definen paso a paso los procedimientos constructivos de los ítems ejecutados, el análisis de resultados de laboratorio, se verifica el cumplimiento de los tiempos programados y ejecutados. Por otra parte el proyecto contiene un objetivo de aporte a la universidad, donde se elaboraron formatos de informes diario y mensual, que servirán como una alternativa para proyectos futuros.

Capítulo 1. Apoyo a la supervisión del contrato de obra no. 020 del 2017, el cual tiene por objeto “la construcción edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente, fase 2”, en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

1.1 Descripción breve de la empresa

La universidad dio sus inicios como un centro de educación superior para Ocaña, sin embargo, en el año 1974 según acuerdo No. 003 del 18 de Julio de 1974, “se crea como la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, como máxima expresión cultural y patrimonio de la región; como una entidad de carácter oficial seccional, con autonomía administrativa y patrimonio independiente, adscrito al Ministerio de Educación Nacional” (Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2018).

Se encuentra conformada por cuatro sedes, Troya, Bellas Artes, La primavera, Algodonal, siendo esta última su sede principal ubicada en la granja vía al algodonal y cuenta con cuatro facultades, la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas, la Facultad de Ingenierías, la Facultad de Educación, Artes y Humanidades.

La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña viene presentando en los últimos años un desarrollo a nivel de infraestructura, buscando con ello mejorar la calidad de servicio ofrecida tanto a sus estudiantes como al personal que labora en la institución, para ello elaboró

un plan maestro de desarrollo físico e infraestructura, el cual se encuentra en ejecución y es una propuesta a largo plazo del progreso que plantea tener la entidad.

1.1.1 Misión: La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, institución pública de educación superior, es una comunidad de aprendizaje y autoevaluación en mejoramiento continuo, comprometida con la formación de profesionales idóneos en las áreas del conocimiento, a través de estrategias pedagógicas innovadoras y el uso de las tecnologías; contribuyendo al desarrollo nacional e internacional con pertinencia y responsabilidad social. (Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2018).

1.1.2 Visión: La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña para el 2019, será reconocida por su excelencia académica, cobertura y calidad, a través de la investigación como eje transversal de la formación y el uso permanente de plataformas de aprendizaje; soportada mediante su capacidad de gestión, la sostenibilidad institucional, el bienestar de su comunidad académica, el desarrollo físico y tecnológico, la innovación y la generación de conocimiento, bajo un marco de responsabilidad social y ambiental hacia la proyección nacional e internacional. (Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2018).

1.1.3 Objetivos de la empresa

1.1.3.1 Investigación y formación académica: La investigación como eje transversal de la formación se desarrolla a través de la incorporación e implementación de las TIC en los procesos académicos, la cualificación docente, la calidad y pertinencia de la oferta, la cobertura y el desarrollo estudiantil como soporte integral del currículo, de la producción científica y la generación de conocimiento, hacia la consolidación de la Universidad como institución de investigación. (Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2018)

1.1.3.2 Desarrollo físico y tecnológico: Fortalecimiento de la gestión tecnológica y las comunicaciones, modernización de los recursos y adecuación de espacios físicos suficientes y pertinentes para el desarrollo de las funciones sustantivas y el crecimiento institucional. (Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2018).

1.1.3.3 Impacto y proyección social: Desarrollo de las capacidades institucionales promoviendo impactos positivos a la región, el medio ambiente y la comunidad, mediante la creación de alianzas estratégicas, ejecución de proyectos pertinentes, aumento de cobertura en actividades de extensión y el compromiso con la responsabilidad social. (Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2018).

1.1.3.4 Visibilidad nacional e internacional: Integración, transformación y fortalecimiento en las funciones de investigación, docencia y extensión para su articulación en un ambiente globalizado de excelencia y competitividad, tomando como referencia las tendencias, el estado del arte de la disciplina o profesión y los criterios de calidad reconocidos por la comunidad académica nacional e internacional. (Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2018).

1.1.3.5 Bienestar institucional: Generación de programas para la formación integral, el desarrollo humano y el acompañamiento institucional que permitan el mejoramiento de las condiciones de vida de la comunidad universitaria con servicios que sean suficientes, adecuados y accesibles, que respondan a la política integral de bienestar universitario definida por la institución. (Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2018).

1.1.3.6 Sostenibilidad administrativa y financiera: Implementación y mantenimiento de procesos eficientes y eficaces en la planeación, ejecución y evaluación administrativa y financiera; abordando estándares de alta calidad y mejoramiento continuo en todos los niveles de la organización; generando espacios de participación, transparencia, eficiencia y control de la gestión. (Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2018).

1.1.5 Descripción de la dependencia de desarrollo de la pasantía: Dentro de la estructura organizacional de la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, contempla La oficina de Planeación, donde se encuentran diferentes profesionales encargados de asesorar de manera estratégica cada uno de los proyectos desarrollados en la institución.

El objetivo de esta dependencia es “Planear, formular, coordinar y evaluar, políticas, planes, programas y proyectos que orienten el desarrollo de los objetivos institucionales de forma estratégica, táctica, operacional, financiera y física, en concordancia con la visión y misión de manera efectiva y oportuna, bajo un marco de responsabilidad social, ambiental y de seguridad en el trabajo”. (Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2018).

La oficina de planeación cuenta con profesionales en diferentes áreas, seis ingenieros civiles, un ingeniero ambiental, un ingeniero agrónomo, un arquitecto, una contadora y una secretaria, dicho personal abarca entre sus funciones los siguientes aspectos:

- ✓ Elaborar y supervisar el plan de desarrollo institucional para dar cumplimiento a la visión de la Universidad.
- ✓ Establecer las necesidades de ampliación y mejoramiento de la planta física de la Seccional y elaborar los proyectos respectivos de conformidad con los lineamientos y especificaciones fijadas por el comité administrativo.

- ✓ Coordinar con las Unidades y organismos académicos los procesos de planeamiento en los campos de la docencia, la investigación y la extensión, dentro del marco de las políticas institucionales.
- ✓ Elaborar proyectos, planos y diseños para la construcción, ampliación y remodelación de obras civiles.
- ✓ Supervisar que los trabajos de construcción, reparación y mantenimiento de la planta física este de acuerdo con lo previsto en los programas y proyectos respectivos.
- ✓ Determinar las cualidades mínimas de personal para la ejecución de los proyectos de construcción, ampliación y mejoramiento de la planta física.
- ✓ Elaborar presupuestos de obras y listas de materiales y equipos necesarios para la ejecución de los proyectos de construcción.
- ✓ Coordinar los procesos de planeación estratégica y participativa encaminados a la definición de políticas, planes, programas y proyectos de naturaleza institucional.
- ✓ Asesorar en la definición de los niveles de planeación, grados de participación de los organismos y estamentos universitarios; los canales de comunicación y sistemas de información en los procesos de toma de decisiones.
- ✓ Recopilar, ordenar y suministrar la información relacionada con las actividades de la institución necesarias para los procesos de planeación.
- ✓ Elaborar el proyecto de presupuesto anual de la Universidad.
- ✓ Cumplir con los requisitos establecidos en la Ley 1474 de 2011, respecto a la elaboración y seguimiento al Plan Anticorrupción y de Atención al Ciudadano, Planes de Acción, Presupuesto y el Plan Anual de Adquisiciones.

- ✓ Supervisar el cumplimiento de la ley 1712 de 2014 “Transparencia y acceso a la información pública. (Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2018).

En concordancia con las funciones establecidas anteriormente la oficina de planeación física tendrá a su cargo la supervisión del contrato de obra No. 020 del 2017, el cual tiene por objeto “LA CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE, FASE 2” donde contara con el apoyo del pasante para dicha supervisión, garantizando que se de acatamiento en tiempo, costo, alcance y calidad, mediante el cumplimiento de controles y especificaciones técnicas durante la ejecución del proyecto.

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia de la pasantía

Se analizó la dependencia de planeación física adscrita a la oficina de planeación y se identificaron las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas encontradas en el área técnica, las cuales se analizan creando estrategias aplicando la matriz DOFA (Tabla 1).

Tabla 1

Matriz DOFA para el diagnóstico de la dependencia (área técnica).

AMBIENTE	FORTALEZA (F)	DEBILIDAD (D)
Ambiente interno y externo	Existen recursos tecnológicos y físicos que ayudan al buen desarrollo de cada una de las funciones del personal que labora en la dependencia. Se cuenta con un mejoramiento continuo por la prestación de los servicios de los profesionales asignados en a las diferentes áreas. La universidad cuenta con un laboratorio del departamento de ingeniería civil, el cual da apoyo a la supervisión en las diferentes obras en ejecución.	La oficina de planeación ejerce control de las obras, sin embargo, no cuenta con el suficiente personal capacitado para realizar la supervisión de las diferentes obras en ejecución, cubrir todos los aspectos técnicos, legales y administrativos. Se tiene la necesidad de contar con mayores recursos, debido a que los existentes son limitados, el espacio es reducido en comparación al personal necesario para realizar las actividades de la dependencia. Retrasos en cronograma de actividades en las obras, debido a programaciones ineficientes en los proyectos. Deterioro de las obras, debido a falta de mantenimiento.
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIA (FO)	ESTRATEGIA (DO)
Con la vinculación de los pasantes se fortalece el desempeño y se brinda oportunidad de desarrollo y aprendizaje. La oficina de planeación posee una estructura organizacional bien definida, la cual permite el manejo adecuado de la subordinación para un acertado desarrollo de las actividades.	Aprovecha la disponibilidad del personal vinculado para adquirir y desarrollar un mejoramiento a nivel profesional. Recurrir al máximo el conocimiento de los profesionales con el fin de brindar buenos informes. Emplear los recursos otorgados para el buen desarrollo de las actividades de obra.	La supervisión en conjunto con el contratista y la interventoría deben sumar esfuerzos para un buen cumplimiento de las especificaciones y normas técnicas aplicables al contrato. Se deben realizar los ensayos correspondientes dando garantía a nivel de calidad de obra. Con el apoyo del Ingeniero pasante, se logra el fortalecimiento de los conocimientos para ejercer control y supervisión y obtener informes más detallados y eficientes.
AMENAZA (A)	ESTRATEGIA (FA)	ESTRATEGIA (DA)
Alteraciones de tipo externo como lluvias o demás imprevistos que puedan causar inconvenientes con el desarrollo normal de las actividades. El no cumplimiento de las normas técnicas y las especificaciones establecidas en el contrato. Personal con poca experiencia específica que no detectan errores técnicos en planos o procesos constructivos.	Construir los mecanismos necesarios para conservar una relación y comunicación permanente con las partes involucradas en el contrato a supervisar. Mantener informada a la entidad de los cambios en la obra a fin de que ésta se entere de manera inmediata de los incumplimientos o falencias realizadas por el contratista e interventoría.	Supervisión y control, conjunto entre la supervisión, el contratista e interventoría de los trabajos a desarrollar al momento de presentarse circunstancias externas que sean causales de atrasos o incumplimientos.

Nota. En la tabla se observa el diagnóstico de la matriz DOFA aplicada en el área técnica, oficina de Planeación de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Fuente: autor del proyecto (2018).

1.2.1 Planteamiento del problema: La universidad Francisco de Paula Santander, cuenta con un plan maestro de desarrollo físico e infraestructura, es una propuesta a largo plazo del progreso que plantea tener la entidad. La institución se encuentra desarrollando dicho plan con diferentes obras en ejecución, dichas obras requieren ser supervisadas por medio del ente contratante y de esta manera llevar un control técnico, administrativo, financiero, legal y ambiental.

La universidad por medio de la oficina de planeación se encarga de realizar la supervisión de obra, sin embargo, no cuenta con el personal para abarcar todos los aspectos necesarios por lo que el apoyo del pasante es fundamental para el cumplimiento de los controles en las obras, logrando que el pasante se integre con las diferentes ramas involucradas en el desarrollo, revisión de la obra y con los controles ejercidos hacia el contrato de interventoría y de obra, para que de esta manera se pueda realizar una supervisión efectiva y traer beneficios a la Universidad.

1.3 Objetivos de la pasantía

1.3.1 Objetivo General : Realizar la supervisión técnica y administrativa para la construcción edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente, fase 2, en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

1.3.2 Objetivos específicos

- ✓ Identificar la normatividad aplicable en el proyecto construcción del edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente.
- ✓ Seguimiento y control a cada uno de los procesos técnicos y administrativos garantizando la calidad de la obra.
- ✓ Proponer formatos del informe diario y mensual de interventoría, basándose en los requisitos exigidos por la UFPSO.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la pasantía.

Tabla 2

Descripción de las actividades a desarrollar en la pasantía

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR
<p>Apoyar a la supervisión técnica y administrativa para la construcción edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente, fase 2, en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.</p>	<p>Identificar la normatividad aplicable en el proyecto construcción del edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente.</p> <p>Seguimiento y control a cada uno de los procesos técnicos y administrativos garantizando la calidad de la obra.</p> <p>Proponer formatos del informe diario y mensual de interventoría, basándose en los requisitos exigidos por la UFPSO.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de manuales de interventoría y especificaciones de los procesos constructivos. • Identificar las normas y ensayos que apliquen a la construcción de la edificación. • Vigilar que las fechas establecidas cumplan con lo programado en los plazos reales. • Revisar con la Interventoría la programación de obra suministrada por el contratista. • Controlar la ejecución y avance de obra, realizar un balance de lo ejecutado vs lo contratado. • Solicitar y revisar los ensayos de laboratorio del contratista y la interventoría. • Analizar los resultados y verificar que estén cumpliendo con cada uno de los parámetros establecidos en la normativa. • Realizar formato de plan de inspección donde se verifiquen planos y documentos del proyecto. • Verificar el proceso constructivo de cada una de las actividades de obra. • Recopilar diariamente información correspondiente a avance de obra cantidades, maquinaria y equipos. • Realizar control de materiales y personal de la obra. • Realizar una descripción de los requisitos exigidos por la universidad. • Elaborar formato de informe diario de fácil interpretación. • Elaborar formato de informe mensual de interventoría.

Nota: En la tabla se describen las actividades planteadas a realizar para dar cumplimiento a los objetivos propuestos durante el tiempo de la pasantía en la dependencia. Fuente: Autor del proyecto (2018).

Capítulo 2. Enfoques Referenciales

2.1 Enfoque conceptual

2.1.1 Supervisión técnica: Se entiende por Supervisión Técnica la verificación de la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural. Así mismo, que los elementos no estructurales se construyan siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador de los elementos no estructurales, de acuerdo con el grado de desempeño sísmico requerido. La supervisión técnica puede ser realizada por el interventor, cuando a voluntad del propietario se contrate una interventoría de la construcción. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010, pág. Título I).

2.1.2 Supervisor técnico: El supervisor técnico es el profesional, ingeniero civil o arquitecto o constructor de ingeniería o arquitectura, bajo cuya responsabilidad se realizara la supervisión técnica. Parte de las labores de supervisión puede ser delegada por el supervisor en personal técnico auxiliar, el cual trabajara bajo su dirección y responsabilidad. La supervisión técnica puede ser realizada por el mismo profesional que realiza la interventoría. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010, pág. Título I).

2.1.3 Planos estructurales: Los planos estructurales deben ir firmados o rotulados con un sello seco por un ingeniero civil facultado para ese fin y quien obra como diseñador estructural responsable. Los planos estructurales deben contener como mínimo: (a) Especificaciones de los materiales de construcción que se van a utilizar en la estructura, tales como resistencia del concreto, resistencia del acero, calidad de las unidades de mampostería, tipo de mortero, calidad de la madera estructural, y toda información adicional que sea relevante para la construcción y supervisión técnica de la estructura. Cuando la calidad del material cambie dentro de la misma edificación, debe anotarse claramente cuál material debe usarse en cada porción de la estructura, (b) Tamaño y localización de todos los elementos estructurales así como sus dimensiones y refuerzo, (c) Precauciones que se deben tener en cuenta, tales como contra flechas, para contrarrestar cambios volumétricos de los materiales estructurales tales como: cambios por variaciones en la humedad ambiente, retracción de fraguado, flujo plástico o variaciones de temperatura, (d) Localización y magnitud de todas las fuerzas de preesfuerzo, cuando se utilice concreto preesforzado, (e) Tipo y localización de las conexiones entre elementos estructurales y los empalmes entre los elementos de refuerzo, así como detalles de conexiones y sistema de limpieza y protección anticorrosiva en el caso de estructuras de acero, (f) El grado de capacidad de disipación de energía bajo el cual se diseñó el material estructural del sistema de resistencia sísmica, (g) Las cargas vivas y de acabados supuestas en los cálculos, y (h) El grupo de uso al cual pertenece la edificación.

(Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010, pág. Título A)

2.1.4 Especificaciones técnicas: Las especificaciones técnicas son la parte de los documentos del contrato que definen las exigencias de calidad de un proyecto que se va a construir. Estas definen exactamente lo que el propietario quiere y dan esa información al supervisor para que supervise y controle adecuadamente el proyecto. Las especificaciones son el único documento que señala las obligaciones de la administración del proyecto durante su construcción, ya que la mayoría de tareas administrativas que el residente del proyecto realiza se encuentran dentro de las condiciones generales, que son parte de las especificaciones técnicas. . Una razón por la cual las especificaciones técnicas también son importantes radica en que los arquitectos y los ingenieros realizan las estimaciones del costo de la construcción de un proyecto sobre la base de planos y especificaciones. (Lora Castañeda, 2011)

2.1.5 Proceso constructivo: Se define Proceso Constructivo al conjunto de fases, sucesivas o solapadas en el tiempo, necesarias para la materialización de un edificio o de una infraestructura. Si bien el proceso constructivo es singular para cada una de las obras que se pueda concebir, si existen algunos pasos comunes que siempre se deben realizar. (Construmatica, s.f)

2.1.6 Sistema porticado: Los elementos porticados, son estructuras de concreto armado con la misma dosificación columnas -vigas peraltadas, o chatas unidas en zonas de confinamiento donde forman Angulo de 90° en el fondo, parte superior y lados laterales, es el sistema de los edificios porticados. Los que soportan las cargas muertas, las ondas sísmicas por estar unidas como su nombre lo indica. El porticado o tradicional consiste en el uso de columnas, losas y muros divisorios en ladrillo. (Instituto universitario de tecnología “Antonio José de Sucre” , 2017).

2.1.7 Supervisión administrativa: El interventor velará por el cumplimiento del contrato del constructor y supervigilará el avance de la obra para lograr que ella se desarrolle según el programa y el presupuesto previamente aprobados. Vigilará además el cumplimiento de las pólizas de garantía, los pagos de prestaciones sociales, pagos de carácter fiscal a los organismos nacionales y municipales y demás obligaciones contractuales y legales. El interventor autorizará las entregas de dineros al constructor y revisará los gastos que éste haga a fin de que los dineros sean invertidos en la forma más eficiente. El interventor supervisará el almacén de la obra y exigirá al constructor los inventarios, libros y comprobantes que permitan un adecuado control. (Sociedad colombiana de Arquitectos, s.f.).

2.1.8 Presupuesto de obra: Un presupuesto es una expresión cuantitativa de un plan de acción. Un presupuesto es un ejemplo de un plan formal de una empresa: algunas veces los planes formales, incluso no están escritos. También podemos decir que un presupuesto es un plan expresado en términos numéricos; que se conceptúa como un sistema de información, pues procesa datos cuantitativos y cualitativos que se resumen en informes administrativos y estados financieros proforma. Los datos de costo serán indispensables para su elaboración, así como ciertos conceptos económicos, financieros y administrativos. Por ello: El objetivo principal en la elaboración de un presupuesto es servir como herramienta de previsión y control para ayudar a la administración de una organización o empresa a alcanzar las metas deseadas. (VIAÑA FERNÁNDEZ, s.f)

2.1.9 Programación de obra: Es la elaboración de un plan más detallado, en el que se integran las diferentes actividades específicas del proyecto. Estas actividades se ordenan de manera sistemática, y se le asigna una duración y una fecha de inicio y terminación. También se establecen relaciones entre las diferentes actividades, y las posibles restricciones existentes entre unas y otras. (RIVERA ESTEBAN, 2015).

2.1.10 Cantidades de obra: El proceso del cálculo de cantidades de obra para cada actividad constructiva es conocido comúnmente como cubicación, y requiere de una metodología que permita obtener la información de una manera ordenada y ágil, y que adicionalmente, ofrezca la posibilidad de revisar, controlar y modificar los datos cada que sea necesario. (DURÁN, s.f)

2.2 Enfoque legal

2.2.1 Norma colombiana de diseño y construcción sismo resistente, NSR-10: El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) es una norma técnica colombiana encargada de reglamentar las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. Fue promulgada por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, el cual fue sancionado por el ex-presidente Álvaro Uribe. Posteriormente 15 al decreto 926 de 2010 han sido introducidas modificaciones en los decretos 2525 del 13 de julio de 2010, 092 del 17 de enero de 2011 y 340 del 13 de febrero de 2012. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010).

2.2.2 Ley 400 del 19 de agosto de 1997: La presente Ley establece criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su resistencia a los efectos que éstas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos. (Congreso de Colombia, 1997).

2.2.3 Ley 80 de 1993: Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, norma que define su objeto en las Disposiciones Generales conforme a su Artículo 1° el cual apunta a “disponer las reglas y principios que rigen los contratos de las entidades estatales”, modificada por la Ley 1150 de 2007 mediante nuevas medidas para la eficiencia y la transparencia respecto a las modalidades de selección, garantías en la contratación, publicación de proyectos de pliegos de condiciones, y estudios previos, la adjudicación, principios generales de la actividad contractual para entidades no sometidas al estatuto general de contratación de la administración pública y plazo para la liquidación de los contratos, entre otros. (Congreso de Colombia, 1993).

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de los objetivos de trabajo

3.1 Identificar la normatividad aplicable en el proyecto construcción del edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente.

En el cumplimiento del objetivo trazado se hizo necesario la búsqueda de información y normativa concerniente al alcance del proyecto, evaluando las actividades a realizar durante el tiempo de ejecución de la pasantía.

3.1.1 Aplicación de manuales de interventoría y especificaciones de los procesos constructivos.

3.1.1.1 Manual de supervisión e interventoría, UNIVERSIDAD FRANCISCO DE

PAULA SANTANDER: La finalidad del manual es establecer los lineamientos que deberán cumplir y las responsabilidades que adquieren tanto los supervisores como los interventores, durante el seguimiento de los procesos de ejecución de obras civiles que se lleven a cabo entre la UFPS Ocaña y los diferentes contratistas, independientemente de la modalidad de contratación que se genere y durante todas las etapas de la contratación. Este manual aplica para el desarrollo de actividades de supervisión e interventoría en contratos de obra y consultoría, celebrados entre la UFPS Ocaña y un tercero para la planeación y ejecución de proyectos de infraestructura que involucren la realización de obras civiles. (Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2018).

3.1.1.2 Manual de interventoría obra pública, INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS:

Dentro del proceso de mejoramiento continuo que adelanta el Instituto Nacional de Vías – INVIAS, se prioriza la actividad relacionada con la actualización del Manual de Interventoría adoptado mediante Resolución número 002566 del 16 de junio del 2010, adecuándolo a la nueva estructuración de la entidad (Decreto 2618 del 20 de noviembre de 2013) y a los lineamientos establecidos por la Ley 1474 de 2011, razón por la cual se identifica como Manual de Interventoría de Obra Pública versión 1. En el Manual de Interventoría se presenta la metodología con los instructivos y los formatos correspondientes, como guía de las actividades de seguimiento, control y coordinación en los contratos que celebra el INVIAS, incluyendo nuevos formatos e instructivos relacionados con los aspectos ambientales, sociales y prediales y modificación sustancial a varios de los formatos e instructivos contenidos en la versión anterior. Es un Manual de obligatoria aplicación por parte de quienes adelanten actividades de seguimiento y control, a la vez que se convierte en un documento guía de consulta de todas aquellas personas, organismos, gremios y asociaciones interesadas en la ejecución y el seguimiento de proyectos y contratos de obra pública suscritos por el INVIAS. El documento contiene las principales acciones y responsabilidades de las partes que intervienen en los procesos contractuales, relaciona la normatividad vigente y un glosario de términos que reduce la ocurrencia de interpretaciones erróneas y orienta hacia la mejor comprensión y cumplimiento de los instructivos. Para la gestión ambiental, social y predial el Manual incorpora los instructivos y formatos correspondientes que deben ser aplicados de manera integral en el desarrollo de los contratos de obra pública suscritos por el INVIAS. (Instituto Nacional de Vías, 2016).

3.1.1.3 Manual de interventoría, FONADE: El Manual de Interventoría tiene como fin establecer los lineamientos, reglas y responsabilidades que deberá cumplir la Interventoría en su función de planeación, revisión y verificación a la ejecución de las obligaciones contractuales de los Contratistas de FONADE, en desarrollo de las líneas de negocio (Gerencia de Proyectos y Gerencia de Proyectos con Recursos Internacionales), de tal manera que se cumplan con los compromisos adquiridos con los clientes. El manual aplica para el ejercicio de la labor de Interventoría y supervisión de los contratos suscritos en desarrollo de las líneas de negocio (Gerencia de Proyectos y Gerencia de Proyectos con Recursos Internacionales) en los cuales FONADE haya contratado la interventoría o cuando se pacte con el cliente su utilización, si la interventoría es ejercida por un tercero no contratado por FONADE. Inicia con la celebración del contrato de Interventoría y concluye con la entrega del informe final y la totalidad de los soportes que permitan liquidar su contrato y el que ha sido objeto de interventoría. (FONADE, 2018)

3.1.1.4 Especificaciones técnicas del proyecto Ciencias Agrarias y del Ambiente,

UFPSO: Las especificaciones técnicas deberán ser seguidas estrictamente por el Contratista para la realización de los trabajos, los cuales se deberán adelantar mediante la utilización de métodos de ingeniería eficientes y modernos. (Team Colombia, 2015, pág. Documento 5. Especificaciones Técnicas).

3.1.2 Identificar las normas y ensayos que apliquen a la construcción de la edificación.

3.1.2.1 Norma colombiana de diseño y construcción sismo resistente, NSR-10: El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) es una norma técnica colombiana encargada de reglamentar las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. Fue promulgada por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, el cual fue sancionado por el ex-presidente Álvaro Uribe. Posteriormente 15 al decreto 926 de 2010 han sido introducidas modificaciones en los decretos 2525 del 13 de julio de 2010, 092 del 17 de enero de 2011 y 340 del 13 de febrero de 2012. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010).

3.1.2.2 Norma I.N.V. E – 410 – 07 Resistencia a la compresión de cilindros de

concreto: Este ensayo se refiere a la determinación de la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto, tanto cilindros moldeados como núcleos extraídos, y se limita a concretos con un peso unitario superior a 800 kg/m^3 (50 lb/pie^3).

El ensayo consiste en aplicar una carga axial de compresión a cilindros moldeados o a núcleos, a una velocidad de carga prescrita, hasta que se presente la falla. La resistencia a la compresión del espécimen se determina dividiendo la carga aplicada durante el ensayo por la sección transversal de éste.

Los resultados de este ensayo se pueden usar como base para el control de calidad de las operaciones de dosificación, mezclado y colocación del concreto; para el cumplimiento

de especificaciones y como control para evaluar la efectividad de aditivos y otros usos similares.

Se debe tener cuidado en la interpretación del significado de las determinaciones de la resistencia a la compresión mediante este método de ensayo, por cuanto la resistencia no es una propiedad intrínseca fundamental del concreto elaborado con determinados materiales. Los valores obtenidos dependen del tamaño y forma del espécimen, de la bachada, de los procedimientos de mezclado, de los métodos de muestreo, moldes y fabricación, así como de la edad, temperatura y condiciones de humedad durante el curado. (Instituto Nacional de Vías, 2007)

3.1.2.3 NTC 454. Ingeniería civil y arquitectura. Concretos. Concreto fresco. Toma de muestras: Esta norma establece los procedimientos para obtener muestras representativas de concreto fresco, tal como se entrega en el sitio del proyecto, sobre las cuales se realizan los ensayos para verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad de acuerdo con las especificaciones en las que se suministra el concreto. La norma incluye muestreos en mezcladoras estacionarias, pavimentadoras, en camiones mezcladores, equipos agitadores y no agitadores usados para transportar el concreto mezclado en planta. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2011)-

3.1.2.4 NTC 550. Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra: esta norma establece los procedimientos para la elaboración y curado de especímenes cilíndricos y prismáticos, tomados de muestras representativas de concreto fresco para construcción. El concreto utilizado para elaborar los especímenes moldeados debe tener los mismos niveles de asentamiento, contenido de aire y porcentaje de agregado grueso que el concreto que representa. Esta norma no es aplicable a la preparación de especímenes de concretos sin asentamiento medible, o que requieren otras formas de especímenes para representar un producto o estructura. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2000).

3.1.2.5 Norma I.N.V. E – 161 – 07 Densidad o masa unitaria del suelo en el terreno método del cono de arena: Este método de ensayo se usa para determinar, en el sitio, la densidad o la masa unitaria de los suelos con el equipo de cono de arena. El método sirve para los suelos que no contiene cantidades apreciables de rocas o de material grueso de tamaño superior a 38mm (1½”) de diámetro. También se puede utilizar este método para determinar, in situ, la densidad de suelos inalterados, siempre y cuando los vacíos naturales o los poros de suelo sean lo suficientemente pequeños para evitar que la arena que se usa para el ensayo penetre en los vacíos.

El suelo u otros materiales que se ensayen deben tener suficiente cohesión o atracción de partículas, para mantener estables las paredes de un pequeño hueco y deben ser lo suficientemente firmes para soportar las pequeñas presiones que se ejercen al excavar el hueco y al colocar el aparato en él, de tal manera que no se causen deformaciones ni desprendimientos.

Este método de ensayo no es adecuado para suelos orgánicos, saturados o muy plásticos, los cuales se deforman o se comprimen durante la excavación del hueco requerido para el ensayo. Es posible que este método de ensayo no sea adecuado para suelos formados por materiales granulares sueltos, que contengan cantidades apreciables de material grueso superior a 38mm (1½”) ni suelos granulares con altas relaciones de vacíos, los cuales no mantienen estables las paredes del hueco de ensayo. Cuando los materiales probados contiene cantidades apreciables de partículas mayores a 38mm (1½”), o cuando se requiera que el volumen de hueco sea superior a 2830 cm³ (0.1 ft³), se usará el método de ensayo de la norma ASTM D4914 o la ASTM D5030. Esta norma no considera los problemas de seguridad asociados con su uso. Es responsabilidad de quien la emplee, establecer prácticas apropiadas de seguridad y salubridad y determinar la aplicabilidad de limitaciones regulatorias antes de su empleo.

RESUMEN DEL MÉTODO: Se excava manualmente un hueco en el suelo que se va a ensayar y todo el material del hueco se guarda en un recipiente. Se llena el hueco con arena de densidad conocida, la cual debe fluir libremente, y se determina el volumen. Se calcula la densidad del suelo húmedo, in situ, dividiendo la masa del material húmedo removido por el volumen del hueco. Se determina el contenido de humedad del material extraído del hueco y se calcula su masa seca y la densidad seca del suelo en el campo, usando la masa húmeda del suelo, la humedad y el volumen del hueco. (Instituto Nacional de Vías , 2007).

3.1.2.6 NTC 161. Barras (y rollos) lisos y corrugados de acero al carbono: Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben someterse las barras o los rollos lisos y corrugados, de acero al carbono, laminados en caliente, utilizados como refuerzo para concreto o en aplicaciones metalmecánicas, o en ambas. Cuando éstas barras y/o rollos se utilicen como refuerzo para concreto debe hacerse de acuerdo con lo estipulado en el NSR-98. Esta norma no cubre barras y rollos corrugados de alta resistencia utilizada para refuerzo de concreto, los cuales deben cumplir con lo establecido en la NTC 2289. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2001).

3.1.2.7 NTC 248. Barras de acero al carbono, liso y corrugado, para refuerzo de concreto: Esta norma cubre las barras de acero al carbono, liso y corrugado, para refuerzo de concreto en rollos o rectas. Las barras de acero que contienen adición de elementos, tales como los aceros aleados de la serie AISI y SAE son permitidos siempre y cuando el producto resultante alcance todos los demás requisitos de esta norma. El diámetro nominal y las dimensiones de las barras corrugadas y sus números de designación. Las barras tienen tres niveles de resistencia a la fluencia mínima, a saber: 40 000 [280 MPa], 60 000 [420 MPa], y 75 000 [520 MPa], designados como Grado 40 [280], Grado 60 [420] y Grado 75 [520], respectivamente. Las barras redondas lisas laminadas en caliente en diámetros hasta 2,5 pulgadas [63,5] de diámetro inclusive, en rollos o rectas, cuando se especifican para cercha, espirales y estribos o soportes estructurales, se deben fabricar bajo esta norma en Grado 40 [280], Grado 60 [420] o Grado 75 [520]. Para las propiedades de ductilidad (alargamiento y doblado), se deben aplicar las disposiciones de

los ensayos para el diámetro nominal de las barras corrugadas inferiormente más cercano. Los requisitos establecidos para el corrugado y el rotulado no son aplicables. Esta norma es aplicable a pedidos en sistema inglés (ASTM A615) o en unidades del SI (ASTM A 615M). Los valores establecidos en unidades del Sistema Internacional o inglés se deben considerar como normativos, en forma separada. Dentro del texto, las unidades en el Sistema Internacional de Unidades se presentan entre paréntesis. Los valores en cada sistema no son exactamente equivalentes; por lo tanto, cada sistema se debe usar en forma independiente. La combinación de valores de los dos sistemas puede dar como resultado la no conformidad con la norma. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2006).

3.2 Seguimiento y control a cada uno de los procesos técnicos y administrativos garantizando la calidad de la obra.

Al realizar el seguimiento y control de los procesos técnicos y administrativos ejecutados durante el periodo de la pasantía se deben tener en cuenta cada una de las actividades desarrolladas, mostrando detalladamente el procedimiento para lograr su realización y observando el cumplimiento de las especificaciones de cada una de ellas.

Se debe resaltar que al momento de iniciar la pasantía, la obra ya se encontraba en ejecución por lo tanto al realizar el seguimiento técnico y administrativo se mencionaran solamente las actividades ejecutadas en los cuatro meses correspondientes al periodo de permanencia del pasante

en obra. En la [tabla 3](#) se encuentran plasmadas las actividades a las cuales se les realizo seguimiento durante el periodo de la pasantía.

Tabla 3

Actividades ejecutadas en la pasantía

ITEM	ACTIVIDAD
2,0	EXCAVACIONES
2,03	<i>Retiro de escombros a escombrera municipal</i>
2,04	<i>Traslado manual de material excavación</i>
3,0	CIMENTACIONES
3,02	<i>Concreto de saneamiento 14 MPA para vigas de amarre $e = 0.07\text{cm}$</i>
3,06	<i>Acero de refuerzo para vigas de amarre $F_y = 420\text{ Mpa}$</i>
4,0	ESTRUCTURA PRIMER NIVEL
4,02	<i>Acero de refuerzo columnas y pedestales $F_y = 420\text{ mpa}$</i>
NP	ITEMS NUEVOS
NP 03	<i>Excavación manual para zapatas $0 < H < 2\text{ m}$</i>
NP 04	<i>Excavación vigas de cimentación</i>
NP 05	<i>Entibado para excavación</i>
NP 06	<i>Relleno con material granular de préstamos (receba) compactado mecánicamente al 95% del proctor modificado para cimentaciones.</i>
NP 07	<i>CONCRETO PARA ZAPATAS 28 MPA (incl. Preparación, transporte y colocación a profundidad $> 1.5\text{m}$)</i>
NP 08	<i>Concreto para pedestales, $f'c = 28\text{ mpa}$ (hasta nivel de vigas de amarre e incluye formaleta y vaciado)</i>
NP 09	<i>Concreto para vigas de amarre $f'c = 28\text{ Mpa}$ (incl. Preparación, transporte y colocación a profundidad $< 1.5\text{m}$)</i>
NP 13	<i>Curado del concreto (incl. Suministro y aplicación de curador para concretos)</i>

Nota: En la tabla se observan las actividades que fueron ejecutadas en el transcurso del tiempo de pasantía.
Fuente: Autor del proyecto (2018)

3.2.1 Vigilar que las fechas establecidas cumplan con lo programado en los plazos

reales: Es importante en todo proyecto llevar un control en los tiempos de cada actividad a desarrollar, debido a que de esto depende que el proyecto finalice en la fecha acordada.

Para dar cumplimiento a la actividad planteada, se desarrollaron actas de inicio de actividad las cuales constan de dos partes, un primer formato ([figura 2](#)) donde se diligencia información relevante del contrato de obra y un segundo formato ([figura 3](#)) donde se plasma lo correspondiente a la actividad a desarrollar. Las actas de inicio de actividad corresponden a las actividades desarrolladas durante la pasantía y se encuentran anexas en el apéndice A.

**ACTA DE INICIO DE ACTIVIDAD DEL CONTRATO DE OBRA No.020
 DEL 22 DE AGOSTO DE 2017**

RESUMEN DEL CONTRATO DE OBRA 020 DE 22 DE AGOSTO 2017	
No. DE CONTRATO DE OBRA	020 DE 22 DE AGOSTO DE 2017
OBJETO DEL CONTRATO	
DATOS DEL CONTRATANTE	
Nombre del representante Legal	
Cédula de Ciudadanía del representante legal	
Dirección	
DATOS DEL CONTRATISTA	
Nombre	
Nit	
Dirección	
Teléfono	
Correo Electrónico	
DATOS DEL SUPERVISOR E INTERVENTOR DEL CONTRATO	
Nombre supervisor 1	
Cargo	
Correo Electrónico	
Nombre supervisor 2	
Cargo	
Correo Electrónico	
Nombre interventor	
Cargo	
Correo Electrónico	
VALOR DEL CONTRATO	
DESEMBOLSOS	
VALOR ANTICIPO (40%)	
DESARROLLO DEL CONTRATO	
PLAZO INICIAL DEL CONTRATO	
FECHA DE INICIO	
FECHA DE TERMINACION	

Figura 2. Formato 1 resumen del contrato de obra

Fuente. Universidad Francisco de Paula Santander Oficina Planeación.

A: IDENTIFICACION DE LA ACTIVIDAD			
ITEM	UND.	DESCRIPCION	
OBSERVACIÓN:			
B: METODOS CONSTRUCTIVOS			
ESPECIFICACION TÉCNICAS			
C: PROGRAMACION Y CRONOGRAMA			
Fecha de inicio:		Fecha de finalización:	
D: COMENTARIO DE LA INTERVENTORIA			

Para constancia de lo anterior, se firma la presente acta bajo la responsabilidad expresa de los que intervienen en ella, de conformidad a las funciones desempeñadas por cada uno de los mismos.

|

(Firma)

 JOSE ALBERTO PAEZ SANCHEZ
 RESIDENTE DE OBRA

(Firma)

 EDWIN UMBERTO GARCIA
 RESIDENTE DE INTERVENTORIA

Figura 3. Formato 2 especificación de la actividad

Fuente. Universidad Francisco de Paula Santander Oficina Planeación.

Se realizó un comparativo, relacionando la fecha programada con la fecha de ejecución de cada actividad, se observa en la tabla los atrasos presentados en algunas actividades, esto puede ser justificado por las condiciones climáticas presentadas que fueron desfavorables, problemas de orden público en el municipio y algunos problemas administrativos, se pueden observar las fechas de programación vs ejecución en la [tabla 4](#):

Tabla 4

Actividades ejecutadas en la pasantía, fechas programadas vs fechas ejecutadas

ITEM	ACTIVIDAD	FECHAS			
		Inicio Programada	Inicio Ejecutada	Fin Programada	Fin Ejecutada
2,0	EXCAVACIONES				
2,03	Retiro de escombros a escombrera municipal	14/11/2017	14/11/2017	28/11/2017	28/11/2017
2,04	Traslado manual de material excavación	15/11/2017	15/11/2017	28/11/2017	28/11/2017
3,0	CIMENTACIONES				
3,02	Concreto de saneamiento 14 MPA para vigas de amarre $e = 0.07\text{cm}$	30/04/2018	07/05/2018	23/05/2018	-----
3,06	Acero de refuerzo para vigas de amarre $F_y = 420\text{Mpa}$	01/05/2018	09/05/2018	18/06/2018	-----
4,0	ESTRUCTURA PRIMER NIVEL				
4,02	Acero de refuerzo columnas y pedestales $F_y = 420\text{mpa}$	01/12/2017	01/12/2017	24/02/2018	24/02/2018
NP	ITEMS NUEVOS				
NP 03	Excavación manual para zapatas $0 < H < 2\text{m}$	05/03/2018	26/02/2018	19/03/2018	26/04/2018
NP 04	Excavación vigas de cimentación	23/04/2018	03/05/2018	05/05/2018	-----
NP 05	Entibado para excavación	24/02/2018	23/02/2018	05/05/2018	23/03/2018
NP 06	Relleno con material granular de préstamos (receba) compactado mecánicamente al 95% del proctor modificado para cimentaciones.	02/04/2018	16/03/2018	06/05/2018	02/05/2018
NP 07	CONCRETO PARA ZAPATAS 28 MPA (incl. Preparación, transporte y colocación a profundidad $> 1.5\text{m}$)	26/02/2018	26/02/2018	16/05/2018	27/04/2018
NP 08	Concreto para pedestales, $f'c = 28\text{mpa}$ (hasta nivel de vigas de amarre e incluye formaleta y vaciado)	26/03/2018	09/03/2018	23/05/2018	28/04/2018
NP 09	Concreto para vigas de amarre $f'c = 28\text{Mpa}$ (incl. Preparación, transporte y colocación a profundidad $< 1.5\text{m}$)	25/05/2018	21/05/2018	02/07/2018	-----
NP 13	Curado del concreto (incl. Suministro y aplicación de curador para concretos)	31/05/2018	26/02/2018	09/07/2018	-----

Nota: En la tabla se observan las actividades que fueron ejecutadas en el transcurso del tiempo de pasantía, con las respectivas fechas programadas y ejecutadas. Fuente: Autor del proyecto (2018)

3.2.2 Revisar con la Interventoría la programación de obra suministrada por el contratista: Al ingresar el pasante a la obra, se encontró que el cronograma inicial no podía tenerse en cuenta debido a que se realizaron diferentes modificaciones las cuales fueron aprobadas en actas por la interventoría y la supervisión, la obra se encontraba en espera de OTROSI modificadorio del contrato, el cual fue aprobado al iniciar el mes de marzo, en dicho documento se realizó adición y prórroga, por tal motivo se hizo necesario una nueva programación.

Se desarrolló una hoja de cálculo en el programa EXCEL (Apéndice B), en la cual se realiza un cronograma de obra, se tuvo en cuenta tiempos entregados por el contratista.

El documento desarrollado cuenta de dos partes, una parte inicial ([figura 4](#)), donde se especifican cada una de las actividades a desarrollar, actividades contractuales del proyecto, cantidades de obra y el valor del contrato, datos obtenidos del presupuesto de obra. Una segunda parte ([figura 5](#)), donde se muestra detalladamente los días en que debe ser ejecutada cada actividad, el costo de actividad por semana y adicionalmente en la parte inferior, muestra los costos directos, indirectos y totales semanales, el porcentaje de obra que debe ser ejecutado por semana y el porcentaje acumulado.

ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANT	V/UNITARIO	COSTO DIRECTO
1,02	Cerramiento en tela verde (incl. mantenimiento del mismo durante toda la obra)	ml	303,00	9.951,00	3.015.153,00
2,0	EXCAVACIONES				124.286.906,00
2,01	Excavación mecánica para zapatas Profundidad $2 < H < 4$ m	m3	1.407,20	12.320,00	17.336.704,00
2,02	Excavación manual para zapatas y vigas de cimentación $2 < H < 4$ m	m3	91,17	46.950,00	4.280.431,50
2,03	Retiro de escombros a escombrera municipal	m3	5.014,01	19.608,00	98.314.708,08
2,04	Traslado manual de material excavación	m3	618,09	7.046,00	4.355.062,14
3,0	CIMENTACIONES				504.488.337,00
3,01	Cimiento en concreto ciclópeo clase G	m3	855,62	366.337,00	313.445.263,94
3,02	Concreto de saneamiento 14 MPA para vigas de amarre $e = 0.07$ cm	m3	28,18	528.685,00	14.898.343,30
3,04	Acero de refuerzo para zapatas $F_y = 420$ Mpa	kg	28.567,10	4.560,00	130.265.976,00
3,06	Acero de refuerzo para vigas de amarre = 420 Mpa	kg	10.061,13	4.560,00	45.878.752,80
4,0	ESTRUCTURA PRIMER NIVEL				184.169.372,00
4,02	Acero de refuerzo columnas y pedestales $f_y = 420$ mpa	kg	40.388,02	4.560,00	184.169.371,20
NP	ITEMS NUEVOS				667.615.492,00
NP 01	Excavación mecánica para canal	m3	533,00	12.180,00	6.491.940,00
NP 02	Excavación mecánica para zapatas Profundidad $0 < H < 2$ m	m3	1.634,71	12.180,00	19.910.767,80
NP 03	Excavación manual para zapatas $0 < H < 2$ m	m3	86,70	45.211,00	3.919.793,70
NP 04	Excavación vigas de cimentación	ml	297,58	14.294,00	4.253.608,52
NP 05	Entibado para excavación	m2	1.493,40	46.229,00	69.038.388,60
NP 06	Relleno con material granular de préstamos (receba) compactado mecánicamente al 95% del proctor modificado para cimentaciones.	m3	1.992,52	46.230,00	92.114.199,60
NP 07	CONCRETO PARA ZAPATAS 28 MPA (incl. Preparación, transporte y colocación a profundidad > 1.5 m)	m3	313,92	770.272,00	241.803.786,24
NP 08	Concreto para pedestales, $f'c = 28$ mpa (hasta nivel de vigas de amarre e incluye formaleta y vaciado)	m3	36,79	921.649,00	33.907.466,71
NP 09	Concreto para vigas de amarre $f'c = 28$ Mpa (incl. Preparación, transporte y colocación a profundidad < 1.5 m)	m3	96,90	766.501,00	74.273.946,90
NP 10	Concreto para columnas $f'c = 28$ mpa (incluye formaleta)	m3	39,04	954.175,00	37.250.992,00
NP 11	Concreto placa contrapiso $f'c = 21$ Mpa (incl. Preparación, transporte, malla electro soldada $\varnothing 6$ mm paso 15cm x 15cm y colocación de concreto)	m2	719,23	75.108,00	54.019.926,84
NP 12	Inhibidor de corrosión para acero de refuerzo (incl. Suministro y aplicación)	ml	4.858,20	4.492,00	21.823.034,40
NP 13	Curado del concreto (incl. Suministro y aplicación de curador para concretos)	m2	1.010,94	3.939,00	3.982.092,66
NP 14	tubería sanitaria de 4" incluye accesorios	ml	108,00	44.681,00	4.825.548,00
COSTO DIRECTO					1.492.510.894,00
ADMINISTRACION				26,5%	395.515.386,91
IMPREVISTOS				0,5%	7.462.554,47
UTILIDAD				3%	44.775.326,82
IVA (19%) SOBRE UTILIDAD				19%	8.507.312,10
COSTO TOTAL OBRA					1.948.771.474,30

Figura 4. Actividades contractuales

Fuente. Contrato de obra, apéndice B.

ITE M	ACTIVIDAD	DIAS	MES (NOVIEMBRE)																							
			SEM 1						SEM 2						SEM 3											
			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
1,0	PRELIMINARES	7																								
1,01	Localización y replanteo	2																								
1,02	Cerramiento en tela verde (incl. mantenimiento del mismo durante toda la obra)	5																								
2,0	EXCAVACIONES	25																								
2,01	Excavación mecánica para zapatas Profundidad 2<H<4 m	13																								
2,02	Excavación manual para zapatas y vigas de cimentación 2<H<4 m	12																								
2,03	Retiro de escombros a escombrera municipal	30																								
2,04	Traslado manual de material excavación	24																								
3,0	CIMENTACIONES	99																								
3,01	Cimiento en concreto ciclópeo clase G	15																								
3,02	Concreto de saneamiento 14 MPA para vigas de amarre e= 0.07cm	21																								
3,04	Acero de refuerzo para zapatas Fy= 420 Mpa	21																								
3,06	Acero de refuerzo para vigas de amarre= 420 Mpa	42																								
4,0	ESTRUCTURA PRIMER NIVEL	69																								
4,02	Acero de refuerzo columnas y pedestales fy= 420mpa	69																								
NP	ITEMS NUEVOS	386																								
NP 01	Excavación mecánica para canal	5																								
NP 02	Excavación mecánica para zapatas Profundidad 0<H<2 m	13																								
NP 03	Excavación manual para zapatas 0<H<2 m	13																								
NP 05	Entibado para excavación	43																								
NP 10	Concreto para columnas f'c=28 mpa (incluye formaleta)	29																								
NP 11	Concreto placa contrapiso f'c=21 Mpa (20																								
NP 13	Curado del concreto (incl. Suministro y aplicación de curador para concretos)	34																								
NP 14	tubería sanitaria de 4" incluye accesorios	3																								
	CD SEMANAL																									
	CI SEMANAL																									
	IVA SEMANAL																									
	CT SEMANAL																									
	CT ACUMULADO																									
	% AVANCE																									
	% AVANCE ACUMULADO																									

Figura 5. Cronograma de obra programado

Fuente. Autor del proyecto, apéndice B.

- ✓ *Costo por actividad*: El costo por actividad se obtiene semanalmente dependiendo de si las actividades se ejecutaron en dicha semana, este es necesario para saber la inversión por ítem que se debe realizar en el transcurso de la semana.

$$\text{Costo por actividad} = \frac{\text{costo directo del ítem}}{(\sum \text{días semana})/\#\text{días totales}}$$

- ✓ *CD SEMANAL (Costo directo semanal)*= Es la sumatoria de todos los costos directos de las actividades realizadas en la semana evaluada.
- ✓ *CI SEMANAL (Costo indirecto semanal)*= Es la multiplicación del CD SEMANAL por los costos indirectos del proyecto los cuales son equivalentes al 30%.
- ✓ *IVA SEMANAL*= El IVA es equivalente al 19% de la utilidad (3%), generada en la semana evaluada.
- ✓ *CT ACUMULADO (Costo total acumulado)*= Es la sumatoria de los costos semanales del proyecto.

$$CT \text{ ACUMULADO} = \sum CD \text{ SEMANAL} + CI \text{ SEMANAL} + IVA \text{ SEMANAL}$$

- ✓ *% AVANCE*= Se calcula teniendo en cuenta el costo acumulado semanal y el costo total del proyecto.

$$\% \text{ Avance} = CT \text{ ACUMULADO} / COSTO \text{ TOTAL OBRA}$$

- ✓ *% AVANCE ACUMULADO*= Es la sumatoria de los porcentajes de avance por semana obtenidos, se calcula para tener un punto de comparación al momento de realizar un balance de lo ejecutado vs lo programado.

3.2.3 Controlar la ejecución y avance de obra, realizar un balance de lo ejecutado vs lo contratado. En el cumplimiento de la actividad planteada se realizó el cronograma de ejecución de la obra, datos obtenidos de las actividades realizadas desde el inicio hasta el fin de la pasantía, teniendo en cuenta las cantidades diarias ejecutadas de cada ítem.

El cronograma ejecutado consta de tres partes, la primera parte ([figura 6](#)) donde se especifican las cantidades de obra ejecutadas en las tres actas parciales aprobadas por interventoría y supervisión, adicionando las cantidades ejecutadas en el transcurso del mes de mayo, mes de finalización de la pasantía.

La segunda parte ([figura 7](#)) se muestran los porcentajes mensuales por actividad, donde se puede analizar la ejecución porcentual de cada ítem desde el mes de inicio de la obra (noviembre), hasta el mes de finalización de pasantía (mayo).

La tercera parte ([figura 8](#)) se muestra el cronograma de actividades ejecutado, la inversión y porcentajes semanales por actividad.

ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANT ACTA 001	CANT ACTA 002	CANT ACTA 003	CANT FINAL PASANTI A	CANT TOTAL	V/UNIT	COSTO DIRECTO
1,0	PRELIMINARES								11.950.787,40
1,01	Localización y replanteo	m2	1.643,7	290,34			1.934,12	4.620,00	8.935.634,40
1,02	Cerramiento en tela verde (incl. mantenimiento del mismo durante toda la obra)	ml	200,00	103,00			303,00	9.951,00	3.015.153,00
2,0	EXCAVACIONES								118.394.260,18
2,01	Excavación mecánica para zapatas Profundidad 2<H<4 m	m3	1.009,68	397,52			1.407,20	12.320,00	17.336.704,00
2,02	Excavación manual para zapatas y vigas de cimentación 2<H<4 m	m3	70,51	20,66			91,17	46.950,00	4.280.431,50
2,03	Retiro de escombros a escombrera municipal	m3	1.404,25	3.320,65	70,47	53,20	4.848,57	19.608,00	95.070.682,13
2,04	Traslado manual de material excavación	m3	91,66	26,86	70,47	53,20	242,19	7.046,00	1.706.442,56
3,0	CIMENTACIONES								462.158.693,23
3,01	Cimiento en concreto ciclópeo clase G	m3	230,27	625,35			855,62	366.337,0	313.445.263,94
3,02	Concreto de saneamiento 14 MPA para vigas de amarre e= 0.07cm	m3				7,16	7,16	528.685,0	3.785.913,29
3,04	Acero de refuerzo para zapatas $F_y=420$ Mpa	kg	28.023,2	543,88			28.567,10	4.560,0	130.265.976,00
3,06	Acero de refuerzo para vigas de amarre $=420$ Mpa	kg				3.215,2	3.215,25	4.560,00	14.661.540,00
4,0	ESTRUCTURA PRIMER NIVEL								184.169.416,80
4,02	Acero de refuerzo columnas y pedestales $f_y=420$ mpa	kg	8.460,65	31.927,38			40.388,03	4.560,00	184.169.416,80
NP	ITEMS NUEVOS								440.522.898,23
NP 01	Excavación mecánica para canal	m3		533,00			533,00	12.180,00	6.491.940,00
NP 02	Excavación mecánica para zapatas Profundidad 0<H<2 m	m3		1.603,17			1.603,17	12.180,00	19.526.610,60
NP 03	Excavación manual para zapatas 0<H<2 m	m3			54,21		54,21	45.211,00	2.450.888,31
NP 04	Excavación vigas de cimentación	ml				170,50	170,50	14.294,00	2.437.127,00
NP 05	Entibado para excavación	m2		221,40	1.163,4		1.384,80	46.229,00	64.017.919,20
NP 06	Relleno con material granular de préstamo	m3			1.531,98		1.531,98	46.230,00	70.823.435,40
NP 07	CONCRETO PARA ZAPATAS 28 MPA	m3		31,22	251,62		282,84	770.272,0	217.863.732,48
NP 08	Concreto para pedestales, $f'c=28$ mpa	m3			30,12		30,12	921.649,0	27.760.067,88
NP 09	Concreto para vigas de amarre $f'c=28$ Mpa	m3				34,53	34,53	766.501,0	26.464.405,15
NP 13	Curado del concreto	m2			605,37	76,73	682,10	3.939,00	2.686.772,21
COSTO DIRECTO EJECUTADO									1.217.196.055
ADMINISTRACION									26,5% 322.556.954,80
IMPREVISTOS									0,5% 6.085.980,28
UTILIDAD									3% 36.515.881,68
IVA (19%) SOBRE UTILIDAD									19% 6.938.017,52
COSTO TOTAL EJECUTADO									1.589.292.890

Figura 6. Cantidades ejecutadas, balance del proyecto

Fuente. Autor del proyecto, apéndice C.

ITEM	ACTIVIDAD	UND	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAYO	% TOTAL EJECUTADO
1,0	PRELIMINARES									
1,01	Localización y replanteo	m2	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
1,02	Cerramiento en tela verde (incl. mantenimiento del mismo durante toda la obra)	ml	40%	0%	60%	0%	0%	0%	0%	100%
2,0	EXCAVACIONES									
2,01	Excavación mecánica para zapatas Profundidad $2 < H < 4$ m	m3	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2,02	Excavación manual para zapatas y vigas de cimentación $2 < H < 4$ m	m3	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2,03	Retiro de escombros a escombrera municipal	m3	17%	6%	0%	0%	15%	31%	27%	97%
2,04	Traslado manual de material excavación	m3	6%	0%	0%	0%	12%	12%	10%	39%
3,0	CIMENTACIONES									
3,01	Cimiento en concreto ciclópeo clase G	m3	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
3,02	Concreto de saneamiento 14 MPA para vigas de amarre $e = 0.07$ cm	m3	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	25%
3,04	Acero de refuerzo para zapatas $F_y = 420$ Mpa	kg	95%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
3,06	Acero de refuerzo para vigas de amarre $= 420$ Mpa	kg	0%	0%	0%	0%	0%	0%	32%	32%
4,0	ESTRUCTURA PRIMER NIVEL									
4,02	Acero de refuerzo columnas y pedestales $f_y = 420$ mpa	kg	3%	33%	29%	35%	0%	0%	0%	100%
NP	ITEMS NUEVOS									
NP 01	Excavación mecánica para canal	m3	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
NP 02	Excavación mecánica para zapatas Profundidad $0 < H < 2$ m	m3	98%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	98%
NP 03	Excavación manual para zapatas $0 < H < 2$ m	m3	0%	0%	0%	0%	36%	26%	0%	63%
NP 04	Excavación vigas de cimentación	ml	0%	0%	0%	0%	0%	0%	57%	57%
NP 05	Entibado para excavación	m2	0%	0%	0%	7%	85%	0%	0%	93%
NP 06	Relleno con material granular de préstamos	m3	0%	0%	0%	0%	26%	45%	6%	77%
NP 07	CONCRETO PARA ZAPATAS 28 MPA	m3	0%	0%	0%	0%	51%	39%	0%	90%
NP 08	Concreto para pedestales, $f'c = 28$ mpa	m3	0%	0%	0%	0%	37%	45%	0%	82%
NP 09	Concreto para vigas de amarre $f'c = 28$ Mpa	m3	0%	0%	0%	0%	0%	0%	36%	36%
NP 13	Curado del concreto	m2	0%	0%	0%	0%	37%	29%	1%	67%

Figura 7. Porcentajes mensuales por actividad, balance del proyecto

Fuente. Autor del proyecto, apéndice C.

Teniendo en cuenta los cronogramas programado y ejecutado (apéndices B y apéndice C), se extraen los datos necesarios para realizar el informe de avance del proyecto plasmado a continuación en la [tabla 5](#):

Tabla 5
Informe de avance de ejecución de obra

INFORME DE AVANCE DE EJECUCION E INVERSIONES						
SEMANA	PV	EV	SV	% Variación	Observación	
Inversión semana	1	29.440.896	29.440.896,22	0,22	0,00%	
Inversión semana	2	206.542.757	192.354.215,07	-14.188.542	-0,73%	
Inversión semana	3	471.182.059	439.762.255,45	-31.419.804	-1,61%	
Inversión semana	4	704.159.454	667.034.482,96	-37.124.971	-1,91%	
Inversión semana	5	733.169.327	696.044.360,53	-37.124.966	-1,91%	
Inversión semana	6	777.976.913	730.356.485,60	-47.620.427	-2,44%	
Inversión semana	7	804.861.632	754.617.343,44	-50.244.289	-2,58%	
Inversión semana	8	822.286.991	772.042.706,30	-50.244.285	-2,58%	
Inversión semana	9	829.257.134	779.012.851,45	-50.244.283	-2,58%	
Inversión semana	10	850.167.565	799.923.286,88	-50.244.278	-2,58%	
Inversión semana	11	873.440.126	823.195.853,48	-50.244.273	-2,58%	
Inversión semana	12	894.350.556	844.106.288,92	-50.244.267	-2,58%	Inicio de pasantía,
Inversión semana	13	915.260.987	865.016.724,35	-50.244.263	-2,58%	atraso por espera en
Inversión semana	14	936.171.417	885.927.159,79	-50.244.257	-2,58%	aprobación de otrosí
Inversión semana	15	957.081.847	906.837.595,23	-50.244.252	-2,58%	y por malas
Inversión semana	16	980.088.636	934.435.086,43	-45.653.550	-2,34%	condiciones
Inversión semana	17	1.020.120.980	987.451.750,91	-32.669.229	-1,68%	climáticas.
Inversión semana	18	1.062.515.512	1.042.281.020,02	-20.234.492	-1,04%	
Inversión semana	19	1.104.910.044	1.104.916.343,80	6.300	0,00%	Aprobación de otrosí,
Inversión semana	20	1.132.757.934	1.183.160.712,10	50.402.778	2,59%	equilibrio de contrato
Inversión semana	21	1.165.420.711	1.244.687.440,98	79.266.730	4,07%	Adelantado al
Inversión semana	22	1.213.117.677	1.306.214.169,86	93.096.493	4,78%	cronograma
Inversión semana	23	1.273.392.796	1.367.740.898,73	94.348.103	4,84%	
Inversión semana	24	1.333.667.914	1.429.267.627,61	95.599.714	4,91%	
Inversión semana	25	1.423.815.505	1.485.304.016,74	61.488.512	3,16%	
Inversión semana	26	1.526.652.444	1.502.760.309,85	-23.892.134	-1,23%	Retraso por falta de
Inversión semana	27	1.588.465.042	1.521.784.413,41	-66.680.629	-3,42%	materiales debido a
Inversión semana	28	1.636.550.544	1.543.753.682,00	-92.796.862	-4,76%	paro armado
Inversión semana	29	1.671.403.236	1.589.292.890,10	-82.110.346	-4,21%	Atraso por lluvias
						fuerzas

Nota: En la tabla se observan la inversión programada (PV), inversión ejecutada (EV), la variación en el cronograma (SV), el porcentaje de variación semanalmente, adicionalmente se realiza la observación correspondiente a los atrasos presentados.
fuente: autor del proyecto (2018)

La información obtenida y plasmada en la [tabla 5](#), sirvió como referencia para realizar el grafico comparativo programado vs ejecutado ([figura 9](#)):

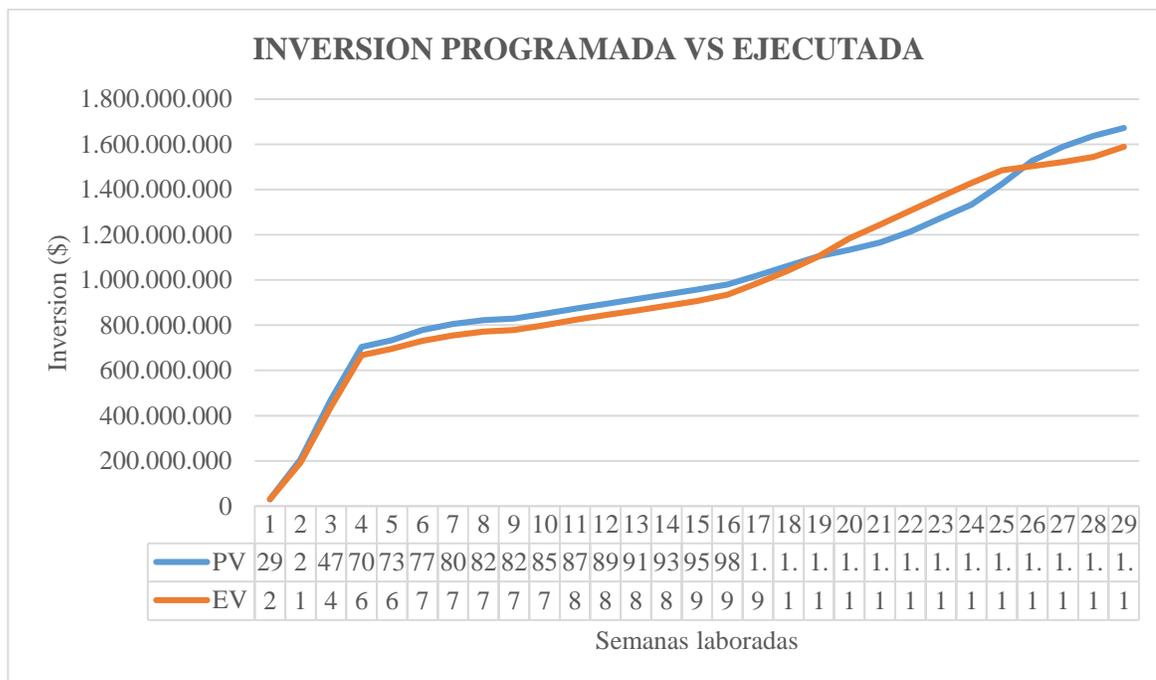


Figura 9. Inversión programada vs ejecutada

Fuente. Autor del proyecto.

En el grafico correspondiente a la [figura 9](#). Inversión programada vs ejecutada, se pueden observar los atrasos generados en el transcurso de la ejecución de la obra, estos atrasos son justificados principalmente por la demora de aprobar la modificación del contrato de obra, toda vez que no se podían continuar con las actividades nuevas (ítems no previstos) propias del proyecto, requeridas para el normal desarrollo de obra.

Otro factor importante fueron las desfavorables condiciones climáticas presentadas, lluvias de intensidades fuertes que imposibilitaron los trabajos de obra, esta situación se intentó

mitigar implementando alternativas de cambio de horarios de ingreso del personal, debido a que generalmente las lluvias se estaban dando en la jornada de la tarde.

Por otra parte se presentó en la zona, conflicto de orden público, un paro armado el cual dio inicio el 16 de abril y finalizó el 30 de abril, dicha situación hizo imposible el ingreso de materiales pétreos a la obra, lo que retrasó las actividades de concretos.

Al finalizar la pasantía la obra se encontraba ejecutada en un 81,55%, presentando un atraso del 4,21% el cual se encontraba mitigándose con aumento de personal y del ritmo de trabajo.

Las lluvias presentadas generaron actividades adicionales imprevistas en el contrato, se presenta un resumen de las labores realizadas:



Figura 10. Limpieza en excavaciones debido a lluvias, desprendimiento de material.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 11. Retiro de acero para limpieza en excavaciones.

Fuente. Autor del proyecto



Figura 12. Limpieza de lodos base de cimentación.

Fuente. Autor del proyecto



Figura 13. Bombeo de aguas estancadas provenientes de lluvias fuertes.

Fuente. Autor del proyecto

3.2.4 Solicitar y revisar los ensayos de laboratorio del contratista y la interventoría:

La interventoría fue la encargada de realizar ensayos correspondientes al proyecto, se evidenciaron tomas de muestras de cilindros de concreto, necesarios para verificar la resistencia a la compresión de los elementos estructurales. Se realizaron ensayos de densidades de suelo, buscando el cumplimiento del 95% de compactación establecido en la especificación técnica del ítem.

Se solicitó a la interventoría los resultados de los ensayos de laboratorio plasmados en los apéndices D y apéndice E del documento, se realizó la revisión de cada uno de ellos.

3.2.5 Analizar los resultados y verificar que estén cumpliendo con cada uno de los parámetros establecidos en la normativa.

3.2.5.1 Ensayo de resistencia a la compresión: La verificación del cumplimiento de los ensayos realizados tiene como objetivo controlar la calidad del producto que va a ser construido, en la construcción del edificio de ciencias agrarias se debe valorar la resistencia a la compresión de todos los elementos estructurales. Para dar cumplimiento a dicho control de calidad, se hace necesario la toma de muestras de concreto, para ello se tienen en cuenta la normativa técnica colombiana correspondiente (NTC 454 – NTC 550).

El diseño de mezclas utilizado en la construcción corresponde a una dosificación de 1:1,21:1,82 en las zapatas, pedestales, vigas de amarre y columnas, evaluando la resistencia a la compresión f'_c de 4000 PSI (28 Mpa). Las muestras fueron tomadas por la interventoría, y los resultados fueron evaluados en el Departamento de Geotecnia y Laboratorio de Materiales Geotec.

En el cumplimiento de este objetivo se tiene en cuenta los procedimientos desde la toma de muestras hasta el análisis de los resultados obtenidos.

Se realizaron los siguientes procedimientos en la toma de muestra y resultados de cilindros de concreto:



Figura 14. Medida de dosificación de materiales pertinente al diseño de mezclas suministrado.

Fuente. Autor del proyecto



Figura 15. Descargue de mezcla homogénea del concreto.

Fuente. Autor del proyecto



Figura 16. Instalación de la mezcla en molde de cilindros.

Fuente. Autor del proyecto



Figura 17. Apisonamiento del concreto en 3 capas iguales, 25 golpes por capa, NTC 550.

Fuente. Autor del proyecto



Figura 18. Golpeado con mazo (10-15 veces), NTC 550.

Fuente. Autor del proyecto



Figura 19. Nivelado de superficie del cilindro, NTC 550.

Fuente. Autor del proyecto



Figura 20. Curado de cilindros de concreto, cumplimiento NTC 550.

Fuente. Autor del proyecto



Figura 21. Resultado de resistencia a la compresión.

Fuente. Autor del proyecto

Los resultados obtenidos de los ensayos de resistencia a la compresión realizados en el laboratorio Geotec se compilaron realizando un formato en Excel ([Figura 22](#)).

ANÁLISIS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION											
Dosificación utilizada:			Resistencia esperada:			Cantidad de ensayos por elemento:					
Elemento	Ubicación	Fecha de Elaboración	Ensayo a 7 días			Ensayo a 14 días			Ensayo a 28 días		
			Fecha proyectada	Resultado	70% f'c	Fecha proyectada	Resultado	80% f'c	Fecha proyectada	Resultado	100% f'c
			ENSAYOS QUE CUMPLEN			ENSAYOS QUE CUMPLEN			ENSAYOS QUE CUMPLEN		
			ENSAYO NO CUMPLEN			ENSAYO NO CUMPLEN			ENSAYO NO CUMPLEN		
			TOTAL ENSAYOS			TOTAL ENSAYOS			TOTAL ENSAYOS		
TOTAL ENSAYOS REALIZADOS											

*Nota: (NSR) es correspondiente a los ensayos no realizados en la fecha.

Figura 22. Análisis de resultados de ensayos de resistencia a la compresión

Fuente. Autor del proyecto

En el formato planteado se establece el cumplimiento de la resistencia estimada, basándose en los datos de la [figura 23](#) y de esta forma establecer si las muestras ensayadas cumplieron o no con la resistencia esperada (28Mpa).

RESISTENCIA ESTIMADA EN % DE F' C			
EDAD – DIAS	7	14	28
% RESISTENCIA ESTIMADA F' C	70%	80%	100%

Figura 23. Criterios para el cumplimiento de la resistencia a la compresión por edad de maduración.

Fuente. Autor del proyecto

Para realizar dicho formato se tuvo en cuenta el detalle del elemento del cual se hizo el muestreo, la fecha de elaboración y la fecha en que se realizó cada ensayo.

Analizando los resultados obtenidos y plasmados en el formato de Excel apéndice F, se obtienen 191 ensayos realizados de los cuales 75 fueron reventados a los 7 días, 85 a los 14 días y 31 a los 28 días.

De las muestras tomadas y reventadas se encontraron 7 ensayos que no cumplieron con la resistencia establecida, estos ensayos son equivalentes al 3,66% del total de los ensayos y no se consideran representativos, sin embargo cabe resaltar que se encuentran cercanos a la resistencia ideal. Se atribuye el no cumplimiento a problemas quizás con la toma de la muestra o en su proceso de curado.

3.2.5.2 Ensayo densidades de campo: En el ensayo de densidad en campo el método utilizado es el del cono de arena y Proctor modificado, este método se usa para establecer, en el sitio, la densidad o la masa unitaria de los suelos.

Se realizaron los siguientes procedimientos en la toma de muestras:



Figura 24. Densidad en campo, extracción del material.

Fuente. Autor del proyecto



Figura 25. Densidad en campo, ubicación del cono de arena y peso de material extraído.

Fuente. Autor del proyecto



Figura 26. Densidad en campo, anotación de datos obtenidos.

Fuente. Autor del proyecto

DENSIDADES DE CAMPO – METODO DEL CONO DE ARENA					
Localización		Relleno compactado en zapatas			
Material		Recebo – Material de peña - Areno gravo arcilloso de color café amarillento			
No	UBICACIÓN	NORMA TÉCNICA (ESPECIFICACIÓN)	% DE HUMEDAD	% COMPACTACION	VERIFICACIÓN
1	Zapata J 2-3	95% de compactación	10,39	98,3	CUMPLE
2	Zapata HI 2-3	95% de compactación	10,39	97,3	CUMPLE
3	Zapata B-5	95% de compactación	10,39	99,6	CUMPLE
4	Zapata A-4	95% de compactación	10,39	101,5	CUMPLE
5	Zapata G 2-3	95% de compactación	10,39	98,6	CUMPLE
6	Zapata D-5	95% de compactación	10,39	100,0	CUMPLE
7	Zapata H-1	95% de compactación	10,39	103,2	CUMPLE
8	Zapata G-1	95% de compactación	10,39	102,5	CUMPLE
9	Zapata F-1	95% de compactación	10,39	104,4	CUMPLE
10	Zapata C-1	95% de compactación	10,39	100,7	CUMPLE
11	Zapata B-1	95% de compactación	10,39	101,4	CUMPLE
12	Zapata G-2	95% de compactación	10,39	98,3	CUMPLE
13	Zapata HI -2	95% de compactación	10,39	101,8	CUMPLE

Figura 27. Densidad en campo, datos obtenidos de los ensayos de laboratorio.

Fuente. Autor del proyecto

Efectuando el análisis de los resultados obtenidos se puede observar que cumplen con la especificación técnica de la actividad, además, los valores se encuentran por encima de la densidad mínima necesaria requerida y se concluye que el proceso constructivo de compactación para la actividad de rellenos se realizó acorde a lo estipulado.

3.2.6 Realizar formato de plan de inspección donde se verifiquen planos y

documentos del proyecto: En el cumplimiento de la actividad se realizó y diligencio el formato de plan de inspección técnica donde se plasmó las revisiones necesarias a realizarse durante el transcurso de la pasantía y el acompañamiento requerido por parte de la interventoría.

En el apéndice G se pueden observar 18 actividades realizadas, las cuales se debían controlar durante el desarrollo del proyecto.

FORMATO PLAN DE INSPECCIÓN TÉCNICA					
Proyecto:	Construcción edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente, fase 2				
Elabora:	Ing. Diveth Guerrero Barbosa				
Fecha:	02-feb-18				
Nº	ACTIVIDADES A REALIZAR / CONTROLAR	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES	FRECUE NCIA	RESPONSABLE	ACCIÓN CORRECTIVA / PREVENTIVA

Figura 28. Formato plan de inspección.

Fuente. Autor del proyecto

3.2.7 Verificar el proceso constructivo de cada una de las actividades de obra: En la verificación del proceso constructivo de cada una de las actividades desarrolladas durante la pasantía se hace necesario realizar el seguimiento diario de cada una de ellas, es importante al desarrollar cada ítem revisar las especificaciones técnicas del proyecto, debido que en ellas está plasmado los requerimientos mínimos que se deben tener en cuenta en su desarrollo, es de vital relevancia tener claridad de dichas especificaciones y certificar que el contratista cumpla estrictamente con cada detalle, de esta manera se puede dar garantía de calidad de la obra.

Las especificaciones de los ítems desarrollados en el transcurso del proyecto se encuentran plasmadas en las actas de inicio de actividad apéndice A.

3.2.7.1 Retiro de escombros a escombrera municipal (ITEM 2,03): El trabajo cubierto por la especificación técnica consiste en el cargue, transporte, descargue, riego o colocación en los sitios de su utilización o disposición en las zonas de depósitos.



Figura 29. Retiro de escombros a escombrera municipal (cargue).

Fuente. Autor del proyecto

En el transporte del material excavado se debe cubrir el material con una carpa, de esta manera se evita contaminación por partículas de material suelto.



Figura 30. Retiro de escombros a escombrera municipal (Transporte).

Fuente. Autor del proyecto

El descargue del material de excavación se realizó al sitio autorizado por la interventoría.



Figura 31. Retiro de escombros a escombrera municipal (Descargue).

Fuente. Autor del proyecto

3.2.7.2 Traslado manual de material de excavación (ITEM 2.04): El traslado de material manual de excavación se realizó en cumplimiento con la especificación y lo ordenado por el interventor, se trasladó el material en una zona de depósito dentro de la obra para su posterior retiro.



Figura 32. Traslado manual de material de excavación.

Fuente. Autor del proyecto



Figura 33. Traslado manual de material de excavación (Zona de depósito).

Fuente. Autor del proyecto

3.2.7.3 Concreto de saneamiento 14 MPA para vigas de amarre $e= 0.07\text{cm}$ (ITEM

3,02): En la especificación técnica se hace referencia a la fabricación y colocación de concreto de saneamiento usado para el solado de las vigas de cimentación, su utilidad es proteger al concreto de vigas de amarre de cualquier material contaminante. Se dio en el transcurso de la construcción conformidad a los alineamientos y dimensiones indicados en los planos.



Figura 34. Concreto de saneamiento para vigas de cimentación.

Fuente. Autor del proyecto



Figura 35. Concreto de saneamiento para vigas de cimentación.

Fuente. Autor del proyecto

3.2.7.4 Acero de refuerzo para vigas de amarre $F_y=420$ Mpa (ITEM 3,06): Se debe verificar que el acero a instalar cumpla con las especificaciones técnicas y con lo establecido en la NSR-10 título C.5, donde se encuentran plasmados los requerimientos para el acero de refuerzo.

Se empleó en cada uno de los cruces de las varillas para su fijación el sistema de amarre por medio de alambre del tipo recocido calibre 18, garantizando en forma segura el amarre de la estructura.

Se dio cumplimiento a los planos estructurales, teniendo en cuenta diámetros, longitudes, separaciones y recubrimientos, en la figura 31 se puede observar un ejemplo de despiece de viga de cimentación.

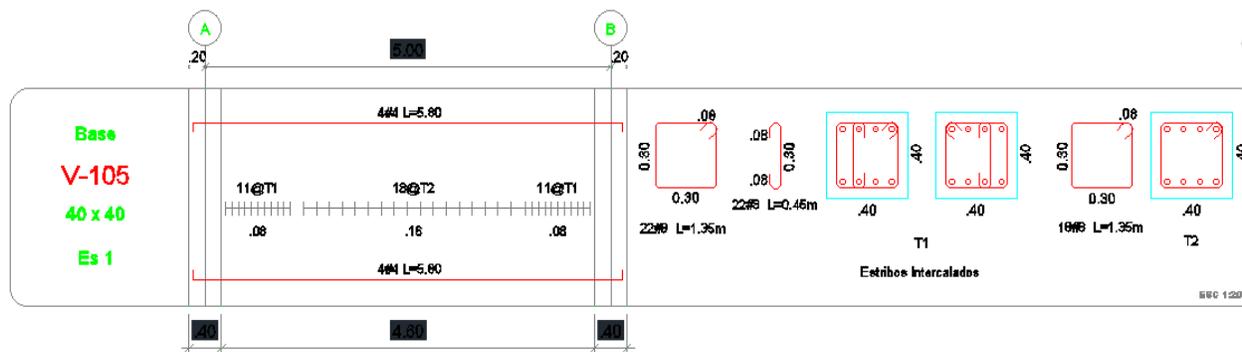


Figura 36. Ejemplo de despiece de vigas de cimentación.

Fuente. Planos estructurales, proyecto ciencias agrarias y del ambiente UFPSO.

En el proceso constructivo de instalación de acero de refuerzo, se hace necesario realizar el corte y figurado del acero acorde a las dimensiones, el doblado del acero transversal debe conformar ángulos de 90 grados y ganchos de 135 grados.



Figura 37. Corte de acero de refuerzo para vigas de cimentación.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 38. Figurado de acero de refuerzo para vigas de cimentación.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 39. Instalación de acero de refuerzo en vigas de cimentación (Eje J).

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 40. Instalación de acero de refuerzo en vigas de cimentación (Ejes 1-2-3).

Fuente. Autor del proyecto.

3.2.7.5 Acero de refuerzo columnas y pedestales $F_y = 420\text{mpa}$ (ITEM 4,02): Se debe verificar que el acero a instalar cumpla con las especificaciones técnicas y con lo establecido en la NSR-10 título C.5, donde se encuentran plasmados los requerimientos para el acero de refuerzo.

El refuerzo se instaló según lo establecido en planos, dando cumplimiento a diámetros, longitudes y separaciones, en la figura 33 se muestra un ejemplo de la distribución de columnas utilizada en el proyecto.

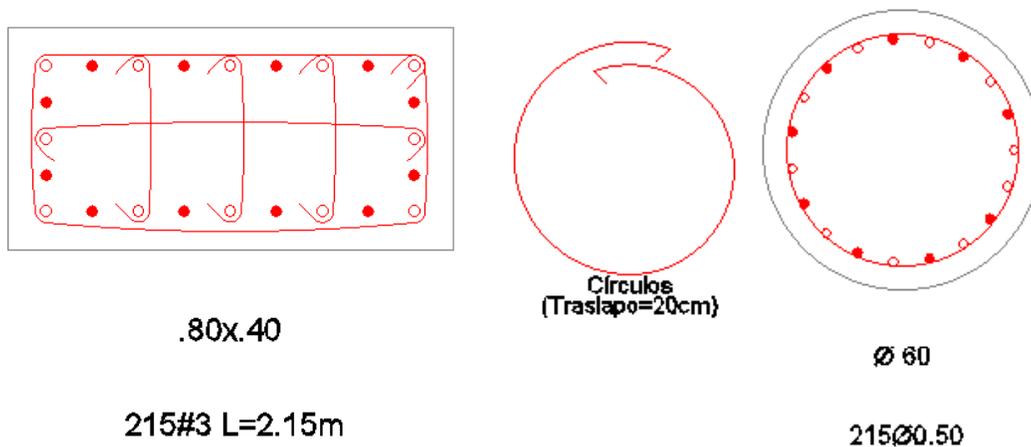


Figura 41. Ejemplo de detalle de acero longitudinal y transversal de columnas.

Fuente. Planos estructurales, proyecto ciencias agrarias y del ambiente UFPSO.

En el proceso constructivo de instalación de acero de refuerzo, se hace necesario realizar el corte y figurado del acero acorde a las dimensiones, el doblado del acero transversal debe conformar ángulos de 90 grados y ganchos de 135 grados.



Figura 42. Corte de acero de refuerzo para columnas y pedestales.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 43. Figurado de acero de refuerzo para columnas y pedestales.

Fuente. Autor del proyecto.

Se empleó en cada uno de los cruces de las varillas para su fijación el sistema de amarre por medio de alambre del tipo recocido calibre 18, garantizando en forma segura el amarre de la estructura.



Figura 44. Amarrado de acero de refuerzo para columnas y pedestales.

Fuente. Autor del proyecto.

Los esqueletos de cada columna se amarraron por fuera de la zapata, para luego ubicarlos en la localización indicada, se utilizó una grúa diferencial para realizar el procedimiento.

Se verifico la localización de cada esqueleto dentro del proyecto y se fijó el acero por medio de lazos principalmente para aseguramiento de la estructura, evitando de esa forma riesgos de desplome del elemento y también para evitar desplazamientos durante la colocación y el vibrado del concreto.



Figura 45. Instalación de acero de refuerzo en columnas y pedestales.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 46. Instalación de acero de refuerzo en columnas y pedestales.

Fuente. Autor del proyecto.

3.2.7.6 Excavación manual para zapatas $0 < H < 2$ m (ITEM NP 03): La actividad consistió en la excavación, el replanteo final de las zapatas y extracción de material desprendido. Los programas, procedimientos y equipos de excavación fueron previamente aprobados por el Interventor. Los trabajos se realizaron acorde a buenas prácticas de construcción y la excavación conforme a lo establecido en los planos, con las modificaciones ordenadas por el Interventor o de acuerdo con lo indicado para casos no previstos en los planos.



Figura 47. Excavación manual para zapatas, replanteo.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 48. Excavación manual para zapatas, remoción de material desprendido.

Fuente. Autor del proyecto.

3.2.7.7 Excavación en vigas de cimentación (ITEM NP 04): La actividad consiste en la excavación manual para vigas de cimentación, la especificación aclaro la unidad de medida en metros lineales de excavación. Los trabajos se realizaron conforme a lo establecido en los planos, con las modificaciones ordenadas por el Interventor o de acuerdo con lo indicado para casos no previstos en los planos.

Al realizar mediciones no se tuvo en cuenta las áreas ya excavadas mecánicamente (áreas de ubicación de zapatas).



Figura 49. Excavación para vigas de cimentación (Eje 4).

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 50. Excavación para vigas de cimentación (Eje J).

Fuente. Autor del proyecto.

3.2.7.8 Entibado para excavación (ITEM NP 05): Los sistemas de protección de excavaciones pueden realizarse con entibados, tablestacados, cortinas de pilotes o una combinación de los anteriores. Pueden ser utilizados en aquellas excavaciones en las que, debido a sus características geométricas o a las propiedades geomecánicas del terreno, se puedan presentar problemas por inestabilidad lateral o de fondo, deformaciones laterales excesivas. También se construyen para facilitar las labores de construcción y para garantizar la seguridad del personal o de las obras o edificaciones vecinas. (Team Colombia, 2015).

En el proyecto se hizo necesario la instalación de entibados debido a la profundidad de las excavaciones, además la afectación del clima, las fuertes lluvias que se presentaron, se evidenciaba en obra la inestabilidad del suelo, por lo tanto se logró garantizar con la instalación del sistema de entibado la seguridad del personal ante el riesgo de deslizamiento.



Figura 51. Entibado para excavación, instalación de tableros en las 4 caras de la excavación.

Fuente. Autor del proyecto.

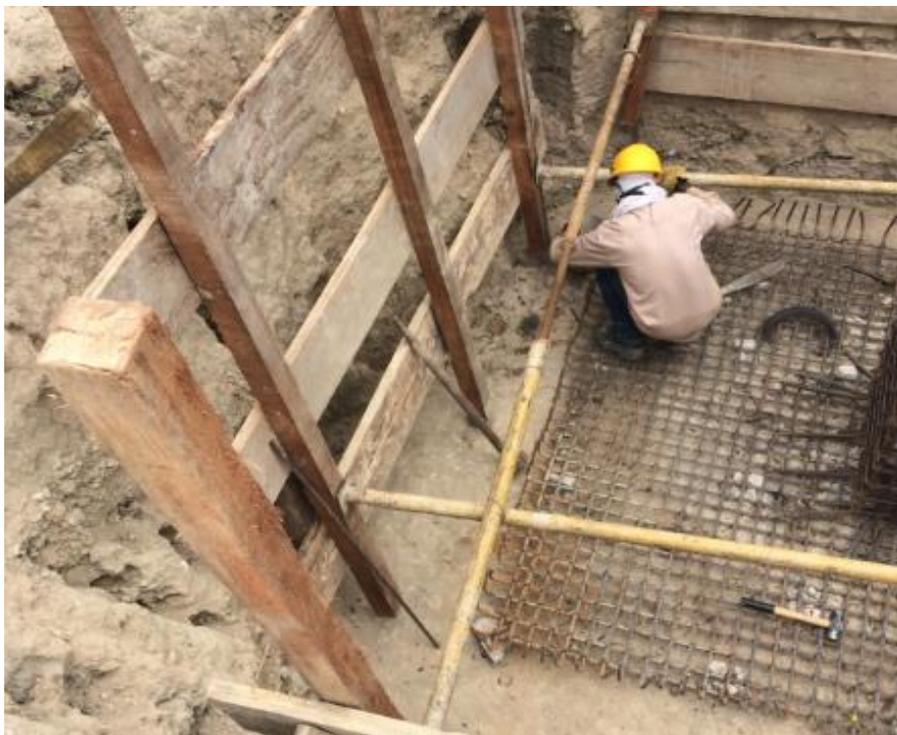


Figura 52. Entibado para excavación, fijación de parales, consolidación del sistema.

Fuente. Autor del proyecto.

3.2.7.9 Relleno con material granular de préstamos (receba) compactado mecánicamente al 95% del proctor modificado para cimentaciones. (ITEM NP 06): La especificación técnica del ítem comprende el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales, incluyendo el suministro de los materiales adicionales obtenidos de otras áreas o préstamos aprobados por el Interventor, requeridos para sustituir todos los materiales inadecuados que puedan encontrarse al realizar la excavación para las diferentes obras.

Se solicitó el préstamo de un terreno colindante a la obra para la ubicación del material de relleno antes de ser instalado, debido a que el espacio dentro de la obra era insuficiente para el almacenamiento de dicho material.

Los llenos estructurales se realizaron con material seleccionado y aprobado por interventoría, el espesor de las capas a compactar fue de 15cm, se realizó por medio de vibro compactador manual tipo canguro, se verificó el buen estado del equipo antes de iniciar la actividad.



Figura 53. Relleno compactado, zona de almacenamiento de material.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 54. Relleno compactado, distribución del material en capas de 15cm.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 55. Relleno compactado, compactación del terreno, utilización de vibro compactador manual tipo canguro.

Fuente. Autor del proyecto.

Se verifico el cumplimiento de la especificación referente al porcentaje de compactación por medio de ensayo de densidades de campo los cuales se encuentran registrados en la [figura 27](#). Densidad en campo, datos obtenidos de los ensayos de laboratorio.

3.2.7.10 Especificaciones para concretos de 28 MPA utilizados en elementos

estructurales: En el cumplimiento de actividades relacionadas a concretos se debe tener en cuenta inicialmente los requisitos de ejecución de la construcción establecidos en la Norma Sismo Resistente NSR-10 en el literal I, Tabla I.2.4-3, específicamente sobre el concreto estructural, de los cuales se toman los relevantes en el proceso constructivo de la actividad, como se muestran en la [tabla 6](#).

Tabla 6

Requisitos de ejecución de la construcción de concretos estructurales

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TEMA	REFERENCIA
	Preparación del equipo y del lugar de colocación del concreto	C.5.7
CONCRETO ESTRUCTURAL	Mezclado del concreto	C.5.8
	Transporte del concreto	C.5.9
	Colocación del concreto	C.5.10
	Curado del concreto	C.5.11

NOTA: En la tabla se muestran los requisitos mínimos establecidos en la nsr-10, título i, que debe cumplir el concreto estructural. Fuente: autor del proyecto.

Para dar cumplimiento al control de los requisitos establecidos en la [tabla 6](#), se realizó el formato donde se establecen los requisitos de ejecución en la construcción de concretos estructurales, verificando las referencias del título C de la Norma Sismo Resistente

Colombiana NSR-10. Dicho formato se encuentra diligenciado en el apéndice H, a continuación en la [figura 56](#) se muestra el formato sin diligenciar.

REQUISITOS DE EJECUCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE CONCRETOS ESTRUCTURALES				
Análisis de cumplimiento de normativa de concreto para elementos estructurales				
Requisitos evaluados de la Norma Sismo Resistente Colombiana NSR-10, Titulo C				
Elementos de concreto evaluados del proyecto ciencias agrarias y del ambiente UFPSO, Zapatas, pedestales y vigas de cimentación.				
Referencia	Tema	Reglamentación	Cumple	Observación

Figura 56. Formato de requisitos de ejecución de la construcción de concretos estructurales.

Fuente. Autor del proyecto.

Al realizar la actividad de concretos estructurales es necesario dar cumplimiento a las especificaciones técnicas del proyecto las cuales hacen referencia a la fabricación y colocación del concreto para la construcción de las estructuras del proyecto, dando conformidad a los lineamientos, cotas y dimensiones indicados en los planos.

El contratista estaba en la obligación de suministrar al interventor las muestras necesarias tanto de materiales como de mezcla producida, para realizar verificaciones de calidad. Las muestras tomadas debían ser supervisadas por el interventor de lo contrario no tendrían validez.

3.2.7.11 Concreto para zapatas 28 mpa (incl. Preparación, transporte y colocación a profundidad > 1.5m) (ITEM NP 07): En la realización de esta actividad se tuvo en cuenta lo establecido en el numeral 3.2.7.10 de este documento donde se establecen las especificaciones a tener en cuenta en la fabricación del concreto.

Se revisaron planos estructurales donde se especificaba en el cuadro de diseño de zapatas las características a tener en cuenta al momento de construir, para dar paso al proceso constructivo del elemento.

Para dar inicio al proceso constructivo del elemento se lavó la superficie y el acero con hidrolavadora ([figura 57](#)), buscando limpiar de cualquier material contaminante, se procede luego de esto a instalar formaleta, se utilizaron tablas de madera engrasadas ([figura 58](#)). Se utilizaron dados de concreto como separadores del acero.



Figura 57. Concreto para elemento estructural zapatas, limpieza de material contaminante.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 58. Concreto para elemento estructural zapatas, instalación de formaleta.

Fuente. Autor del proyecto.

La fabricación del concreto se realizó con dos mezcladoras, se verificaron dosificaciones de materiales, y tiempos de mezclado, la mezcla final producida se transportó por medio de dos canales, evitando de esta manera la segregación del material y minimizando la altura de caída al elemento estructural. Se distribuyó el concreto cubriendo el área indicada y se procedió a ir vibrando, con la finalidad de eliminar los vacíos existentes. Al finalizar el vaciado de concreto, se corroboraron las dimensiones de la zapata y se procedió a dar un acabado final, dejando la superficie nivelada y libre de poros.



Figura 59. Concreto para elemento estructural zapatas, transporte en canaletas.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 60. Concreto para elemento estructural zapatas, distribución del concreto y vibrado.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 61. Concreto para elemento estructural zapatas, nivelación de superficie.

Fuente. Autor del proyecto.

3.2.7.12 Concreto para pedestales, $f'c=28$ mpa (hasta nivel de vigas de amarre e incluye formaleta y vaciado) (ITEM NP 08): En la realización de esta actividad se tuvo en cuenta lo establecido en el numeral 3.2.7.10 de este documento donde se establecen las especificaciones a tener en cuenta en la fabricación del concreto.

Se revisaron planos estructurales donde se especificaba las dimensiones de los pedestales. Para dar inicio al proceso constructivo del elemento se verificaron ejes, se alinearon aceros de columnas, se instala formaleta y se comprueban las medidas adecuadas de recubrimientos en todas las caras del pedestal.

Antes de realizar la instalación del concreto, se fabrica rampa de acceso al elemento, para facilidad de movilidad del personal de obra al momento del vaciado. Se procede a instalar el concreto, transportado en baldes desde el punto de fabricación, se realiza el vibrado, garantizando q el concreto cubra todo el volumen del elemento y se comprueba la altura del pedestal por medio de los hilos de referencia trazados dentro del proyecto.



Figura 62. Concreto para elemento estructural pedestales, instalación de formaleta.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 63. Concreto para elemento estructural pedestales, ubicación de rampa de acceso.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 64. Concreto para elemento estructural pedestales, vaciado y transporte del concreto.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 65. Concreto para elemento estructural pedestales, vibrado del concreto.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 66. Concreto para elemento estructural pedestales, desencofrado, acabado final del elemento.

Fuente. Autor del proyecto.

3.2.7.12 Concreto para vigas de amarre $f'c=28$ Mpa (incl. Preparación, transporte y colocación a profundidad $< 1.5m$) (ITEM NP 09): En la realización de esta actividad se tuvo en cuenta lo establecido en el numeral 3.2.7.10 de este documento donde se establecen las especificaciones a tener en cuenta en la fabricación del concreto.

Se revisaron planos estructurales donde se especificaba las dimensiones de las vigas de amarre. Para dar inicio al proceso constructivo se instala formaleta, se verifica adecuada fijación para evitar desarmamiento en el proceso de fundida y se comprueban las medidas adecuadas de recubrimientos en todas las vigas, se instalan dados de concreto en la parte inferior para separar la estructura de acero del suelo.

Se procede a instalar el concreto, transportado en baldes desde el punto de fabricación, se realiza el vibrado, garantizando q el concreto cubra todo el volumen del elemento.



Figura 67. Concreto para elemento estructural vigas de amarre, instalación de formaleta, se observa fijación del encofrado.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 68. Concreto para elemento estructural vigas de amarre, vaciado y vibrado del concreto.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 69. Concreto para elemento estructural vigas de amarre, desencofrado, acabado final de viga.

Fuente. Autor del proyecto.

3.2.7.13 Curado del concreto (incl. Suministro y aplicación de curador para concretos)

(ITEM NP 13): En la realización de esta actividad se tuvo en cuenta lo establecido en el numeral 3.2.7.10 de este documento donde se establecen las especificaciones a tener en cuenta en la fabricación del concreto. Y se tuvo en cuenta la especificación técnica, donde se detalla el adecuado uso del producto.

El curado del concreto se realizó con la aplicación de curador para concretos (antisol blanco), cubriendo las superficies del concreto expuestas, la colocación del líquido se realizó por medio de una bomba fumigadora, se verificó que se aplicara el producto tan pronto desapareciera el agua de exudación del concreto, fácil de detectar debido a que la superficie del concreto cambia de brillante a mate.



Figura 70. Aplicación de curador de concreto, elemento estructural zapata.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 71. Aplicación de curador de concreto, elemento estructural pedestal.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 72. Aplicación de curador de concreto, elemento estructural vigas de amarre.

Fuente. Autor del proyecto.

3.2.8 Recopilar diariamente información correspondiente a avance de obra

cantidades, maquinaria y equipos: El realizar un seguimiento diario de avance de obra es uno de los objetivos fundamentales de una supervisión técnica, de esta manera se puede evidenciar cada uno de los procesos que se realizan diariamente en una obra, la toma de información por medio de mediciones de campo a todos los procesos constructivos es de vital importancia, así podemos calcular el porcentaje de avance diario y el estado de ejecución en que se encuentra el proyecto.

Al realizar mediciones diarias en el proyecto se da garantía del cumplimiento de los planos, donde se especifican dimensiones y la cantidad estipulada para cada ítem. También se deja constancia del estado de maquinaria y equipos utilizados, dando certeza de que son aptos para el uso y no presentaran ningún peligro para el personal de la obra.

En el transcurso de la pasantía se diligenciaron diariamente dos formatos, donde se especificaban las cantidades ejecutadas en el día y otro donde se revisaban los equipos a utilizar dando garantía del buen estado del mismo.



Figura 73. Medición de cantidades diarias.

Fuente. Autor del proyecto.

FORMATO DE INFORME DE CANTIDADES DIARIAS										
PROYECTO:	Construcción edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente, fase 2									
DESCRIPCIÓN / LOCALIZACIÓN	FECHA	UND	DIMENSIONES (M)			CANT	AREA (M2)	VOLUMEN (M3)	PESO (KG/M)	TOTAL
			L	A	H					
OBSERVACIÓN:										

Figura 74. Formato de informe de cantidades diarias.

Fuente. Autor del proyecto.

FORMATO INSPECCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO				
PROYECTO:	Construcción edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente, fase 2			
DESCRIPCIÓN	FECHA	ESTADO DEL EQUIPO		OBSERVACIONES
		APTO	NO APTO	

Figura 75. Formato de inspección de maquinaria y equipo.

Fuente. Autor del proyecto.

3.2.9 Realizar control de materiales y personal de la obra.

3.2.9.1 Control de materiales: Al realizar el control de los materiales a utilizar durante el transcurso de la obra, es necesario inicialmente revisar la calidad en la fabricación del elemento y se debe dar garantía del estado del material durante la permanecía en obra, hasta su utilización. Para ello se debe dar cumplimiento a lo exigido en la norma sismo resistente NSR-10, Título C3 y a los requerimientos establecidos en las especificaciones técnicas.

Solicitud de certificados de calidad: Se efectuó la solicitud al contratista de las fichas técnicas de cada uno de los materiales utilizados en las actividades de obra, los cuales comprenden la caracterización de agregados finos y gruesos, estos contienen ensayos de contenido de humedad, análisis granulométrico mecánico, resistencia al desgaste, densidad, gravedad específica, absorción, peso unitario, porcentaje de vacíos en agregado suelto y compacto, equivalente de arena. Los ensayos fueron realizados por el laboratorio Suelos y Concretos SAS de la ciudad de Ocaña, en ellos se especifican detalles de resultados y la normativa correspondiente.

El cemento y el acero se solicitaron reportes de calidad a las empresas proveedoras del material (CEMEX y DIACO S.A), en los cuales se muestran los resultados de los ensayos realizados y la normativa de cumplimiento.

En el apéndice I se encuentran plasmados todos los documentos entregados por el contratista de los ensayos y certificados mencionados anteriormente.

Almacenamiento de los materiales: En el almacenamiento de los materiales, se tuvo en cuenta lo establecido en el numeral C.3.7, donde se especifica que los materiales deben almacenarse de manera tal que no se genere deterioro en los elementos, también establece que el material deteriorado o contaminado no se debe utilizar.

En el cumplimiento de la normativa, se verifico el adecuado almacenamiento de los materiales en obra, evitando de esta manera el deterioro de cualquiera de ellos.

Para el almacenamiento del cemento se construyó una bodega de materiales, cubierta con zinc, en el suelo se utilizaron estibas de madera y se cubrió con plástico, de esta manera se protegió el material del el ingreso de agua o humedad.



Figura 76. Almacenamiento del cemento.

Fuente. Autor del proyecto.

En el almacenamiento del acero de refuerzo, se fijaron plataformas en madera para el soporte del material, con la finalidad de aislarlo del suelo y para cubrirlo se utilizó plástico, de esta manera se protegía de la humedad y de cualquier material contaminante. El acero transversal figurado, se almaceno en la bodega.



Figura 77. Almacenamiento del acero de refuerzo.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 78. Almacenamiento del acero de refuerzo figurado.

Fuente. Autor del proyecto.

Los agregados se descargaban en los lugares disponibles dentro de la obra, no se contaba con un sitio destinado únicamente al almacenamiento de este material, por lo tanto no había una previa limpieza del sitio de descargue, ni existía una separación adecuada entre el agregado fino y grueso, sin embargo al momento de utilizar se evitaba manipular el material contaminado, por lo tanto existía mucho desperdicio de materiales pétreos en la obra.



Figura 79. Almacenamiento de agregados fino y grueso.

Fuente. Autor del proyecto.

3.2.9.2 Control de personal: En el control de personal se manejaba un formato de ingreso a la obra ([Figura 80](#)), dicho formato sirve para llevar un registro del personal que ingresa a campo, medir el ausentismo de los trabajadores y dejar constancia de que el personal de ingreso es el correspondiente al existente en las afiliaciones de pensión, salud y aseguradoras de riesgos laborales.

FORMATO CONTROL DIARIO DE PERSONAL									FECHA
									___/___/___ DIA/MES/AÑO
PROYECTO		CONSTRUCCION DE EDIFICIO DE FACULTAD CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE - FASE 2							
No.	NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	CEDULA	FIRMA	JORNADA AM		JORNADA PM		OBSERVACIONES
					7:00	12:00	1:00	5:00	

Figura 80. Formato control de personal.

Fuente. Autor del proyecto.

El contratista se encargaba de realizar capacitaciones y entrega de dotación adecuada al trabajador para sus labores en la obra, dando cumplimiento al plan de seguridad y salud en el trabajo, para la entrega de dotación se contaba con un formato el cual era diligenciado y firmado por el trabajador.



Figura 81. Capacitación al personal de obra.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 82. Entrega de dotación al personal de obra.

Fuente. Autor del proyecto.

Por otra parte se realizaban actividades de integración con el personal, en la celebración de cumpleaños, esto sirve como motivación al trabajador, dándole a entender su importancia en la empresa y creando un ambiente laboral sano.



Figura 83. Integración del personal de obra.

Fuente. Autor del proyecto.



Figura 84. Integración del personal de obra.

Fuente. Autor del proyecto.

3.3 Proponer formatos del informe diario y mensual de interventoría, basándose en los requisitos exigidos por la UFPSO.

En el objetivo planteado se revisó la información existente en la universidad, se contaba con unos formatos de informe a los cuales se les realizó una modificación, la finalidad de ello era mejorar dichos formatos, indicando como se debe presentar un informe diario o mensual a la entidad, cuales son los requisitos exigidos y el contenido de cada uno de ellos.

La finalidad de este objetivo es presentar una alternativa que guíe a los contratistas de los proyectos futuros, a entregar un informe completo y que satisfaga los requerimientos de la universidad.

3.3.1 Realizar una descripción de los requisitos exigidos por la universidad.

3.3.1.1 Informe diario: Al realizar un informe diario los requisitos exigidos por la universidad son:

- ✓ Información general de los contratos
- ✓ Información del personal de obra
- ✓ Información de equipo y maquinaria
- ✓ Estado del tiempo
- ✓ Cantidades de actividades desarrolladas en el día
- ✓ Registro fotográfico
- ✓ Control de planes ambiental, seguridad y salud en el trabajo

3.3.1.2 Informe mensual de interventoría: Al realizar un informe mensual de interventoría, la universidad exige una lista de requisitos, que debe contener cada informe, estos son:

- ✓ Introducción
- ✓ Descripción del proyecto: Localización del proyecto, Alcance de las actividades de obra.
- ✓ Información del contrato de obra: Información general, Actividades ejecutadas en el mes, Grafica de avance físico, Control diario de equipo del contratista en obra, Control diario del personal del contratista en obra, Cuadro de actas parciales pagadas al contratista, Ensayos realizados para el control de calidad (anexar formatos y resultados de ensayos), Revisión y verificación de pago de aportes a la seguridad social y parafiscales del contratista de obra por parte del interventor.
- ✓ Información del contrato de interventoría: Actividades ejecutadas por la interventoría, Control del personal, Avance físico de la interventoría (relación de pagos), Equipo y personal de la interventoría, Ensayos realizados para el control de calidad por parte de la interventoría, Informe de especialistas, Verificación de pago de aportes a la seguridad social y parafiscales del personal de interventoría por parte del supervisor.
- ✓ Registro fotográfico
- ✓ Conclusiones y recomendaciones

3.3.2 Elaborar formato de informe diario de fácil interpretación: Al contar con la información necesaria que debe abarcar el informe diario, se realizó un formato de informe diario para la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, que contiene los diferentes requisitos solicitados. Dicho formato se desarrolló en una hoja de Excel y se encuentra ubicado en el apéndice J.

3.3.3 Elaborar formato de informe mensual de interventoría: Al elaborar un formato de informe mensual, se analizaron los requisitos exigidos por la universidad, los cuales se encuentran plasmados en la lista de chequeo ([Figura 85](#)).

LISTA DE CHEQUEO INFORME MENSUAL DE INTERVENTORÍA				
ITEM	CONTENIDO	ADJUNTO		
		SI	NO	PAG.
1	INTRODUCCIÓN			
2	DESCRIPCION DEL PROYECTO			
2.1	Localización del proyecto			
2.2	Alcance de las actividades de obra			
3	INFORMACION DEL CONTRATO DE OBRA			
3.1	Información general			
3.2	Actividades ejecutadas en el mes			
3.3	Resumen mensual del estado general del proyecto			
3.4	Grafica de avance físico			
3.5	Control diario de equipo del contratista en obra			
3.6	Control diario del personal del contratista en obra			
3.7	Cuadro de actas parciales pagadas al contratista			
3.8	Ensayos realizados para el control de calidad (anexar formatos y resultados de ensayos)			
3.9	Revisión y verificación de pago de aportes a la seguridad social y parafiscales del contratista de obra por parte del interventor			
4	INFORMACIÓN DEL CONTRATO DE INTERVENTORIA			
4.1	Información general			
4.2	Actividades ejecutadas por la interventoría			
4.3	Control del personal			
4.4	Avance físico de la interventoría (relación de pagos)			
4.5	Equipo y personal de la interventoría			
4.6	Ensayos realizados para el control de calidad por parte de la interventoría			
4.7	Informe de especialistas			
4.8	Verificación de pago de aportes a la seguridad social y parafiscales del personal de interventoría por parte del supervisor			
5	REGISTRO FOTOGRAFICO			
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES			
<p>Nota: El informe mensual debe contener a detalle el resumen de la obra, se deberá entregar de manera física y digital durante los primeros 5 días del siguiente mes al supervisor del contrato. La interventoría tiene la facultad de incluir información adicional a la contemplada en esta lista de chequeo, pero en ningún caso la modificación excluirá la información acá consignada.</p>				
FIRMA DEL SUPERVISOR DEL CONTRATO DE INTERVENTORIA				

Figura 85. Lista de chequeo informe de interventoría.

Fuente. Autor del proyecto.

Se elaboraron formatos de control para el informe de interventoría desarrollados en EXCEL, los cuales se encuentran plasmados en el apéndice K.

Por último se efectúa un desglose del contenido de cada ítem plasmado en la lista de chequeo, se organiza la información necesaria que debe contener cada uno de ellos, este formato se encuentra adjunto en el apéndice L, del documento. También se entrega un ejemplo real de informe de obra, utilizando el formato elaborado, apéndice M, donde se muestra en detalle cómo se debe presentar a la entidad un informe mensual de interventoría.

Capítulo 4. Diagnóstico Final

Las pasantías realizadas en la Oficina de Planeación de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, concluyeron dando acatamiento al tiempo establecido y a las actividades descritas en el plan de trabajo aprobado. Se desempeñó a cabalidad el apoyo a la supervisión de la construcción del edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente, en su segunda fase, en cumplimiento al contrato de obra No. 020 del 2017.

En el apoyo a la supervisión realizado en la pasantía se pusieron en práctica los conocimientos obtenidos en la Especialización de Interventoría de Obras Civiles, se llevaron a cabo controles técnicos, administrativos y financieros a las actividades realizadas, los cuales son de gran importancia en la ejecución de cualquier proyecto. Se crearon formatos con la finalidad de llevar orden en cada control realizado. Al efectuar el seguimiento detallado del proyecto se dejaba constancia del estado en que se encontraba la obra y las situaciones que afectaron los tiempos programados.

Se aportó a la empresa la experiencia como profesional y futuro especialista en interventoría, se dejó organizada la información de la supervisión realizada, informes mensuales, control de personal, materiales y equipos utilizados en el transcurso de la obra, análisis de resultados de laboratorio, control en los tiempos del proyecto programado vs ejecutado. Aparte del trabajo realizado, en contribución a la empresa, se diseñaron un formato de informe diario y un formato mensual de interventoría, que servirán como apoyo para proyectos futuros.

Capítulo 5. Conclusiones

Se logró identificar la normativa aplicable al proyecto construcción del edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente, analizando la información de utilidad. Se tomaron como guías formatos encontrados en los manuales estudiados. En las actividades realizadas se dio cumplimiento a las normas encontradas, en cuanto a parámetros de calidad, almacenamiento, distribución e instalación.

Se realizó el seguimiento al control técnico en el desarrollo de las actividades de obra, verificando que los procedimientos se ejecutaran conforme a lo estipulado. Los materiales utilizados en la construcción, fueron previamente aprobados, dando constancia del cumplimiento de la normativa. Su utilización en los diferentes procesos constructivos fue supervisada y los resultados de laboratorio se encontraban acordes a lo establecido en las especificaciones del proyecto mostrando de esta manera, la excelente calidad y ejecución de cada actividad.

El control administrativo del proyecto se realizaba por medio de la recolección de información diaria, plasmada en formatos. Al término de la pasantía la obra se encontraba en un avance del 81,55%, presentaba un atraso con respecto a lo programado del 4,22%, este retardo era fácilmente justificado, debido a tres factores importantes: las malas condiciones climáticas presentadas, las cuales hacían imposible el buen desarrollo de la obra, un paro armado generado en el municipio, que afectó el avance de obra, por la escases de materiales pétreos y la demora en

el diligenciamiento de otrosí modificatorio del contrato, en el cual se encontraban actividades relevantes para la correcta ejecución del proyecto.

Se diseñaron formatos de informes diario y mensual de interventoría, basándose en los requisitos exigidos por la UFPSO. La idea de crear formatos de este tipo es dejar un aporte a la universidad para su utilización en diferentes proyectos.

El desarrollo de la pasantía fue de manera organizada y responsable por parte de la Ingeniera Pasante, logrando de esta manera cumplir con el objetivo general formulado de realizar el apoyo a la supervisión técnica y administrativa para la construcción edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente, fase 2, en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

Capítulo 6. Recomendaciones

Antes de iniciar cualquier proyecto, se debe revisar que la descripción de las actividades se encuentre acorde a lo establecido en los planos y especificaciones técnicas, esto con la finalidad de realizar una mejor planeación de la obra y minimizar modificaciones al contrato.

Se recomienda realizar un buen ejercicio de interventoría en todo proyecto, esto permite lograr un mejor desarrollo de lo planeado, darle diligencia a los procedimientos administrativos necesarios y garantizar la calidad del producto terminado.

Es indispensable la continuidad de controles técnicos y administrativos en el proyecto, de esta manera se da garantía de la calidad de la obra hasta su liquidación. Se deben seguir realizando la toma de datos diarios, personal, maquinaria y equipos, para poder evidenciar el avance de obra y dejar constancia del buen estado de materiales y equipos utilizados.

Referencias

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. (2010). *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10*. Bogota, D.C.

Congreso de Colombia. (28 de Octubre de 1993). *LEY 80*. Obtenido de

http://www2.igac.gov.co/igac_web/UserFiles/File/web%202008%20ley%2080-93.pdf

Congreso de Colombia. (19 de Agosto de 1997). *LEY 400*. Obtenido de

http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley_0400_1997.pdf

Construmatica. (s.f). *Proceso Constructivo en la Cooperación para el Desarrollo*. Obtenido de

Construmatica:

https://www.construmatica.com/construpedia/Proceso_Constructivo_en_la_Cooperaci%C3%B3n_para_el_Desarrollo

DURÁN, E. J. (s.f). *Cantidades de obra*. Obtenido de Organizcion de obras:

<https://organizaciondeobras.wordpress.com/cantidades-de-obra/>

FONADE. (2018). *Manual de Supervision e Interventoria* .

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2000). *NTC 550*.

Elaboración y curado de especimenes de concreto en obra. Bogota.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2001). *NTC 161. Barras*

y rollos lisos y corrugados de acero al carbono.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2006). *NTC 248. Barras*

de acero al carbono, liso y corrugado, para refuerzo de concreto.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2011). *NTC 454.*

Ingeniería Civil y Arquitectura. Concretos. Concreto fresco. Toma de muestras. Bogota.

Instituto Nacional de Vias . (2007). *Norma I.N.V. E – 161 Densidad o masa unitaria del suelo en el terreno método del cono de arena.*

Instituto Nacional de Vias. (2007). *RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO.* Obtenido de Norma I.N.V. E – 410:

ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Especificaciones_Normas_INV-07/Normas/Norma%20INV%20E-410-07.pdf

Instituto Nacional de Vias. (2016). *Manual de interventoria de obra publica.*

Instituto universitario de tecnología “Antonio José de Sucre” . (2017). *Manual de construcción de estructuras – 1era parte Sistema Aporticado.*

Lora Castañeda, V. (24 de 06 de 2011). *Formulación de especificaciones técnicas para proyectos de edificación en la ciudad de Piura.* Obtenido de Universidad de Piura:
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1439/ICI_190.pdf?sequence=1

RIVERA ESTEBAN, V. (10 de 2015). *PROGRAMACIÓN, PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA CIVIL, EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA.*

Obtenido de Universidad de San Carlos de Guatemala:

<http://www.repositorio.usac.edu.gt/3615/1/V%C3%ADctor%20Manuel%20Rivera%20Esteban.pdf>

Sociedad colombiana de Arquitectos. (s.f.). *Interventoria*. Obtenido de Construdata:

<http://www.construdata.com/Bancoconocimiento/R/ReglamentoSCA/reglamento%206.htm#6122>

Team Colombia. (2015). *Diseño para la construcción del Edificio Ciencias Agrarias y del Ambiente enmarcado en el plan maestro de la UFPS Ocaña*. Ocaña.

Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. (2018). *Estructura*. Obtenido de Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña: <https://ufpso.edu.co/Estructura>

Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. (2018). *Manual de Supervision e Interventoria*. Ocaña.

Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. (2018). *Mision-Vision*. Obtenido de Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña: <https://ufpso.edu.co/Mision-vision>

Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. (2018). *Objetivos*. Obtenido de Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña: <https://ufpso.edu.co/Objetivos>

Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. (2018). *Oficina de planeacion*. Obtenido de Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña: <https://ufpso.edu.co/Planeacion>

Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. (2018). *Reseña Histórica*. Obtenido de Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña: <https://ufpso.edu.co/Historia>

VIAÑA FERNÁNDEZ, L. (s.f). *Manual de Costos y Presupuestos*. Obtenido de Instituto Tecnológico de Sociedad Atlantico: <http://www.itsa.edu.co/docs/3-L-Viana-Manual-de-Costos-y-Presupuestos.pdf>

Apéndices

Apéndice A. Actas de inicio de actividad

[Ver archivo adjunto \(CD\)](#)

Apéndice B. Cronograma de obra

[Ver archivo adjunto \(CD\)](#)

Apéndice C. Cronograma de ejecución

[Ver archivo adjunto \(CD\)](#)

Apéndice D. Resultados ensayos resistencia a la compresión

[Ver archivo adjunto \(CD\)](#)

Apéndice E. Resultado ensayo densidades de campo

[Ver archivo adjunto \(CD\)](#)

Apéndice F. Análisis de resultados de ensayos de resistencia a la compresión

[Ver archivo adjunto \(CD\)](#)

Apéndice G. Formato Plan de inspección

[Ver archivo adjunto \(CD\)](#)

Apéndice H. Requisitos de ejecución de la construcción de concretos estructurales

[Ver archivo adjunto \(CD\)](#)

Apéndice I. Certificado de calidad de materiales

[Ver archivo adjunto \(CD\)](#)

Apéndice J. Formato de informe diario UFPSO

[Ver archivo adjunto \(CD\)](#)

Apéndice K. Formatos de control para informe de interventoría UFPSO

[Ver archivo adjunto \(CD\)](#)

Apéndice L. Formato Informe de interventoría UFPSO

[Ver archivo adjunto \(CD\)](#)

Apéndice M. Ejemplo Informe de interventoría UFPSO

[Ver archivo adjunto \(CD\)](#)