

**APOYO TÉCNICO DE INTERVENTORÍA EN LA I ETAPA DE LA  
CONSTRUCCION DEL BLOQUE DE LABORATORIOS DE DOCENCIA Y EN  
OTRAS OBRAS A CARGO DEL FONDO DE CONSTRUCCIONES DE LA  
UNIVERSIDAD DE NARIÑO.**

**FABIO EFRAIN MORENO MUÑOZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2016**

**APOYO TÉCNICO DE INTERVENTORÍA EN LA I ETAPA DE LA  
CONSTRUCCION DEL BLOQUE DE LABORATORIOS DE DOCENCIA Y EN  
OTRAS OBRAS A CARGO DEL FONDO DE CONSTRUCCIONES DE LA  
UNIVERSIDAD DE NARIÑO.**

**FABIO EFRAIN MORENO MUÑOZ**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Ingeniero Civil**

**Director:**

**JAIRO CHAMORRO CABRERA  
Arquitecto Docente Tiempo Completo**

**Codirector:**

**CARLOS ARMANDO BUCHELI NARVAEZ  
Ingeniero civil  
Director Fondo de Construcciones**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2016**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado son Responsabilidad de los autores.

Artículo 1 del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

“La Universidad de Nariño no se hace responsable de las opiniones o resultados obtenidos en el presente trabajo y para su publicación priman las normas sobre el derecho de autor”.

Artículo 13, Acuerdo N. 005 de 2010 emanado del Honorable Consejo Académico.

Nota de Aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

San Juan de Pasto, Enero de 2016.

## **AGRADECIMIENTOS**

Expreso mis más sinceros agradecimientos a todas las personas que día a día contribuyeron al cumplimiento de esta meta y a mi crecimiento personal, en especial:

Al Ing. MsC. Carlos Armando Bucheli, Director del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño, por aportar con su experiencia y conocimiento a mi crecimiento profesional y en especial por toda su paciencia, orientación y dedicación en el desarrollo este trabajo de grado.

A todo el equipo de trabajo del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño, en especial a la Ing. Martha Delgado, por su colaboración y apoyo frente a este proceso en el desarrollo de la misma.

Al Ing. José Félix Yépez, director de obra del proyecto Bloque laboratorios, quien aportó con su extensa experiencia a mi formación y crecimiento profesional.

A todos mis profesores, quienes fueron mis guías en el aprendizaje de esta hermosa profesión.

A mis compañeros de Universidad y amigos, por todas las horas de estudio compartidas, borracheras y trasnochadas por compartir las buenas y malas situaciones, y por haber estado siempre ahí.

## DEDICATORIA

*Hoy quiero dar gracias a todos  
Aquellos que conmigo estuvieron  
Desde el día en que comenzó este largo camino.*

*A Dios por permitirme vivir y  
Darme la alegría de poder llegar a este día.*

*A mis padres, los seres más amados  
Que con su entrega y sacrificio  
Dieron todo de sí, para poder concluir  
Lo que hoy es mi sueño realizado.*

*A mi familia, que a pesar de las diferencias  
Siempre estuvieron conmigo,  
Gracias por enseñarme que la base de la vida  
Es el trabajo y la constancia.*

*A mi novia que con sus palabras y su compañía,  
Su **paciencia** y su comprensión,  
Me acompañó día a día.*

*A mis amigos,  
Gracias por todo este tiempo que llevamos de conocernos,  
Tiempo en el cual hemos compartido desde la tristeza  
Y la joda*

*Y por último a aquellas personas que con  
Sus sabias palabras apoyaron este largo y arduo camino.*

*Es hora de partir, la dura y fría hora que la noche sujeta a todo horario.  
(PABLO NERUDA)*

FABION EFRAIN MORENO MUÑOZ

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN .....	15
1. CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LOS LABORATORIOS DE UNIVERSIDAD DE NARIÑO – SEDE TOROBAJO .....	18
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	18
1.1.1 Funciones contractuales y administrativas por parte del fondo de construcciones de la universidad de Nariño:.....	19
1.1.1.1 Cumplimiento de la cláusula segunda del Convenio Interadministrativo No. 1372.....	19
1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	23
1.3 CONTRATOS DE MATERIALES PARA “CONSTRUCCION DE LA I ETAPA DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA PARA LOS LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO SEDE TOROBAJO” .....	23
1.4 CONTRATO DE OBRA CIVIL No 0017 DE 2014 “CONSTRUCCION DE LA I ETAPA DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA PARA LOS LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO SEDE TOROBAJO” .....	24
1.5. ESTADO DEL PROYECTO .....	25
1.6 APOYO TECNICO EN CALIDAD DE AUXILIAR DE INGENIERIA PARA EL AJUSTE DE DISEÑOS, PLANOS, CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO Y PRESUPUESTO.....	28
1.6.1 Asistencia técnica.....	31
1.6.2 Obras preliminares.....	33

1.6.3	Estructuras en concreto. ....	45
1.6.4	Actividades de interventoría. ....	51
2.	ELABORACION DEL PRESUPESTO PARA LA “INTERVENCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CLINICA VETERINARIA CARLOS MARTINEZ HOYOS DE LA UNIVEERSIAD DE NARIÑO” .....	53
2.1	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	53
2.2	UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	56
2.3	APOYO TECNICO EN CALIDAD DE AUXILIAR DE INGENIERIA PARA EL AJUSTE DE DISEÑOS Y PLANOS .....	56
3.	CONCLUSIONES.....	57
4.	RECOMENDACIONES .....	58
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	59

## LISTA DE ILUSTRACIONES

	<b>pág.</b>
Ilustración 1. Modelo estructural .....	22
Ilustración 2. Localización del proyecto .....	23
Ilustración 3. Imagen del primer diseño .....	26
Ilustración 5. Estado inicial de excavación.....	15
Ilustración 6. Campamento .....	15
Ilustración 7. Cierre en lámina de zinc .....	15
Ilustración 8. Unidades sanitarias .....	15
Ilustración 9. Estado de excavación.....	15
Ilustración 10. Ejemplo planos de columnas y pantallas.....	28
Ilustración 11. Cartilla de pedidos .....	31
Ilustración 12. Ubicación de proyecto .....	33
Ilustración 13. Corte de arboles .....	36
Ilustración 14. Desmonte de campamento.....	37
Ilustración 15. Localización y replanteo .....	38
Ilustración 16. Demolición carpeta asfáltica.....	38
Ilustración 17. Excavación a maquina.....	39
Ilustración 18. Acopio de material.....	39
Ilustración 19. Demarcación de zapatas .....	40
Ilustración 20. Excavación manual .....	40
Ilustración 21. Corte de piedra.....	41
Ilustración 22. Relleno y compactación.....	41
Ilustración 23. Fundición de solado .....	42
Ilustración 24. Elaboración de separadores en concreto .....	42
Ilustración 25. Armado de zapatas .....	43
Ilustración 26. Formaleta de cimentación .....	43
Ilustración 27. Fundición de zapatas .....	44

Ilustración 28.	Fundición vigas de cimentación.....	45
Ilustración 29.	Relleno con material de sitio.....	45
Ilustración 30.	Armado de columnas y pantallas.....	46
Ilustración 31.	Fundición de columnas.....	47
Ilustración 32.	Curado de concreto .....	48
Ilustración 33.	Encamillado de vigas.....	48
Ilustración 34.	Armado de Laterales .....	49
Ilustración 35.	Ubicación de perfiles .....	50
Ilustración 36.	Colocación de malla electrosoldada .....	50
Ilustración 37.	Ubicación de conectores de cortante .....	50
Ilustración 38.	Elaboración de concreto .....	51
Ilustración 39.	Toma de muestras.....	52
Ilustración 40.	Almacenamiento de muestras .....	52

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Tabla comparativa para modificación. ....	20
Tabla 2. Despiece perfiles metálicos IPE 240.....	29
Tabla 3. Despiece perfiles metálicos IPE 240 para vacíos .....	29
Tabla 4. Despiece perfiles metálicos IPE 330.....	29
Tabla 5. Cantidades para estructura.....	30

## LISTA DE ANEXOS

(Archivos Adjuntos)

- Anexo A. Convenio Interadministrativo entre Ministerio de Educación y la Universidad No 1372.
- Anexo B. Formularios de radicación para licencia de construcción.
- Anexo C. Documentación Oscar Pabon.
- Anexo D. Documentación Disdecol.
- Anexo E. Documentación Melexa.
- Anexo F. Documentación G&J ferretería.
- Anexo G. Documentación Ferrecol
- Anexo H. Documentación Sertec.
- Anexo I. Documentación Agencia Pintuco.
- Anexo J. Documentación Madera Praga.
- Anexo K. Contrato de obra civil No. 0017 de 2014.
- Anexo L. Presupuesto oficial.
- Anexo M. Unitarios.
- Anexo N. Bitácora.
- Anexo O. Registro fotográfico.
- Anexo P. Cantidades de obra.
- Anexo Q. Pedido de materiales.
- Anexo R. Planos record.
- Anexo S. Registro fotográfico veterinaria
- Anexo T. Presupuesto.

## **RESUMEN**

El presente informe consigna de forma descriptiva cada una de las actividades y labores que se desarrollaron en el trabajo de grado, modalidad pasantía institucional entre las que se encuentran: elaboración de presupuesto; visitas de obra; control de avance; diligenciar formatos para para órdenes de compra; brindar apoyo en diseños hidráulicos, sanitarios, estructurales; realización de actas de inicio, modificación, suspensión y reinicio, y de otras actividades que se describen en el desarrollo del trabajo.

Los proyectos que en los cuales se intervino fueron: construcción de la infraestructura física del bloque de Laboratorios de Docencia y en la elaboración del presupuesto para las adecuaciones en la Clínica Veterinaria Carlos Martínez.

## **ABSTRACT**

This report describe each of the activities and work developed in undergraduate work , institutional internship modality, among which are : Budgeting ; Site visits ; Feed control ; Fill formats for purchase orders; Provide support in hydraulic , sanitary , structural designs ; Performing minutes of initiation, modification , suspension and restart, and other activities described in the development work.

The projects developed were: Construction of the physical infrastructure of block Laboratory Teaching and budgeting for adjustments in the Carlos Martinez Veterinary Clinic.

## **INTRODUCCIÓN**

En el presente trabajo se describen las actividades que se realizaron en la modalidad de pasantía institucional desarrollada en el Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño, desde el 08 de julio del 2014 hasta el 08 de enero de 2015, tiempo en el cual se intervino en los proyectos construcción de la primera etapa Bloques de Laboratorios de Docencia y adecuaciones en Clínica Veterinaria.

La primera etapa de Bloque de Laboratorios de Docencia consiste en la construcción de nueva infraestructura física que reemplaza los antiguos laboratorios de la Universidad de Nariño sede Torobajo, ubicados en el costado norte del Bloque Uno. Para el desarrollo del proyecto se cuenta con \$2.599.523.349.00, recursos que nacen del convenio interadministrativo entre la Universidad de Nariño y el Ministerio de Educación, con el cual se crean 32 nuevos laboratorios distribuidos en 5 niveles con capacidad para atender a 25 estudiantes en cada uno. El inicio de dicho convenio se da el 22 de noviembre del 2013 y finaliza el 30 de junio del 2015, tiempo en el cual se desarrollan actividades administrativas y de interventoría.

En el momento de inicio de la pasantía, el proyecto se encontraba restructurándose en el cual se optimizó la distribución física para darle un mejor provecho al área con la cual se contaba. Se realizó cambios en planos arquitectónicos, estructurales, hidráulicos, sanitarios, eléctricos entre otros.

Los trabajos realizados en la Clínica veterinaria Carlos Martínez Hoyos, consistieron en la elaboración del presupuesto por un costo de \$135.000.000.00 destinados en las adecuaciones de la infraestructura, basados en las normas que rigen estos espacios, atendiendo a las observaciones hechas por el ente de salud pública Municipal.

## **ANTECEDENTES**

“A partir de la década del sesenta, se produjo un avance hacia la modernización de la Universidad de Nariño involucrando la educación tecnológica y el mejoramiento de los servicios existentes”<sup>1</sup>.

Con el aumento de la demanda y así mismo la cobertura que ha tenido la Universidad de Nariño en los últimos años, las necesidades en infraestructura física han venido creciendo, es así como se ha hecho necesaria la construcción de nuevos edificios que suplan estas carencia y adecuación de espacios para

---

<sup>1</sup> ALVARES HOYOS, María Teresa. Historia Universidad de Nariño [En línea] <<http://www.udenar.edu.co/historia5.aspx>> [Citado en 25 de Febrero de 2010]

satisfacer esta falta de áreas donde desarrollar las actividades académicas y administrativas.

Para cumplir con esta demanda, la Universidad ha formulado y está en proceso de implementación del Plan Maestro de Ordenamiento y Desarrollo Físico, y se espera, se consolide como guía e instrumento que rija el proceso de desarrollo físico y ambiental, además de permitir la orientación en la inversión en proyectos de planta física donde se aproveche de manera eficiente los predios de la Universidad. “La actual implementación del Plan Maestro de Ordenamiento y Desarrollo Físico de la Universidad de Nariño facilitará las labores del Fondo de Construcciones, quien ha venido impulsando el desarrollo diferentes proyectos de infraestructura, basado en que una buena infraestructura física que es el soporte fundamental para la realización de las actividades académicas”<sup>2</sup>

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Realizar apoyo técnico de interventoría en la construcción del Bloque de Laboratorios de Docencia como pasante en el Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño.

### **Objetivos específicos:**

- Desarrollar actividades de dibujo, cálculo de cantidades de obra, órdenes de pedidos y demás documentación de las obras encargadas.
- Realizar labores de auxiliar de interventoría en la construcción, revisando que las obras se desarrollen de acuerdo a lo estipulado, mediante un seguimiento continuo y su documentación pertinente.
- Supervisar que los métodos constructivos empleados sean los adecuados, garanticen la calidad de las obras en ejecución y sean acordes a los diseños entregados.
- Realizar planos record

---

<sup>2</sup> DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN. Fondo de Construcciones, Plan de Ordenamiento Físico Espacial P.O.F.E. 2008-2020, Pasto, Universidad de Nariño.

## **PROCESOS**

Los procesos que se desarrollaron en la pasantía se describen a continuación:

- Dibujo de planos, se utilizó el programa de autocad, en el cual se transcribía la información que arrojaban los programas de diseño con las diferentes especificaciones realizadas por el ingeniero encargado, para luego plasmarlos en planos de obra.
- Pedido de materiales, se realizó las diferentes órdenes de pedido de acuerdo en avance en obra y las necesidades que en esta se tenía, teniendo en cuenta el presupuesto y cantidades de obra programada.
- Control de calidad de los materiales simples y compuestos usados en las construcción mediante una inspección visual y con la ayuda de análisis de laboratorio para el caso del concreto, dando cumplimiento a las especificaciones técnicas, como es el caso de la NSR 10.

# 1. CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LOS LABORATORIOS DE UNIVERSIDAD DE NARIÑO – SEDE TOROBAJO

## 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
DIRECCIÓN: SEDE TOROBAJO CALLE 18 # 50 - 02 PASTO.  
DISEÑO ARQUITECTÓNICO: ARQ. JAIRO CHAMORRO CABRERA  
DISEÑO ESTRUCTURAL: ING. MsC. CARLOS BUCHELI NARVÁEZ.

ENTIDADES COOPERANTES: MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
UNIVERSIDAD DE NARIÑO.

### CONVENIO

Convenio No: 1372 de 2013  
Fecha de Firma: 22 de noviembre de 2013  
Objeto: “AUNAR ESFUERZOS ADMINISTRATIVOS Y FINANCIEROS PARA APOYAR LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA, EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRIMERA ETAPA DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA PARA LOS LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO DEPARTAMENTO DE NARIÑO”

Valor del convenio: \$2.599.523.349.00

Valor aporte MEN: \$2.375.000.000.00

Valor aporte Udenar: \$ 224.523.349.00  
(Representados en \$8.132.400 diseños arquitectónicos, \$8.634.400 en diseños estructurales y de redes, \$3.413.600 en estudios de suelos, \$38.092.949 pago de licencia de construcción y \$166.250.000 como aporte para interventoría)

Plazo Contractual: HASTA EL 31 DE DICIEMBRE DE 2014

Fecha iniciación: 22 DE NOVIEMBRE DE 2013

Fecha terminación contractual: 31 DE DICIEMBRE DE 2014

Prorroga No. 1 al plazo de ejecución: 30 DE JUNIO DE 2015

**1.1.1 Funciones contractuales y administrativas por parte del fondo de construcciones de la universidad de Nariño:**

**1.1.1.1 Cumplimiento de la cláusula segunda del Convenio Interadministrativo No. 1372.** Obligaciones de la Universidad. (Ver Anexo A)

**Numeral 1.** Aportar los recursos como contra partida en especie

Personal aportado por la Universidad de Nariño para la supervisión e interventoría:

Interventor de Obra (Director Fondo de Construcciones.)

Secretaria

Contador

Revisoría De Cuentas

Tesorería - Pagos

Tesorería - Convenios

Tesorería - Nomina

Apoyo Técnico

Vigilante Externo - Turno 1

Vigilante Externo - Turno 2

Ingeniero De Apoyo Técnico

Servicio De Vigilancia

Almacenista

**Numeral 2.** Cumplir con el plan de inversión de los recursos.

**Numeral 3.** Realizar la incorporación de los recursos aportados por el MEN.

**Numeral 4.** Garantizar la ejecución de obras previas como demoliciones, limpieza de lote, tala de árboles, disposición de escombros y retiro de cualquier elemento que interfiera con la ejecución de la obra. Al comienzo del trabajo de grado se encontraba con un 100% de ejecución.

**Numeral 5.** Contar con los estudios, diseños, planos y licencias para la ejecución de las obras a contratar. De acuerdo a los ajustes realizados al diseño arquitectónico del bloque de laboratorios presentado por el Arquitecto Jairo Chamorro docente de tiempo completo de la Universidad de Nariño, la oficina del Fondo de Construcciones realizó el rediseño estructural, hidráulico, sanitario y

presupuesto de obra. El día 14 de agosto de 2014 la Oficina del Fondo de Construcciones, realizó la radicación del proyecto ajustado en la Curaduría Urbana Segunda de Pasto para la modificación de la Licencia de Construcción. (Ver en anexos formulario de radicación y comprobante de radicación).

A continuación, se muestra una tabla en donde se comparan los espacios de las modificaciones con respecto al primer diseño (ver tabla 1):

**Tabla 1. Tabla comparativa para modificación.**

<b>PRIMERA ETAPA EDIFICIO - CONVENIO 1372</b>	<b>PRIMERA ETAPA EDIFICIO – CONVENIO 1372 MAS OBRAS COMPLEMENTARIAS.</b>
<p><b>PRIMER PISO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Laboratorio</li> <li>• Cafetería</li> <li>• Acceso</li> <li>• Oficinas</li> <li>• Auditorio</li> <li>• Subestación eléctrica</li> <li>• Batería sanitaria</li> </ul>	<p><b>SÓTANO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>3 Laboratorios (Anfiteatro , Herbario, Colecciones zoológicas)</b></li> <li>• Vidriera</li> <li>• Almacenamiento de microscopios</li> <li>• Taller de mantenimiento de equipos</li> <li>• Apoyo colecciones históricas</li> <li>• Almacenamiento colecciones zoológicas</li> <li>• Laboratorio colecciones docentes</li> <li>• Transformador UPS</li> <li>• Baterías sanitarias</li> <li>• Cuarto de comunicaciones</li> <li>• Buitrón de ventilación</li> <li>• Depósito final de laboratorios</li> <li>• Depósito final basuras</li> <li>• Cuarto de Bombeo</li> <li>• Rampa</li> <li>• Ascensor</li> </ul>
<p><b>SEGUNDO PISO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 laboratorios</li> <li>• Batería sanitaria</li> <li>• Comunicaciones</li> <li>• Ducto de servicio</li> </ul>	<p><b>PRIMER PISO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>5 Laboratorios (Incluye colecciones zoológicas)</b></li> <li>• Oficina laboratoristas</li> <li>• Oficina audiovisuales</li> <li>• Control de acceso</li> <li>• Cuarto de comunicaciones</li> <li>• Batería sanitaria</li> <li>• Rampa</li> <li>• Ascensor</li> </ul>

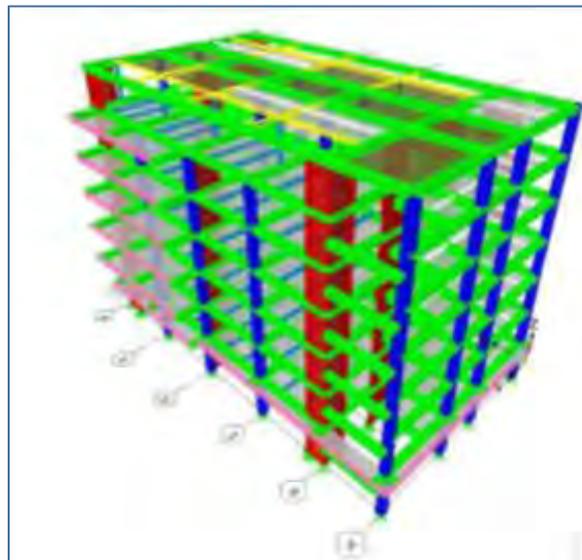
<b>TERCER PISO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 laboratorios</li> <li>• Batería sanitaria</li> <li>• Comunicaciones</li> <li>• Ducto de servicio</li> </ul>	<b>SEGUNDO PISO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>8 laboratorios</b></li> <li>• Cuarto de comunicaciones</li> <li>• Ducto de servicio</li> <li>• Batería sanitaria</li> <li>• Rampa</li> <li>• Ascensor</li> </ul>
<b>CUARTO PISO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 laboratorios</li> <li>• Batería sanitaria</li> <li>• Comunicaciones</li> <li>• Ducto de servicio</li> </ul>	<b>TERCER PISO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>8 laboratorios</b></li> <li>• Cuarto de comunicaciones</li> <li>• Ducto de servicio</li> <li>• Batería sanitaria</li> <li>• Rampa</li> <li>• Ascensor</li> </ul>
<b>QUINTO PISO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 laboratorios</li> <li>• Batería sanitaria</li> <li>• Comunicaciones</li> <li>• Ducto de servicio</li> </ul>	<b>CUARTO PISO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>8 laboratorios</b></li> <li>• Cuarto de comunicaciones</li> <li>• Ducto de servicio</li> <li>• Batería sanitaria</li> <li>• Rampa</li> <li>• Ascensor</li> </ul>
	<b>QUITO PISO FUTURO DESARROLLO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>8 laboratorios</b></li> <li>• Cuarto de comunicaciones</li> <li>• Ducto de servicio</li> <li>• Batería sanitaria</li> <li>• Rampa</li> <li>• Ascensor</li> </ul>
	<b>SEXTO PISO FUTURO DESARROLLO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>4 laboratorios</b></li> <li>• Central de gases</li> <li>• Cuarto de comunicaciones</li> <li>• Ducto de servicio</li> <li>• Batería sanitaria</li> <li>• Equipos de extracción</li> <li>• Rampa</li> <li>• Ascensor</li> </ul>
<b>TOTAL 31 LABORATORIOS</b>	<b>TOTAL 32 LABORATORIOS EN PRIMERA ETAPA</b>
	<b>TOTAL 12 LABORATORIOS EN SEGUNDA ETAPA</b>

El bloque de Laboratorios de Docencia es una edificación de carácter institucional de siete niveles, a desarrollarse en un área a de 7800m<sup>2</sup> de construcción. Este edificio planea albergar en sus instalaciones espacios dedicados a laboratorios para docencia, anfiteatro, herbario, almacenes de equipos, entre otros, dotados de sus correspondientes zonas de uso común como baterías sanitarias, corredores, puntos fijos y sistemas de accesibilidad como rampas y ascensor.

La primera etapa corresponde a la construcción desde el sótano hasta el cuarto piso con un área de 3656 m<sup>2</sup>, la ejecución de esta etapa se realizó con Recursos del Ministerio de Educación Nacional, en marco del convenio No. 1372 del 2013 suscrito entre la Universidad de Nariño y el Ministerio de Educación.

El sistema estructural para el diseño de los bloques, es el sistema mixto formado por pórticos y pantallas o muros de cortante, de acuerdo a los requisitos de las Normas Colombianas de Construcciones Sismo Resistentes NSR-2010, Títulos A, B y C.

Se consideran en el diseño entrepisos en concreto reforzado mediante lámina colaborante (metal deck), apoyados en perfiles metálicos IPE. (Ver ilustración 1)



**Ilustración 1. Modelo estructural**

La contratación para la construcción del Bloque de Laboratorios de Docencia se realizó mediante convocatorias, las cuales están discriminadas en mano de obra y compra de materiales. La interventoría de este Proyecto está a cargo de la oficina del Fondo de Construcciones, y con la Supervisión de un delegado del Ministerio de Educación Nacional.

## 1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

Para la ejecución del proyecto se intervino parte del antiguo parqueadero de vehículos y motos de la Universidad de Nariño, sede Torobajo. El bloque de Laboratorios se encuentra ubicado así: al sur con el Bloque 3 Ciencias Humanas; al norte se con la vía vehicular; al occidente con la cancha de futbol; al oriente con el Bloque de Aulas y tecnología. (Ver ilustración 2).



**Ilustración 2. Localización del proyecto**

## 1.3 CONTRATOS DE MATERIALES PARA “CONSTRUCCION DE LA I ETAPA DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA PARA LOS LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO SEDE TOROBAJO”

Para el suministro de materiales se realizó la convocatoria mediante licitación pública No 008, en la cual se adjudica los materiales teniendo en cuenta que estos materiales cumplan con las especificaciones solicitadas. Los proveedores a los que se les adjudicó materiales como se describen a continuación (ver anexos C, D, E):

- OSCAR PABÓN: materiales pétreos con un valor de \$ 62.343.000.
- DISDECOL: materiales de ferretería con un valor de \$ 20.154.241.
- MELEXA: materiales eléctricos con un valor de \$ 92.424.678.

Después de realizar los rediseños del proyecto se reinicia los procesos de contratación de materiales los cuales no fueron adjudicados en la anterior licitación; se abre la licitación pública No.11 de 2014 (ver anexos F, G, H, I, J)

- G & J Ferreterías por valor de \$740.375.271.
  - Cemento gris portland
  - Acero de refuerzo  $f_y=4200 \text{ kgf/cm}^2$
  - Malla electrosoldada 5mm 15X15 cm
  - Malla electrosoldada 4mm 15X15 cm
  - Perfil metal PHR c220X80X20 cal. 14
  - Varilla de 3/8"X6 m
  - Perfil IPE 240 X 12 m.
  - Perfil IPE 330 X 12 m.
  -
- Ferretería de Colombia S.A.S FERRECOL \$ 9.265.600
  - Sikaflex 221 o similar X 300 cc.
  - Polysec cal. 6
  - Tubería PVC sanitaria 4" X 6 m.
  - Tubería sanitaria 6" liso X 6 m.
- Servicios Técnicos de Ingeniería LTDA SERTEC \$ 6.087.339
  - Antisol blanco
  - Plastocrete DM
  - Impermeabilizante para morteros sika 1 o similar
- Agencia pintuco
- Maderas Praga

#### **1.4 CONTRATO DE OBRA CIVIL No 0017 DE 2014 "CONSTRUCCION DE LA I ETAPA DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA PARA LOS LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO SEDE TOROBAJO"**

Este contrato tiene como objetivo la construcción y ejecución para la mano de obra del proyecto denominado "Construcción de la I etapa de la infraestructura física para los laboratorios de Universidad de Nariño, sede Torobajo" de acuerdo con los planos y especificaciones suministrados por El Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño y cumpliendo a cabalidad la normatividad vigente. Dicho contrato fue adjudicado a la Unión Temporal Bloque Laboratorios mediante licitación pública No. 0017 de 2014 (ver anexo K).

El valor inicial del contrato de mano de Obra es de \$ 1.180.326.306 incluido IVA, los cuales se pagan mediante un anticipo equivalente al 40% del valor del contrato

y el 60% se mediante actas de avance de acuerdo con el porcentaje de obra.

La ejecución de obra se estableció en el contrato con un plazo de 10 meses contados a partir de la firma del acta de inicio de obra.

A continuación, se describen los recursos humanos que se emplearon en el inicio del contrato:

Para la ejecución de la Obra, el contratista de obra contó con el siguiente personal en la etapa de preliminares y cimentación:

Ingeniero residente	1
Maestro general	2
Albañiles	15
Oficiales	50
Auxiliares	2
Operador	1

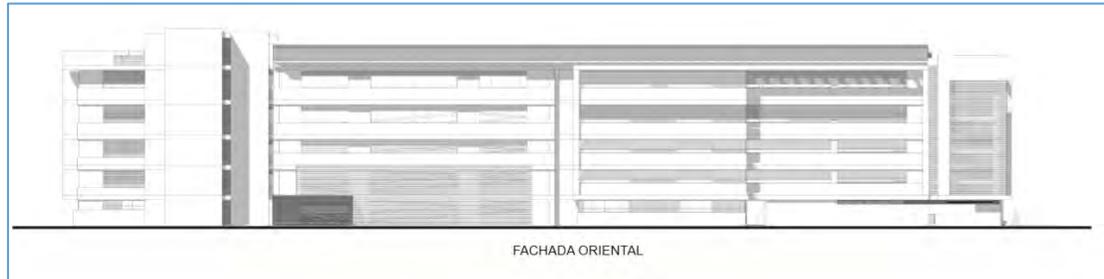
Equipos en obra:

El contratista contó con el siguiente equipo.

- Retroexcavadora.
- Volquetas (4 de 7m3 de capacidad)
- 1 Cortadoras
- 2 Pulidoras
- 2 Taladros
- Andamios
- Artículos de seguridad y aseo
- Herramienta menor

## **1.5. ESTADO DEL PROYECTO**

En el momento de inicio de la pasantía el 08 de julio, el proyecto de Bloque de Laboratorios de la Universidad de Nariño se encontraba en su etapa de rediseño en la cual se modificaron y redistribuyeron los espacios que fueron presentados en el inicio del proyecto, aumentando dos niveles para maximizar la utilización del espacio y reemplazar en su totalidad los laboratorios del Bloque Uno. (Ver ilustración 3 - 9)



**Ilustración 3. Imagen del primer diseño**



**Ilustración 4. Diseño modificado**

En cuanto al lugar de desarrollo del proyecto este contaba con un 80% de avance en el ítem 1 correspondiente a excavaciones y rellenos, y en un 90% al ítem 0 de preliminares.



**Ilustración 5. Estado inicial de excavación**



**Ilustración 6. Campamento**



**Ilustración 7. Cierre en lámina de zinc**



**Ilustración 8. Unidades sanitarias**



**Ilustración 9. Estado de excavación**

## 1.6 APOYO TECNICO EN CALIDAD DE AUXILIAR DE INGENIERIA PARA EL AJUSTE DE DISEÑOS, PLANOS, CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO Y PRESUPUESTO.

Para dar inicio a la construcción del bloque se verificó los despieces y cantidad de acero de los planos estructurales con respecto al modelo estructural realizado en el programa ETABS, teniendo en cuenta la normativa vigente NSR-10. (Ver ilustración 10)



**Ilustración 10. Ejemplo planos de columnas y pantallas**

**Despiece de perfiles IPE:** teniendo en cuenta el diseño estructural y los diferentes materiales con los cuales se desarrolló la estructura, se realizó el despiece de perfiles metálicos, para garantizar el menor desperdicio posible y realizar el material necesario para la ejecución del proyecto. Los despieces realizados se describen a continuación (Ver tabla 2 - 4).

**Tabla 2. Despiece perfiles metálicos IPE 240**

Nomenclatura	Longitud en planos	Longitud adicionando 2 cm en cada extremos	LOSA PERFIL 240					TOTAL
			1	2	3	4	5	
T1	0.98	1.02			2	2	2	6
T2	1.55	1.59	2	2	2	2	2	10
T3	1.92	1.96			4	4	4	12
T4	2.35	2.39	2	8	8	8	8	34
T5	2.57	2.61	1	1	5	3	3	13
T6	3.5	3.54	3	3	3	3	3	15
T7	3.95	3.99	9	9	5	5	5	33
T8	4.2	4.24	2	4	4	4	4	18

**Tabla 3. Despiece perfiles metálicos IPE 240 para vacíos**

Nomenclatura	Longitud en planos	Longitud adicionando 2 cm en cada extremo	LOSA PERFIL 240 PARA VACIOS					TOTAL
			1	2	3	4	5	
T11	2.29	2.37	1	1	1	1	1	5
T12	2.27	2.35	1	1	1	1	1	5
T13	2.26	2.34	2	2	2	2	2	10
T14	2.22	2.30	2	2	2	2	2	10
T15	0.47	0.55	1	1	1	1	1	5
T16	0.45	0.53	2	2				4
T17	0.33	0.41	6	6	6	6	6	30

**Tabla 4. Despiece perfiles metálicos IPE 330**

Nomenclatura	Longitud en planos	Longitud adicionando 2 cm en cada extremo	LOSA PERFIL 330					TOTAL
			1	2	3	4	5	
T9	7.2	7.24	12	12	8	8	8	48
T10	4.88	4.92		0	4	4	4	12

**Cantidades de obra:** se calcularon las cantidades de obra correspondiente a la estructura de la primera etapa del Bloque de Laboratorios de Docencia desde el nivel -3.70 hasta el N + 14.80 según planos y especificaciones, como se resume en la siguiente tabla (Ver tabla 5).

**Tabla 5. Cantidades para estructura.**

Elemento	Volumen de concreto m	Peso de acero (Kg)
Cimentación	150.68	16061.49
Columnas	95.76	19486.32
Pantallas	220.78	58040.43
Vigas de Cimentación	46.08	3762.01
Vigas N 0.00	69.68025	8475.5048
Vigas N +3.70	65.70525	8645.3778
Vigas N +7.40	70.70775	9652.6172
Vigas N +11.10	71.78525	9377.9438
Vigas N +14.80	71.78525	9177.7156

**Análisis de precios unitarios:** para elaborar el análisis de precios unitarios, se realizó la cotización de los materiales e insumos necesarios para la ejecución del Proyecto, con una base actualizada de precios y mediante el software LICITA, se elaboró los análisis de precios unitarios y el presupuesto de Obra (ver anexo M)

**Pedidos de materiales:** teniendo en cuenta la programación de Obra y la capacidad de almacenamiento de las bodegas, se realizaron los pedidos de los diferentes materiales para dar inicio a la etapa constructiva como es el acero figurado elaborando cartillas de despiece, mediante el software de GYJ Ferreterías para despiece de acero de refuerzo, así como también el pedido de materiales pétreos como son la arena negra, gravilla, y el pedido de cemento (ver anexo Q) (Ver ilustración 11)



**Universidad de Nariño  
cimentación  
ELEMENTO POR ELEMENTO**

PÁGINA: 1 de 36

21. (Es 1) Peso/Elemento= 28.60Kg

DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO	NOTAS
0.08  0.08	2	8	200	13.2	
0.08  0.08	6	8	270	15.4	

22. (Es 1) Peso/Elemento= 177.95Kg

DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO	NOTAS
0.02  0.02	24	12	330	123.6	
0.02  0.02	16	12	360	64.4	

23. (Es 1) Peso/Elemento= 118.20Kg

DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO	NOTAS
0.02  0.02	26	12	270	70.2	
0.02  0.02	10	12	320	32.0	

24. (Es 1) Peso/Elemento= 81.00Kg

DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO	NOTAS
0.02  0.02	17	12	250	44.2	
0.02  0.02	16	12	250	46.8	

25. (Es 1) Peso/Elemento= 573.62Kg

DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO	NOTAS
0.02  0.02	24	12	330	81.1	
0.02  0.02	27	12	360	159.6	
0.02  0.02	24	12	330	79.8	
0.02  0.02	40	12	350	280.2	

26. (Es 1) Peso/Elemento= 1326.48Kg

DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO	NOTAS
0.02  0.02	13	12	330	46.4	

**Ilustración 11. Cartilla de pedidos**

**1.6.1 Apoyo técnico.** En este proceso de la pasantía se elaboró planos record, cálculo de cantidades de obra, entre otras.

Mediante Consejo de Administración de la Universidad de Nariño y por solicitud de Vicerrectoría Académica en base a las necesidades identificadas en reuniones de trabajo adelantadas con cada uno de los programas y Facultades de la Universidad de Nariño, se realizaron modificaciones al proyecto inicial, el cual estaba diseñado para un área de construcción de 3.600m<sup>2</sup>. Estas modificaciones se realizaron con el fin de ampliar y optimizar los recursos destinados para este proyecto y cumplir con las necesidades futuras de la Infraestructura física para los Laboratorios de Docencia.

Los ajustes a los diseños fueron los siguientes:

- Redistribución de los espacios arquitectónicos.
- Ajuste al diseño estructural, con el fin de que permita el crecimiento futuro del edificio en dos pisos más.
- Conformación de un sótano para los espacios de servicios y laboratorios de alto impacto por cargas de uso.
- Inclusión en las baterías sanitarias de unidades especiales para personas con discapacidad.
- Incorporación de una rampa que garantice la accesibilidad de toda la población Universitaria a todos los niveles del edificio.

Con las nuevas modificaciones realizadas, se ajustó el cronograma de obra.

Durante el tiempo de la pasantía, se ayudó a la supervisión de las obligaciones del contratista con el fin de garantizar el cumplimiento de las mismas, se revisó la documentación del contratista y proveedores, respaldando los intereses de la Universidad mediante el control de vigencias de las garantías establecidas en los contratos, y los compromisos en lo referente a las afiliaciones del personal de obra a salud, pensión, riesgos profesionales y pólizas de cumplimiento.

En ejercicio de las labores de apoyo técnico para la Interventoría, se realizó actas de modificación, pre-actas, revisión de cantidades de obra (ver anexo P), pedido de materiales (ver anexo Q), registro fotográfico (ver anexo O) y elaboración de bitácora (ver anexo N).

Se realizó un registro fotográfico, estado del contrato, estado meteorológico, información del personal, equipos, herramientas empleadas, análisis de resultados de laboratorio, observaciones y recomendaciones de acuerdo a diversas situaciones presentadas en obra.

A continuación, se presenta una descripción de las actividades constructivas adelantadas en el desarrollo de los capítulos preliminares y de cimentación, las cuales se realizaron bajo el control por parte de interventoría y que fueron asistidas en el ejercicio de las labores adquiridas en la pasantía:

**1.6.2 Obras preliminares.** A continuación, se presenta una descripción de las actividades realizadas teniendo en cuenta el presupuesto oficial de obra:

Desmante y construcción de campamento. Por motivos de ubicación, el campamento que servía de almacenamiento de materiales para la construcción del bloque tecnológico, fue necesario desmontarlo y reubicarlo, de tal forma que no interfiera con la construcción de la nueva edificación, se adecuo de tal manera que se aprovechara su capacidad al máximo, proveyéndole de red hidráulica, eléctrica y sanitaria; se vio la necesidad de ampliar el área, debido a la gran cantidad de material que en él se depositaría, para que haya un suministro constante de materiales. (Ver ilustración 12)



**Ilustración 12. Ubicación de proyecto**

**Ítem 00.01 - MURO EN MADERA TIPO RAYADO O SIMILAR PARA CAMPAMENTO:** construcción del campamento para el almacenamiento de material de obra, porcentaje de ejecución del 100%. (Ver ilustración 13)



**Ilustración 13. Campamento**

**Ítem 00.02 – CUBIERTA EN LAMINA DE ZINC PARA CAMPAMENTO:** se desarrolló esta actividad para garantizar que toda el área del campamento se encuentre aislada de las inclemencias del tiempo y no tener problemas con el almacenamiento del material. (Ver ilustración 14)



**Ilustración 14. Cierre en lámina de zinc**

**Ítem 00.03 – PUERTA EN MADERA TIPO RAYADO DOBLE ENTAMBORADO 1X2m PARA CAMPAMENTO:** en este ítem se garantiza un acceso adecuado a las distintas áreas internas del campamento con el fin de tener mayor facilidad al momento de almacenar y proporcionar una mayor seguridad y control del material.



**Ilustración 15. Armado de puertas**

**Ítem 00.04 – GUADUA PARAL DE 5m:** ítem desarrollado para armar la estructura del campamento.

**Ítem 00.05 – VIGA PERIMETRAL EN CONCRTO PARA CIMIENTO 15X15 cm REF. 3No3 ENo2 C/.20:** se construyó en el costado occidental del campamento garantizando que el agua no ingrese al interior de este debido a las condiciones del terreno.

**APARATOS SANITARIOS:** se construyeron dos unidades sanitarias con sus respectivas redes para atender al personal de la obra.



**Ilustración 16. Construcción de baterías sanitarias**

**Ítem 00.13 – SALIDA TOMA DOBLE INCLUYE RED LMAX 6m:** ítem que corresponde a la ubicación de puntos eléctricos en los distintos espacios del campamento para garantizar que los equipos utilizados funcionen correctamente.

**Ítem 00.14 – TABLERO DE CUATRO CIRCUITOS:** ÍTEM que se desarrolla con el fin de garantizar el suministro de energía eléctrica tanto en el interior del campamento como en la parte externa.

**Ítem 00.15 – RED ELECTRICA 2#8 + 1#12:** actividad que corresponde al cableado que suministra la energía al tablero de circuitos desde la red principal de la Universidad de Nariño.

**Ítem 00.16 – SALIDA BOMBILLO:** ÍTEM que garantiza la iluminación tanto en el interior del campamento como en la parte externa del mismo garantizando mayor seguridad y control en los materiales.

**Ítem 00.17 – CIERRE EN LAMINA DE ZINC Y GUADUA H=2.4m:** proceso que ayuda en la seguridad del campamento y de la obra garantizando que no ingrese personal ajeno a la misma con mayor y delimitando en el espacio con el que se cuenta para para desarrollar las distintas actividades constructivas.

**Ítem 00.18 – CIERRE EN POLISOMBRA H=2.1m:** ítem que se desarrolla con el fin de hacer un cierre temporal en el área de construcción para garantizar que no ingrese personal ajeno a la obra.

Teniendo en cuenta el convenio 1372 de 2013, en el cual es compromiso de la Universidad de Nariño realizar las actividades que garantice el correcto desarrollo de la construcción, se realizó un adicional al contrato de obra civil 007 ejecutando las siguientes actividades:

**Ítems NO CONTRACTUALES:**

**Ítem 12.01 – CORTE DE ARBOLES (INCLUYE RETIRO DE RAICES Y DESALOJOS):** actividad que corresponde al corte y desalojo de árboles que se encuentran en el sitio donde se pretende realizar la construcción del bloque. (Ver ilustración 17



**Ilustración 17. Corte de arboles**

**Ítem 12.02 – DESMONTE DE CAMPAMENTO EXISTENTE:** ítem que fue ejecutado con el fin de mover el campamento que servía al bloque Tecnológico, reutilizando los materiales con los que fue construido y mover los material que en él se encontraban. (Ver ilustración 18)



**Ilustración 18. Desmonte de campamento**

- **Controlar las actividades en cuanto a excavación, cimentación y encofrado.**

Los ítems desarrollados en este capítulo correspondieron a todas las actividades correspondientes al mejoramiento de suelo, fundición de solados, zapatas y vigas, y relleno de las mismas, adicionalmente contempla la fundición de la placa de contrapiso del bloque.

El desarrollo de los ítems que componen el capítulo se describe a continuación:

**Ítem 01.01 – LOCALIZACION Y REPLANTEO:** la localización y replanteo de la obra consistió en ubicar el lugar de acuerdo a los planos suministrados donde se realizó la construcción del bloque de laboratorios, ubicando ejes estructurales y así se continuo la excavación; se verificó los puntos topográficos con medidas y así compararlos con los respectivos planos(Ver ilustración 19).



**Ilustración 19. Localización y replanteo**

**Ítem 01.02 – DEMOLICION DE CARPETA ASFALTICA Emax 7 cm:** anteriormente en el lugar donde se va a realizar la construcción existía el parqueadero de carros de la Universidad de Nariño, por esta razón existe esta capa de concreto asfáltico la cual se ve en la necesidad de ser demolida parte de ella para iniciar actividades de excavación. (Ver ilustración 20)



**Ilustración 20. Demolición carpeta asfáltica**

**Ítem 01.13 – EXCAVACION A MAQUINA INCLUYE DESALOJO:** ítem que se desarrolla de acuerdo con la localización y replanteo realizado, la excavación tiene una profundidad de 3.7 de acuerdo con el nivel cero de la obra. Se debe tener en cuenta que para realizar la excavación se realiza un sobre ancho de 80 cm con respecto a la planta arquitectónica del sótano para realizar trabajos en la construcción del muro de contención como en la instalación del filtro y la red sanitaria del bloque. En este proceso también se vio en la necesidad de mover 3 postes de luz los cuales quedaban dentro del área a intervenir. (Ver ilustración 17 - 21)



**Ilustración 21. Excavación a maquina**



**Ilustración 22. Acopio de material**

**Ítem – EXCAVACION DE ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACION:** la realización de la excavación para cimentar la estructura se realiza de forma manual para darle sus dimensiones correspondientes.

En este ítem se ubicó las zapatas según planos estructurales para iniciar con la excavación. (Ver ilustración 23 - 24)



**Ilustración 23. Demarcación de zapatas**



**Ilustración 24. Excavación manual**

**Ítem – CORTE Y DESALOJO DE PIEDRA:** en el proceso de excavación a medida que se iba profundizando se encontró con gran cantidad de rocas con dimensiones que no era posible simplemente moverlas con la excavadora, ni tampoco ser cargadas en las volquetas, siendo necesario contratar picapedreros, quienes seccionaban las rocas en tajos manejable tanto por el personal como por la maquinaria (Ver ilustración 25).



**Ilustración 25. Corte de piedra**

**Ítem – 01.06 RELLENO CON MATERIAL DE SITIO:** ítem que se realizó para rellenar el volumen que quedaba después de ser retiradas y cortadas las rocas que interferían con la estructura de la cimentación y así alcanzar el nivel requerido, para esta tarea se usó el mismo material que era extraído de sitio. (Ver ilustración 26)



**Ilustración 26. Relleno y compactación**

**Ítem – 02.01 CONCRETO DE LIMPIEZA  $f'c=17MPa$   $e=5cm$ :** esta actividad fue realizada con el fin de garantizar que no exista contaminación de los materiales utilizados en la construcción de las zapatas y vigas de cimentación y ayudar a proteger en acero de la humedad del sitio. Se realizó una fundición de 5 cm de espesor, con una dosificación 1:3:5. (Ver ilustración 27)



**Ilustración 27. Fundición de solado**

**Ítem – 02.02 HIERRO PDR 60:** en este ítem se realizó la actividad de selección y ubicación del acero de refuerzo que va a ser utilizado en la construcción de las diferentes zapatas y vigas de cimentación teniendo en cuenta los planos estructurales, también se realiza en paralelo el armado del acero de las pantallas y columnas que deben ir sujetos de la cimentación para ser fundidos monolíticamente. Se utilizó separadores en varilla de 3/8 cumpliendo la función de que la parrilla superior se mantenga en su sitio al momento de la fundición y cumpla con los requerimientos estructurales. (Ver ilustración 28 - 30)



**Ilustración 28. Elaboración de separadores en concreto**



**Ilustración 29. Armado de zapatas**



**Ilustración 30. Formaleta de cimentación**

**Ítem – 02.03 CONCRETO DE 3000 PSI PARA ZAPATAS:** antes de iniciar con esta actividad se verificó su localización, ya que en esta se deben colocar las columnas y pantallas que previamente se armaron para ser fundidas monolíticamente. En el desarrollo de esta actividad se debe garantizar recubrimiento al acero de refuerzo por esto se realizaron separadores llamados comúnmente panelas con el fin de que la parrilla se encuentre a 7 cm del solado y a los costados de estas se encuentran separados a 4cm de la parte externa. Teniendo en cuenta los diseños de mezclas entregados se dosificó en una relación 1:2:3 con la cual se obtiene la resistencia 3000 psi y características exigidas por los diseños con los materiales empleados, se utiliza un aditivo para impermeabilización según la dosificación recomendada que en este caso fue del 2% por el peso del cemento en litros de agua.

En la fundición de estos elementos se controló la dosificación de los materiales pétreos y controlando el agua de mezclado mediante ensayos de slump, se utilizó vibradores eléctricos y a gasolina para evitar vacíos en el interior del concreto y para que el concreto ingrese a la totalidad de la estructura, se verifico los niveles de fundición para garantizar los especificaciones en planos. (Ver ilustración 31)



**Ilustración 31. Fundición de zapatas**

**Ítem – 02.04 CONCRETO DE 3000 PSI VIGAS DE CIMENTACION:** en la elaboración del concreto para las vigas de cimentación se controló la dosificación de la mezcla, controlando el agua mediante ensayos de asentamiento los cuales no debían sobrepasar los 5 cm. Antes de dar inicio a la fundición se revisó que el acero de refuerzo este completo de acuerdo con planos estructurales, el distanciamiento con respecto al solado sea el correcto y que se encuentre alineadas con respecto a los ejes estructurales.

La dosificación para las características del material y requerimientos estructurales fue de 1:2:3., cuando se realizó este concreto fue necesario un aditivo impermeabilizante. Al día siguiente de fundido los elementos se dio inicio al curado del concreto.

Dado que no se podía fundir en un solo día la totalidad de la cimentación se debió cortar la función al 1/3 de la longitud de la viga dándole una inclinación al concreto para su posterior continuación (Ver ilustración 32)



**Ilustración 32. Fundición vigas de cimentación**

**Ítem – 01.06 RELLENO CON MATERIAL DE SITIO:** después de fundidas las vigas y zapatas se continuó con la parte de rellenos para poder trabajar en la parte de la estructura correspondiente a columnas y pantallas previamente armadas. Se utiliza material de sitio para realizar este ítem a una altura de 20 cm por debajo del nivel de la placa de contra piso correspondiente al sótano. (Ver ilustración 33)



**Ilustración 33. Relleno con material de sitio**

**1.6.3 Estructuras en concreto.** Este capítulo corresponde al armado y fundición de columnas, pantallas, vigas aéreas y losa en lámina Metaldeck.

**Armado de columnas y pantallas del primer nivel:** en este ítem se continuó con el armado de las columnas y pantallas, luego de ser fundida la cimentación, se

instaló la formaleta de cada una de estas, no sin antes verificar nuevamente la separación de flejes y cantidad de acero, se alinea tanto de forma horizontal como vertical la estructura.

A la formaleta empleada, se verificó las medidas y que posea una superficie limpia, se asegura de tal forma que no se abra para no tener problemas con abultamientos, se apuntala con gatos metálicos y guadua para mantener la verticalidad de la estructura o el plomo que comúnmente es llamando en obra.

En el armado de las columnas se utilizó formaleta en madeflex y para evitar que esta se abra, se ubicó ganchos en acero de 3/8", en cuanto a la formaleta de las pantallas también se usó madeflex y en el armado de esta se utilizó pernos y cerchas con el fin de que la formaleta se mantenga en su sitio y no se abra en el momento de ser vertido el concreto, en el interior de esta se ubicaron separadores de acero para mantener la sección de la estructura al momento de colocar la formaleta. (Ver ilustración 34)



**Ilustración 34. Armado de columnas y pantallas**

**Ítem – CONCRETO 3500 PSI COLUMNAS PANTALLAS:** antes de iniciar el llenado de concreto se verificó la separación del acero con respecto a la formaleta, la verticalidad y apuntalamiento de la misma, se procede al vaciado del concreto de 3500psi según diseño y especificaciones de mezcla, en este caso por las características de los materiales empleados se utilizó una dosificación 1:2:2.

Se realizó el llenado de forma manual ubicando andamios al costado de cada elemento, y llegando con baldes hasta donde era requerido con los niveles marcados, se utilizó vibradores eléctricos y mecánicos para garantizar que no queden hormigueros en los elementos, se ayuda también con un chipote con el cual se va golpeando la formaleta de forma que ayude a mejorar la ubicación de las partículas dentro de la misma. Después de terminado el vaciado se verifica la verticalidad por que pudo haberse movido y si es así se realizan los respectivos ajustes para llevarla a su sitio. Al siguiente día de fundido el elemento se retira la formaleta y realiza el curado, para esto se emplea un producto de curado llamado antisol que se aplica con rodillo extendiéndolo por toda la superficie evitando la exudación excesiva (Ver ilustración 35 - 36).



**Ilustración 35. Fundición de columnas**



**Ilustración 36. Curado de concreto**

**Ítem – PLACA DE ENTREPISO:** para iniciar el armado de la losa se verificó los niveles de enlace de las columnas y pantallas, las cuales deben quedar al mismo nivel, de no ser así se realizó la respectiva corrección que en este caso fue demoler el exceso de fundición en algunos casos, se inició con el armado de camillas soportadas en gatos y cerchas; estos gatos deben estar apoyados en su parte inferior por soportes en madera para garantizar que estos no se hundan debido a la presión que van a transmitir al suelo.

Armada la formaleta, se prosigue al amarrado del acero según planos y especificaciones verificando traslapos, separación de flejes y el acero que va en cada elemento. Se ubican y aseguran los laterales de las vigas verificando sección y que se encuentren totalmente verticales. (Ver ilustración 37 - 38)



**Ilustración 37. Encamillado de vigas**



**Ilustración 38. Armado de Laterales**

Se trazó y localizó los buitrones para ubicar las vigas en acero que los van a confinar, luego de haber ubicado los laterales de vigas se realizó los cortes en donde se va a ubicar los perfiles metálicos IPE 240 Y 330, estos se aseguraron con tacos metálicos.

Una vez situados los perfiles se continuó con el corte e instalación del metaldeck calibre 22, para minimizar el desperdicio de este material se realizó un despiece y se reutilizó de tal forma que se pueda traslapar 5 cm en las vigas metálicas, se asegura a los laterales con clavos, se ubicaron en los orificios que quedan entre la lámina colaborante y los laterales, tapas en madera para garantizar que el concreto no salga por estas parte y que quede con un buen acabado.

Ubicados estos elementos se colocó conectores de cortante soldados sobre los perfiles IPE garantizando que trabajen como una sección compuesta con el concreto, estos se colocaron en el valle del metaldeck se ubicó luego la malla electrosoldada en toda la losa. En el diseño estructural se vio en la necesidad de poner sobre los perfiles metálicos, un refuerzo adicional con un tramo de malla electrosoldada para evitar fisuras en estas zonas (Ver ilustración 39 - 40).



**Ilustración 39. Ubicación de perfiles**



**Ilustración 40. Colocación de malla electrosoldada**



**Ilustración 41. Ubicación de conectores de cortante**

Se ubicó la tubería eléctrica que va embebida en la losa, una vez verificado el refuerzo, conectores, apuntalamiento, instalaciones eléctricas se inicia el vaciado de concreto, para este caso se utilizó un concreto de 3000 psi con acelerante a 14 días, este fue mezclado en obra, por lo tanto se debe estar verificando cada frente de mezclado controlando la dosificación de los materiales pétreos y dosificación de agua con ensayos de slump, se verificó recubrimiento en los elementos y el vibrado en cada uno de estos para evitar los hormigueros en los elementos, se tomaron 7 de cilindros para cada frente de trabajo para luego ser ensayados a compresión. Al día siguiente de fundición se inició el curado de la losa con antisol el cual fue aplicado con rodillo en toda la superficie del concreto.

**1.6.4 Actividades de interventoría.** Las actividades de interventoría se centran en la supervisión técnica, administrativa y de coordinación del contrato 0017, además de mediciones en campo de lo que se encuentra estipulado en los diferentes planos.

Al desarrollar el aspecto técnico se revisó la información, especificaciones de materiales, diseños, cantidades de obra y ajustes al proyecto que se presentaron en obra para mejorar.

Se realizó labores en control de calidad del material que se utilizó en obra, para que estos cumplan con toda la normatividad colombiana y especificaciones técnicas que fueron planteadas, para esto se realizaron en donde fueron posibles, ensayos de laboratorio como granulometrías, ensayos de compresión y en otros que sean de las marcas estipuladas y con sus debidos certificados.

A continuación, se presentan algunas imágenes de las actividades realizadas en la producción de concreto. (Ver ilustración 42 - 44)



**Ilustración 42. Elaboración de concreto**



**Ilustración 43. Toma de muestras**



**Ilustración 44. Almacenamiento de muestras**

## 2. ELABORACION DEL PRESUPESTO PARA LA “INTERVENCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CLINICA VETERINARIA CARLOS MARTINEZ HOYOS DE LA UNIVEERSIAD DE NARIÑO”

### 2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto tuvo como objetivo intervenir en la infraestructura física de la clínica veterinaria Carlos Martínez Hoyos de la Universidad de Nariño, para esto se tuvo en cuenta las observaciones realizadas por la Institución de Salud competente.

La Clínica Veterinaria viene prestando sus servicios desde hace más de 20 años, generando un deterioro en su infraestructura y además las normas de salubridad para estos espacios se han ido modificando lo cual crea otro factor para invertir en este.

Para realizar estas intervenciones la Universidad de Nariño ha programado realizar intervenciones por etapas. La primera etapa cuenta con \$ 137.000.000 para intervenir los espacios que son de vital importancia para garantizar la adecuada prestación de servicios y además son una exigencia para seguir prestando atención al público.

La zona que se intervino se describe a continuación:

En primera instancia se intervino la zona de acceso a la Clínica Veterinaria, cumpliendo la normatividad exigida para este tipo de edificaciones. Aquí se construyó una rampa para dar acceso a las personas con movilidad reducida. (Ver ilustración 45)



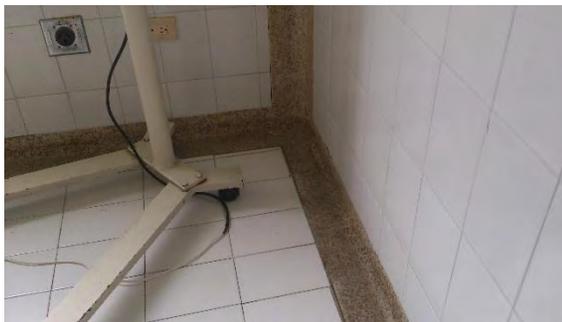
Ilustración 22. Acopio de material de rampa

Se adecuó el acceso a la zona de hospitalización para que quede dentro de las instalaciones y se construyó un área de desinfección para los funcionarios. (Ver ilustración 46)



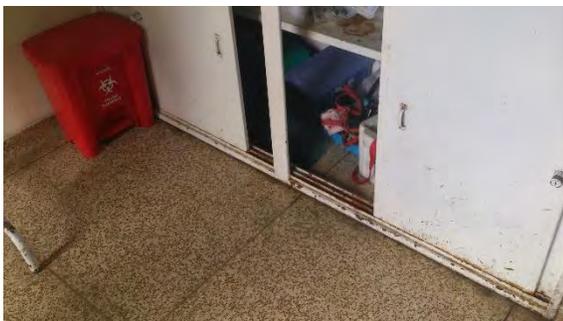
**Ilustración 46. Estado de área de hospitalización**

En la zona de quirófanos se intervino la parte de acabados en donde estos no cumplían con ninguna normativa. (Ver ilustración 47)



**Ilustración 47. Estado de zona de quirófanos**

En el área de consultorios se realizó mantenimiento en cuanto a pintura y se reemplazó los gabinetes que se encontraba en mal estado. (Ver ilustración 48)



**Ilustración 48. Estado de consultorios.**

En la zona de la morgue solo fue necesario construir el cielo raso ya que este espacio ya había sido intervenido con anterioridad (Ver ilustración 49).



**Ilustración 49. Estado de la cubierta en el morgue.**

Se adecuó un área en donde funcionara la zona de hospitalización de infecciosos, para un mayor control en la clínica y da cumplimiento a una de las exigencias de las entidades de control (Ver ilustración 50).



**Ilustración 50. Lugar donde se adecuara zona de hospitalización**

En resumen los espacios que se priorizaron para ser intervenidos fueron: 2 quirófanos en los cuales se cambió la totalidad de sus acabados, cambio de iluminación, colocar una puerta, cambio de los espacios de acceso y retiro de cubículos. 2 consultorios, en los cuales se instaló ventilación mecánica, retiro vitrinas y se pintó las paredes. Zona de hospitalización en este espacio del proyecto se remodeló todo el lugar debido a que no existe la más mínima infraestructura para que pudiera funcionar. En el área de necropsia se construyó un cielo raso y se cambió la iluminación. Se construyó un acceso para la clínica debido a que esta clínica presta servicios tanto a particulares como a estudiantes para realizar sus diferentes prácticas académicas.

## **2.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO**

El desarrollo de esta obra se llevó a cabo en la Ciudadela Universitaria Torobajo, ubicado al costado izquierdo del coliseo Adriana Benítez en frente de la salida vehicular de la Universidad.

## **2.3 APOYO TECNICO EN CALIDAD DE AUXILIAR DE INGENIERIA PARA EL AJUSTE DE DISEÑOS Y PLANOS**

La asistencia técnica en la pasantía consistió en diseñar las instalaciones hidráulicas, eléctricas, sanitarias, teniendo en cuenta los levantamientos e información existente de la Clínica veterinaria.

Se verificó las áreas que necesitaban intervención de acuerdo con las exigencias de las entidades de control para el normal funcionamiento.

En todos los diseños realizados se contó con el apoyo de una persona idónea en el área, también se atendió todas las observaciones y necesidades del personal responsable de la Clínica.

### 3. CONCLUSIONES

La ejecución de la interventoría en “la construcción de la primera etapa del Bloque de Laboratorios de Docencia y en la adecuación de la Clínica Veterinaria Carlos Martínez” represento una valiosa oportunidad, puesto que permite egresado adquirir experiencia laboral, lograr conocimientos prácticos, desarrollar criterio profesional y en general obtener una visión de las labores a ejecutar.

Mediante el desarrollo de los proyectos: “construcción de la primera etapa del bloque de laboratorios de docencia y en la adecuación de la clínica veterinaria Carlos Martínez” se experimentó el ejercicio de la Interventoría en el contexto integral de las obras teniendo en cuenta el desarrollo de las fases; antes, durante y después de la ejecución de la obra. En estas actividades se contó con la orientación de personas del Fondo de Construcciones, ejecutando actividades tales como: visitas de control obra, formular recomendaciones verbales o mediante oficios, verificar calidad de materiales y obra, elaborar memorias de cantidades y actas de modificación y pagos, revisar documentación del contratista y el personal de obra, revisar resultados de ensayos de materiales empleados, verificar plazos, sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo, las prestaciones sociales legales vigentes al personal de obra y en general efectuar todas las actividades en pro del buen desarrollo del proyecto.

La realización de planos record en cualquier obra que se esté ejecutando es de gran importancia ya que estos representan una gran ayuda en el momento de esclarecer, reparar o modificar cualquier tipo de espacio sin intervenir más de lo necesario.

El esquema de contratación en mano de obra y de materiales en contratos independientes representa a la Universidad un ahorro del hasta el 24.3% debido a que es autoretenedora y los materiales no se van a ver afectados por el A.I.U., sin embargo esta alternativa puede generar retrasos en obra por lo que se debe esperar todo el proceso de contratación por cada contrato para dar inicio a las diversas actividades.

#### **4. RECOMENDACIONES**

Realizar de manera continua los procesos de interventoría, verificando que los diferentes tipos de elementos estructuras este acorde a lo estipulado en planos y los materiales empleados sean de la mejor calidad teniendo como resultado una edificación con excelentes características, cumpliendo con los objetivos propuestos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SISMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10. Bogotá. AIS. 2010. 263p

DIEGO AUTOR SANCHEZ DE GUZMAN. Tecnología del Concreto y del Mortero. Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana, 2001. 349 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Presentación de tesis y otros trabajos de grado. Sexta Actualización. Bogotá. Pirámide. 2008. 41 p.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO DIRECCIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO. Reglamento Técnico Del Sector De Agua Potable Y Saneamiento Básico RAS – 2000, Titulo C. Ministerio de Desarrollo, 2000. 182 p.

SEGURA FRANCO, Jorge. Estructuras de Concreto I. Santa Fe de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 1999. 458 p.