

**APOYO TÉCNICO DE INTERVENTORIA EN LA CONSTRUCCION DE
INFRAESTRUCTURA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA FORMACION
ACADEMICA, INVESTIGATIVA Y DE PROYECCION SOCIAL DE LA
EXTENSION DE TUQUERRES DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

JESUS ALBERTO DIAZ MELO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2015**

**APOYO TECNICO DE INTERVENTORIA EN LA CONSTRUCCION DE
INFRAESTRUCTURA PARTA EL MEJORAMIENTO DE LA FORMACION
ACADEMICA, INVESTIGATIVA Y DE PROYECCION SOCIAL DE LA
EXTENSION DE TUQUERRES DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

JESUS ALBERTO DIAZ MELO

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar a título de
INGENIERO CIVIL**

Asesor:

ING.MSC CARLOS ARMANDO BUCHELI NARVAEZ

Co- asesor:

I.C JOSE ALFREDO JIMENEZ CORDOBA

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGERNIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2015**

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 por el Honorable Concejo 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, Noviembre de 2015.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por su compañía en todas las etapas de mi vida, y mediante su inmenso poder que me ha dado la fuerza, esperanza y sabiduría para continuar en este largo camino.

Mis padres, JUAN DIAZ OBANDO y MARIA MELO DE DIAZ, por su inmenso amor y dedicación a lo largo de mi vida y más aún en los momentos más difíciles de mi carrera, sin ellos esta meta que hoy cumplo no se hubiera hecho realidad.

Al grupo de personas que conforman el FONDO DE CONSTRUCCIONES DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO, por su dedicación, confianza y apoyo para la realización de mi trabajo de grado.

Al ingeniero ING.MSC.CARLOS ARMANDO BUCHELI, Asesor de la pasantía, por brindarme su acompañamiento, confianza, conocimientos y amistad para desarrollar mi trabajo de grado.

Al ingeniero JOSE ALFREDO JIMENEZ CORDOBA, Co-Asesor de la pasantía, por su confianza, y aportes importantes en mi trabajo de grado.

A mis amigos y compañeros, por su constante apoyo durante la realización del trabajo de grado.

RESUMEN

Es claro que en la actualidad existe una necesidad muy sentida en la infraestructura física en las sedes de la universidad de Nariño, lo cual hace deficiente la oferta educativa, investigativa y de proyección social de calidad en la extensión de Túquerres de Universidad de Nariño, por tal motivo, se vio la necesidad de gestionar recursos financiados por el sistema de regalía, a través de la Secretaria del Órgano Colegiado de Administración y Decisión , el 19 de noviembre del 2012 en el municipio de Tumaco Nariño, se aprobó el proyecto denominado: CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA FORMACION ACADEMICA, INVESTIGATIVA Y DE PROYECCION SOCIAL DE LA EXTENSION DE TUQUERRES DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.

Todos los estudios, diseños, cantidades de obra y de toda la documentación técnica del proyecto fueron diseñados y entregados por parte de la oficina del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño. Oficina que estuvo a cargo de la interventoría del proyecto.

El proyecto consistió en la construcción de un bloque de aulas, laboratorios y biblioteca, infraestructura que mejora la academia investigación y proyección social con pertinencia y calidad educativa en la extensión Túquerres en la subregión de la sabana del departamento de Nariño.

El proyecto contemplo la ejecución técnica de las actividades descritas a continuación, las cuales se realizaron según las especificaciones del proyecto y normas vigentes y establecidas para este tipo de obras, además de las especificaciones particulares que entregó la Gobernación de Nariño para la ejecución de la obra.

En el informe de trabajo de grado en la modalidad de pasantía se describe el apoyo técnico en la ejecución del proyecto enriqueciendo así los conocimientos obtenidos en la Universidad, ayudando a la formación profesional y personal que debe llevar un profesional comprometido con la comunidad para ejercer como ingeniero civil.

ABSTRACT

It is clear that there is currently a perceived need in physical infrastructure in the headquarters of the University of Nariño, which makes poor education, research and social projection of quality supply in the extension Túquerres college of Nariño, by this reason was the need to manage resources financed by the system of royalty, dare secretary of a board of directors and decision, the November 19, 2012 in the municipality of Tumaco Nariño, where the project called approved: CONSTRUCTION OF INFRAESTRUCTURA FOR IMPROVING THE ACADEMIC FORMATION, INVESTIGATIVE AND SOCIAL PROJECTION OF THE EXTENSION OF UNIVERSITY TUQUERRES NARIÑO.

All studies, designs, amounts of work and all the technical documentation of the project were designed and delivered by the Fund Office buildings of the University of Nariño. Office will be in charge of auditing the project.

The project involves the construction of a block of classrooms, laboratories and library, research infrastructure improvements and social projection Academy membership and quality of education in the sub region extension Túquerres savannah Nariño.

The Project includes the technical implementation of the activities described below, which must be effected, according to the project specifications and regulations and established for this type of work, in addition to the particular specifications that give the government of Nariño for the execution of the work.

The report of degree work in the form of technical support internship in project implementation is described thus enriching the knowledge gained at university, helping professional and personal training that should lead a professional committed to the community to act as civil engineer.

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCION.....	16
1. ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLARON EN LA PASANTIA.....	20
1.1. UBICACIÓN Y LOCALIZACION	24
1.2 ACTIVIDADES SUPERVISADAS POR INTERVENTORÍA	25
1.3 REVISIÓN INFORMACIÓN DE DOCUMENTOS DEL CONTRATISTA....	25
1.4 REVISION INFORMACION, DISEÑOS, CANTIDADES Y ESPECIFICACIONES DE MATERIALES.....	27
1.5 RECURSOS DEL CONTRATISTA.....	28
1.6 CONTROL Y CALIDAD DE MATERIALES.....	29
1.7 AVANCE FISICO DEL CONTRATO DE OBRA.....	33
CONCLUSIONES	61
RECOMENDACIONES.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	63

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Isométrico parte frontal bloque aulas Udenar.....	21
Figura 2. Isométrico posterior bloque aulas Udenar.....	22
Figura 3. Plano planta arquitectónica.....	23
Figura 4. Localización municipio de Túquerres.....	24
Figura 5. Organigrama de interventoría.....	27
Figura 6. Plano detalles cimentación.....	36
Figura 7. Plano detalles losa en metaldeck.....	43
Figura 8. Detalle de escaleras.....	47
Figura 9. Detalles de platinas y conexiones.....	48
Figura 10. Detalle de columnetas y viguetas.....	52
Figura 11. Detalles de muros divisorios, columnetas y viguetas.....	53

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Contrato de obra civil no. 1493-13 del 28 de octubre 2013.	26
Tabla 2. Personal de obra.	28
Tabla 3. Relación de cilindros tomados.	29
Tabla 4. Propiedades mecánicas acero de refuerzo.	30
Tabla 5. Normas utilizadas	31

LISTA DE IMÁGENES

Pág.

Imagen 1.	Acopio de material fino y grueso	32
Imagen 2.	Tomas de muestras al concreto	32
Imagen 3.	Vigas, columnas de arranque.....	37
Imagen 4.	Placa de contrapiso	38
Imagen 5.	Tubería novafort.....	39
Imagen 6.	Tubería novafort.....	40
Imagen 7.	Hierro por 60 (cimentación y columnas).....	41
Imagen 8.	Maciza metaldeck	42
Imagen 9.	Viga en concreto	44
Imagen 10.	Concreto, pantallas, columnas concreto	45
Imagen 11.	Escalera en concreto	46
Imagen 12.	Platina de anclaje de rampas y escaleras	49
Imagen 13.	Muro visto en ladrillo bloque no. 5.....	50
Imagen 14.	Columna confinamiento concreto	51
Imagen 15.	Vigueta de confinamiento concreto	52
Imagen 16.	Alfagias de concreto a la vista.....	54
Imagen 17.	Pañete impermeabilizado para fachada	55
Imagen 18.	Pañete y estuco en columnas, pantallas, vigas	56
Imagen 19.	Afinado en mortero. Liso	57
Imagen 20.	Cielo raso en panel yeso.....	57
Imagen 21.	Pintura color blanco esmalte en perfiles phr cajón	58
Imagen 22.	Instalaciones eléctricas	59
Imagen 23.	Filtro.....	60

LISTA DE ANEXOS

(Medio Magnético)

ANEXO A. DOCUMENTOS LEGALES

CONTRATO DE OBRA
ACTA DE INICIO DE OBRA
POLIZAS DE CUMPLIMIENTO
POLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL
CONVENIO INTERADMISNTRATIVO

ANEXO B. ACTAS Y OFICIOS

ACTA PARCIAL DE PAGO No 1.
ACTA DE MODIFICACION No 2.
OFICIOS ENVIADOS POR INTERVENTORIA AL CONTRATISTA

ANEXO C. PERSONAL

AFILIACIONES
PERSONAL EN OBRA

ANEXO D. CONTROL Y CALIDAD DE MATERIALES

ESTUDIO DE SUELOS
DISEÑO DE MEZCLAS
PROCTOR MODIFICADO
RESULTADO DE DENSIDADES
RESULTADO DE MUESTRAS AL CONCRETO

ANEXO E. INFORME SEMANALES Y MENSUALES

ANEXO F. CRONOGRAMA

ANEXO G. REGISTRO FOTOGRAFICO

ANEXO H. PLANOS RECORD

ANEXO I. BITACORA DE OBRA (Mayo- Noviembre).

GLOSARIO

AGREGADO: material granular de composición mineralógica como arena, grava, escoria, o roca triturada usada para ser mezclado en diferentes tamaños.

AGREGADO FINA: material proveniente de la desintegración natural o artificial de partículas cuya granulometría es determinada por las especificaciones técnicas correspondientes. Por lo general pasa la maya numero 4 (4,75 mm) y contiene finos.

AGREGADO GRUESO: material proveniente de la desintegración natural o artificial de partículas cuya granulometría es determinada por las especificaciones técnicas correspondientes por lo general es retenida en la maya numero 4 (4,75 mm).

ALBAÑILERIA: termino aplicado a cualquier cosa construida con piedra, ladrillo, baldosas, cemento, hormigón y materiales similares.

ANCLAJE: perfil metálico especial utilizado para unir maderas u fibra de fabrica

ARENA: partículas de roca que pasa la maya numero 4 (4,75 mm) y son retenidas por la maya número 200.

ASTM: norma propuesta y publicaciones de ingeniería.

BAJANTE: es una tubería vertical que recibe aguas negra o aguas cedidas de tuberías de desagüe de los pisos superiores de una edificación.

BOCEL: moldura de cuarto de cilindro.

CEMENTO: mezcla de materiales calcáreos y arcillosos.

COLUMNA: elemento estructural vertical de soporte con sección circular o rectangular. Elemento vertical que recibe la carga según la dirección de sus ejes longitudinales.

COMPACTACION: consiste en compactar material de relleno en un terreno determinado.

CONCRETO: hormigón (mezcla de piedras, cemento y arena).

CONCRETO CICLOPEO: mezcla de concreto con piedras de un diámetro aproximado de 20 a 25 cm llamados rajón o piedra bola.

CONTROL: comprobación, inspección, fiscalización, intervención.

CUBIERTA: se denomina cubierta al entramado inclinado que cierra un edificio por su parte superior.

CURADO: incluye todas las operaciones que mejoran la hidratación después que ha graduado el concreto. El curado produce un concreto más fuerte e impermeable.

CERAMICA: el arte de fabricar proporción productos de barro, losa o porcelana de gran dureza.

CERRAMIENTO: cerca construida dentro de la parcela, cuya cara exterior se sitúa sobre los linderos.

DISEÑO DE MEZCLA: proceso mediante el cual se proyecta el diseño de una determinada mezcla para una resistencia determinada.

DOSIFICACION: medida de los ingredientes para una mezcla de hormigón o mortero por peso o por volumen y su introducción en la mezcladora.

DRENAJE: medio o utensilio que se emplea para drenar.

ENCOFRADO: recintos o moldes de madera o metal que retienen el hormigón fresco hasta su fraguado y endurecimiento.

ENTIBADO: apuntalamiento es equipo como pared portátil que se ponen en las zanjias para mantener las paredes de las zanjias para que no haya derrumbes.

ESPECIFICACIONES: conjunto de instrucciones, normas y disposiciones que se rigen a la ejecución y determinación de una obra y/o la presentación de un servicio, y las condiciones y requisitos que deben satisfacer.

ESCOMBROS: conjunto de desechos de una obra de un edificio.

ESTRUCTURA: arreglo o disposición de materiales o elementos de construcción que de acuerdo con el proyecto de ingeniería, integran el todo o, la parte fundamental o una de las partes principales de una obra.

FACHADA: parámetro exterior de un edificio, especialmente el principal.

GEOTEXTILES: son fabricados en polipropileno orientado, livianos y fáciles de instalar, son aplicados como refuerzos de suelo.

INFRAESTRUCTURA: parte de la infraestructura necesaria para soportar la superestructura de la edificación por debajo de la parte superior de la base losa de pavimento, o de la losa de función.

MALLA ELECTRO SOLDADA: material construido en acero electro soldada longitudinal y transversalmente utilizada en la construcción de pisos, aceras, etc.

MAMPOSTERIA: obra hecha con mampuestos colocados y ajustados unos con otros sin sujeción a determinado orden de hiladas o tamaños.

MORTERO: cualquier material pastoso con consistencia suficiente que sirva para cubrir muros, tabiques y techos de un edificio. Antiguamente se utilizaba un mortero a base de cal, arena fibra y agua. Hoy día se emplea la mezcla del cemento por plan portland con arena y agua.

PVC: tubo de polivinilo de cloruro que se utiliza generalmente en tuberías sanitarias.

PERNOS: fijan los pilares, las vigas y los demás elementos o a la obra de fábrica.

PERFIL METALICO: son aquellos productos laminados, fabricados usualmente para su empleo en estructura de edificación o de obra civil.

REPLANTEO: el replanteo representa en una obra el comienzo formal de la misma y se realiza una vez que sea limpiado (desmalezamiento, retiro de escombros, extracción de árboles, etc.).Y nivelado del terreno.

RESISTENCIA A LA COMPRESION: máximo esfuerzo de compresión que puede resistir un material sin romperse. Ensayo para determinar la resistencia del concreto en u periodo largo.

VIBRADO; utilizada para eliminar el aire o hueco del concreto.

ZANJAS: excavación que se realiza en el suelo o terreno para asentamiento de vigas o canales.

ZAPATA: es la base de un cuerpo puntual como un pilar; trabaja básicamente a compresión.

INTRODUCCION

El Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño, ofrece una oportunidad para desarrollar actividades en el área de ingeniería civil a los egresados de este programa, para realizar su trabajo de grado en la modalidad de pasantía. La Universidad de Nariño tiene varias sedes en distintos municipios del departamento de Nariño, en los cuales ofrece diversos programas que ayudan al desarrollo de la comunidad, pero es claro saber que en alguna de estas sedes la infraestructura no es la adecuada, por tal motivo se hace necesario la ampliación de dicha infraestructura y es aquí donde el estudiante de ingeniería civil puede colaborar en el desarrollo de una nueva infraestructura, dando apoyo técnico en la supervisión del proyecto denominado “CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA FORMACION ACADEMICA, INVESTIGATIVA Y DE PROYECCION SOCIAL DE LA EXTENCION DE TUQUERRES DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO”.

El contenido del presente trabajo está centrado en la ejecución del proyecto en el que se describe las actividades técnicas a ejecutar, las labores desarrolladas consistieron básicamente en el apoyo técnico a interventoría, como es, la elaboración de actas, control de calidad de materiales, control en la calidad de mano de obra para la construcción de un nuevo bloque de aulas y laboratorios de la sede de Túquerres de la Universidad de Nariño.

Las actividades desarrolladas durante la pasantía fueron primordialmente de apoyo de interventoría en el proyecto mencionado, interventoría que estuvo a cargo del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño.

La pasantía fue iniciada y aprobada el día 13 de mayo del 2014 con una duración de seis (6) meses terminando el día 13 de noviembre del 2014.

El proyecto consistió en la construcción de un edificio de cuatro niveles los cuales están conformados por tres aulas, biblioteca, un consultorio médico, auditorio con capacidad de 100 personas, 3 laboratorios de ciencias básicas, cafetería, bienestar universitario y una rampa de acceso que garantice la movilidad para personal discapacitado. En una área total de construcción de 1319.2 m², proyecto que tiene un valor total de mil novecientos noventa y seis millones quinientos cuarenta y tres mil setecientos veintitrés pesos (\$1.996.543.723,00). Proyecto financiado con recursos de regalías a través de la Gobernación de Nariño, quien mediante licitación pública contrató la obra, siendo favorecido el señor William Paladines Cuellar.

La Universidad de Nariño realizó un aporte en especie, aportando la interventoría del proyecto valorada en ciento cincuenta y ocho millones cuarenta y siete mil ciento sesenta y ocho pesos (\$158.047.168,00) según convenio Interadministrativo celebrado entre el Departamento de Nariño y la Universidad de Nariño No 1545. El acta de inicio del proyecto se firma el 28 de octubre de 2013, con una duración de 10 meses es decir hasta el 28 de octubre de 2014, pero mediante acta de modificación No 1, se prorroga el contrato hasta el mes de febrero de 2015.

La interventoría estuvo a cargo del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño, encabezada por Ing. MSC. Carlos Armando Bucheli.

TEMA

TITULO

APOYO TECNICO DE INTERVENTORIA PARA LA CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA FORMACION ACADEMICA, INVESTIGATIVA Y DE PROYECCION SOCIAL DE LA EXTENSION DE TUQUERRES DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.

MODALIDAD

El proyecto aquí presentado corresponde a la modalidad de pasantía institucional, que se desarrolló en el fondo de construcciones de la universidad de Nariño.

ALCANCE Y DELIMITACIÓN

Durante la pasantía se desarrollaron labores de apoyo técnico en la interventoría del proyecto denominado “CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA FORMACION ACADEMICA, INVESTIGATIVA Y DE PROYECCION SOCIAL DE LA EXTENSION DE TUQUERRES DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO”, interventoría a cargo del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño.

El trabajo de grado en la modalidad de pasantía se desarrolló en un periodo de seis (6) meses, por lo tanto la duración de la pasantía no se encuentra a la terminación de la obra, ya que durante la ejecución de la misma se presentaron prorrogas en los tiempos de ejecución, lo cual llevo a cambiar la duración total de la obra.

OBJETIVO

OBJETIVO GENERAL.

Prestar apoyo técnico en la interventoría de obra “construcción de infraestructura para el mejoramiento de la formación académica, investigativa y de proyección social de la extensión de Túquerres de la Universidad de Nariño” a cargo del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Apoyar en la elaboración de pre- actas de obra, controlar la calidad de los materiales destinados a la obra.
- Apoyar en la elaboración de informes de interventoría.
- Velar por el cumplimiento de las especificaciones técnicas consagradas en el pliego de condiciones y en la ejecución de la obra.
- Verificar el cumplimiento por parte del contratista de los aspectos legales de la obra en ejecución.
- Elaborar planos record.
- Identificar las dificultades que se presentan en la obra objeto de esta pasantía y generar las alternativas de solución.

JUSTIFICACION

La ingeniería civil integra todos sus conocimientos en un buen diagnóstico, planeación, diseño, análisis, rehabilitación, construcción, intervención todo con el fin de lograr proyectos seguros y de calidad, disminuyendo el grado de vulnerabilidad al que se encuentran expuestas las instalaciones de las sedes la Universidad de Nariño.

La modalidad de pasantía aplicada es una forma bastante práctica para que el estudiante recién egresado haga un acercamiento al mundo profesional, en donde se ofrece conocimientos por partes del pasante, de modo que puede aportar al progreso de la región y a la optimización de los recursos de la misma.

El Fondo de Construcciones de la universidad de Nariño ofrece una opción muy adecuada a las necesidades tanto del pasante, como de la universidad y hace que la pasantía sea algo idóneo debido a que:

METODOLOGIA

Para la completa realización de la pasantía fue necesario llevar a cabo actividades que deben ser previstas y planeadas de modo que los trabajos ejecutados se realicen exitosamente. La metodología realizada en el proyecto se presenta a continuación:

- Revisar la parte legal del proyecto y verificar que se cumpla con los documentos necesarios que exija la ley para el desarrollo del proyecto, (contrato de obra, pólizas, vinculación del personal al sistema de seguridad social)
- Controlar la calidad de los materiales utilizados en la construcción y tomar muestras para los ensayos de laboratorios en los casos que se amerite este tipo de acciones.
- Verificar la correcta ejecución de las actividades de construcción de acuerdo a los planos y especificaciones y presentación de informes de avance de la obra periódicamente de acuerdo a los lapsos de tiempo presentados en el cronograma de obra.
- Realiza un constante registro fotográfico de las obras de construcción para poder anexar a los informes y facilitar la interpretación de su contenido según lo indicado en NSR 10. Título I.
- Elaborar las actas de obra que sirvan de constancia del desarrollo de la obra como se indica en la NSR 10. Título I.
- En todo momento que sea necesario se buscó ayuda en los expertos en cada una de las ramas para recibir asesoría y dar cumplimiento debidamente a las labores encomendadas.
- Elaborar informes requeridos por la universidad de Nariño en el cual se describe el desarrollo del proyecto mencionado como una pasantía.

1. ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLARON EN LA PASANTIA

APOYO TECNICO DE INTERVENTORIA EN LA CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA FORMACION ACADEMICA, INVESTIGATIVA Y DE PROYECCION SOCIAL DE LA EXTENSION DE TUQUERRES DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.

El proyecto de construcción “Apoyo técnico de interventoría para la construcción de infraestructura para el mejoramiento de la formación académica, investigativa y de proyección social de la extensión de Túquerres de la Universidad de Nariño”. Proyecto que tiene un valor total de mil novecientos noventa y seis millones quinientos cuarenta y tres mil setecientos veintitrés pesos (\$ 1.996.543.723.00) MCTE.

La obra tiene un área de 1.319.2 m², consistente en:

- Primer piso: cafetería, auditorio.
- Segundo piso: aula de idiomas, biblioteca, consultorios médicos.
- Tercer piso: tres aulas.
- Cuarto piso: laboratorio de biología, química y física.
- Rampa de acceso.
(Ver figura 1-2).

La ejecución del proyecto tiene lugar en la Universidad de Nariño sede Túquerres, específicamente Cra 24 N 13 B 70, barrio la Reconstrucción – Túquerres Nariño. Aulas construidas para la academia, investigación y proyección social, con pertenencia y calidad educativa en la extensión Túquerres de la Universidad de Nariño.

La interventoría del proyecto fue ejecutada por la Universidad de Nariño Oficina del Fondo de Construcciones por un valor de CIENTO CINCUENTA Y OCHO MILLONES CUARENTA Y SIETE MIL CIENTO SESENTA Y OCHO PESOS (\$ 158.047.168.00), costo de operación y mantenimiento aporte de la Universidad Nariño mediante Convenio Interadministrativo entre la Gobernación de Nariño y la Universidad de Nariño.

Figura 1. Isométrico parte frontal bloque aulas Udenar.



Figura 2. Isométrico posterior bloque aulas Udenar.

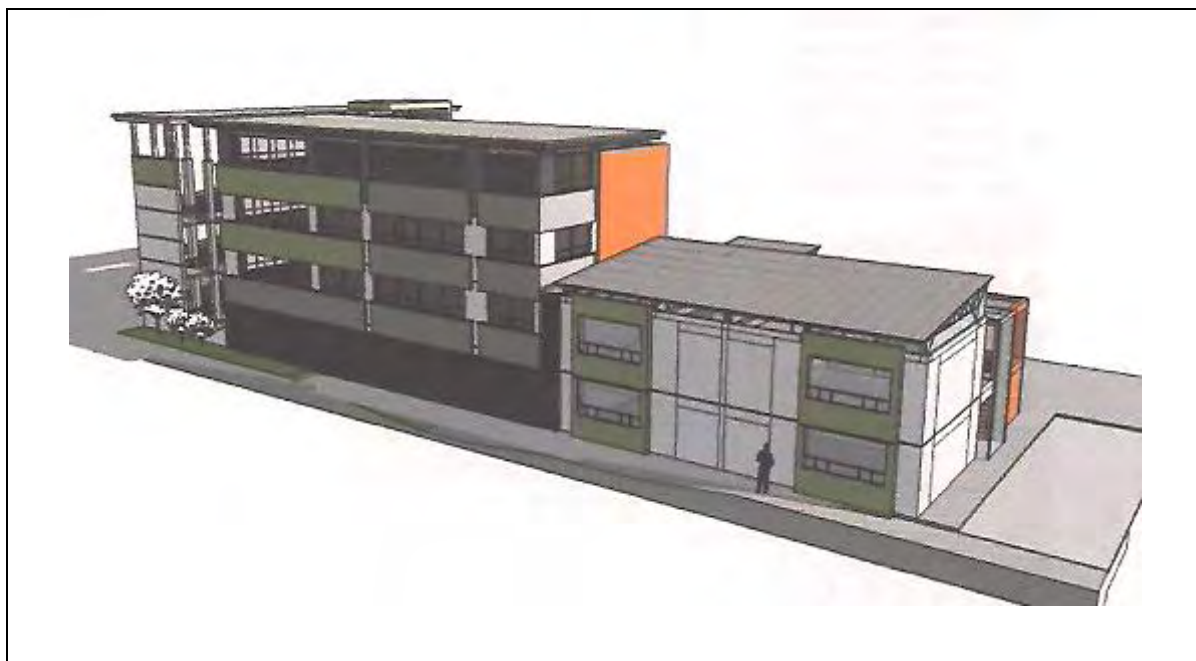
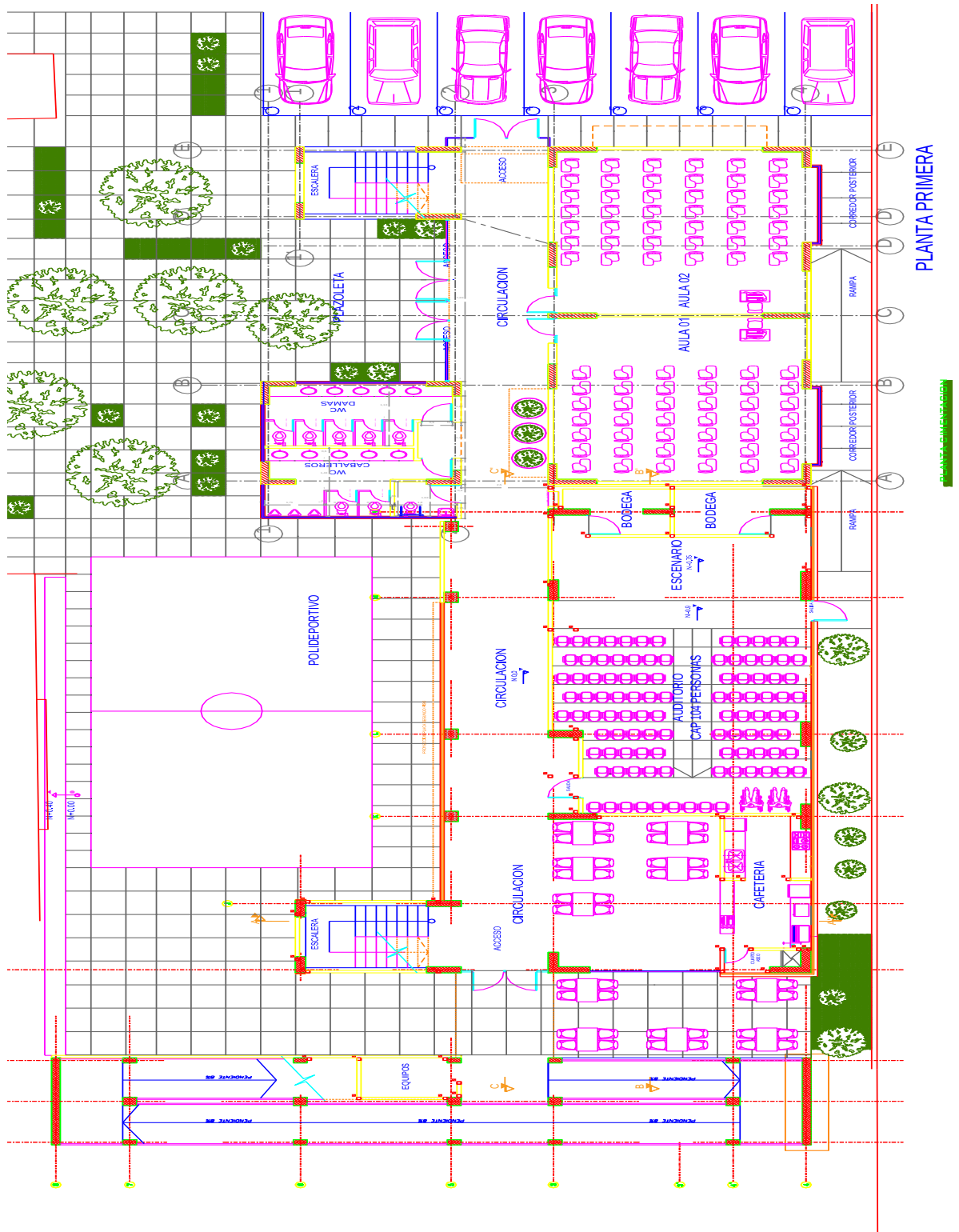


Figura 3. Plano planta arquitectónica



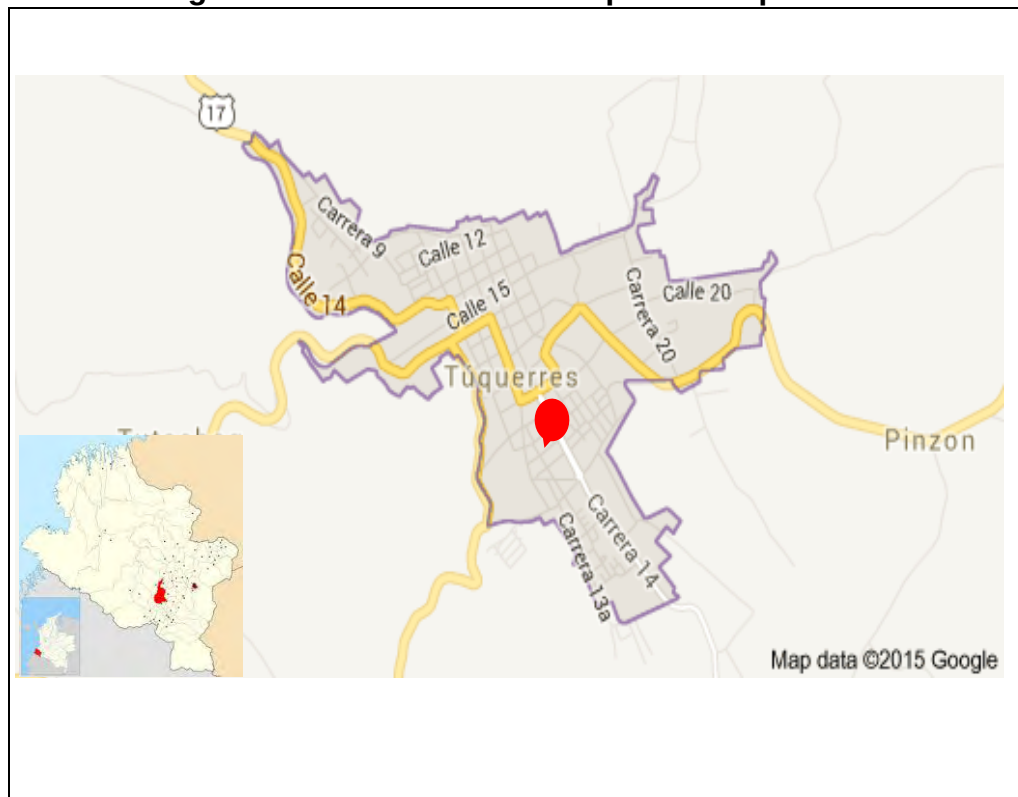
1.1. UBICACIÓN Y LOCALIZACION

El municipio de Túquerres se encuentra ubicado al sur del Departamento de Nariño, en la altiplanicie más alta del país, a más de 3.100 msnm; dista 72 km de la ciudad de pasto y su localización geográfica corresponde a las coordenadas 1°5`25``N y 77°32`24``W.

Con una extensión de 22.799 hectáreas de las cuales 22.353 corresponden al sector rural y 446 a la zona urbana, 77 veredas de las cuales tres pertenecen a resguardos indígenas, quince corregimientos cinco centros poblados y 50 barrios.

La ejecución del proyecto de construcción que corresponde a la presente pasantía, tiene lugar en la Universidad de Nariño sede Túquerres, específicamente Carrera 24 No 13B – 70 Barrio la Reconstrucción – Túquerres (Nariño) (Ver Figura 4).

Figura 4. Localización municipio de Túquerres¹



¹ Página web del Municipio de Túquerres. www.municipiodetuquerres.gov.co

1.2 ACTIVIDADES SUPERVISADAS POR INTERVENTORÍA

Las actividades de la interventoría se centraron en la supervisión técnica, medición de cantidades de obra, con base en las actividades desarrolladas, diseños de planos y documentación. Además de las especificaciones particulares que entregó la Oficina de Planeación y Desarrollo de la Universidad de Nariño, a través del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño quien realizó los estudios pertinentes.

La obra al iniciar la pasantía tenía un avance del 10% según el cronograma de actividades y según el seguimiento realizado en este periodo al terminar la pasantía se avanzó un 70% de ejecución, teniendo un retraso del 30% según el cronograma de avance de obra.

La supervisión técnica de obra y control de calidad se centró en el aspecto técnico, el trabajo se fundamentó en las siguientes actividades.

- Realizar pre actas de obra las cuales garantizan el cumplimiento del desarrollo del proyecto en la parte administrativa. véase Anexo B.
- Controlar la calidad de los materiales destinados al desarrollo de los elementos del proyecto. Ver Anexo D.
- Realizar informes semanales y mensuales del avance de la obra, en los cuales se informa todo lo sucedido en la obra en la parte técnica, personal de obra, estado del tiempo, registro fotográfico y bitácora, detallando las actividades de cada día, informes dirigidos a la oficina del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño quien era la encargada de la interventoría del proyecto.

1.3 REVISIÓN INFORMACIÓN DE DOCUMENTOS DEL CONTRATISTA

Se realizó la revisión de los documentos que el contratista debe tener para la correcta ejecución de la obra, como son: contrato de obra, pólizas de cumplimiento, póliza de responsabilidad civil, acta de inicio, documentos debidamente diligenciados los cuales estaban en orden correcto. Véase Anexo A. (Ver Tabla 1 - 2)

Tabla 1. Contrato de obra civil no. 1493-13 del 28 de octubre 2013.

ELEMENTOS	CONDICIONES INICIALES
No Contrato	1493-13
Fecha del contrato	28 de Octubre 2013
Valor del contrato	Mil novecientos sesenta y dos millones seiscientos diez y nueve mil setecientos sesenta y cinco pesos (\$ 1.962.619.765.00) M(Cte.
Objeto	Construcción de Infraestructura para el mejoramiento de la formación académica, investigativa y de proyección de la extensión de Túquerres de la Universidad de Nariño. Municipio de Túquerres. Departamento de Nariño
Plazo	Diez meses
Contratista	William Alexander Paladinez Cuellar
Nit	12.234.430-2
Representante legal	William Alexander Paladinez Cuellar
Interventor	Universidad de Nariño
Supervisor	Gobernación de Nariño
Fecha de iniciación	28 de octubre de 2013
Fecha de terminación inicial	29 de noviembre de 2013
Póliza única	ASEGURADORA CONFIANZA. PÓLIZA 07GUO18444 CERTIFICADO 07 GUO30778
Vigencia cumplimiento	30-10-2013 a 31-12-2014
Vigencia de anticipo	30-10-2013 a 31-12-2014
Vigencia Prestaciones y salarios	30-10-2013 a 31-08-2017
Vigencia Póliza Estabilidad	30-10-2013 a 30-10-2014

Todo el personal de la obra se encontraba afiliado a seguridad social, lo cual garantizaba la protección del personal ante algún accidente. Véase Anexo C.

Se llevó un registro de los oficios dirigidos al contratista por parte de la interventoría, la cual siempre estuvo atenta a lo sucedido en la obra y en correlación con el contratista siempre atento a solucionar inconvenientes. Véase Anexo B.

Se elaboraron planos record en la parte de la cuantía en pantallas y muros estructurales y elementos no estructurales como son viguetas y columnetas de confinamiento. Véase Anexo G. (Ver Figura 5).

Figura 5. Organigrama de interventoría



1.4 REVISION INFORMACION, DISEÑOS, CANTIDADES Y ESPECIFICACIONES DE MATERIALES.

Se basó principalmente en la recopilación de toda la información del contrato de obra civil No. 1493-13 del 28 de octubre 2013. Para la verificación de todas sus especificaciones, Se realizó revisión de cantidades de obra.

1.5 RECURSOS DEL CONTRATISTA

Se describe los recursos del contratista para la ejecución de la obra durante el periodo del contrato de la obra.

Recursos humanos.

Para la ejecución del proyecto se contó con mano calificada y no calificada de la región, la interventoría verificó que el personal estuviera afiliado a seguridad social (salud, fondo de pensiones, riesgos profesionales) requisitos de Ley. Información verificada con los aportes de pago realizados por el contratista.

El contratista contó con el siguiente personal, (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Personal de obra.

CARGO	No DE PERSONAS	CARACTERISTICAS
Director de Obra	1	Ingeniero Civil
Residente de Obra	1	Ingeniero Civil
Auxiliar de Residente de obra	1	Pasante estudiante de Ingeniería Civil
Maestro	1	Maestro de Obra experiencia en
Oficiales	2	Albañiles
Ayudantes	15	Personal de la región. Mano de obra
Soldadores	2	Experiencia en soldadura metálica
Electricistas	8	Ingeniero Instructor del SENA

Personal que fue constante durante toda la ejecución de la obra, el personal encargado de la parte eléctrica, soldadura es personal subcontratado.

Equipos en obra

- 2 Vibradores
- 2 Saltarines
- 2 Mezcladoras
- Plumas

- Artículos de seguridad y aseo
- Herramienta menor

1.6 CONTROL Y CALIDAD DE MATERIALES

La interventoría realizó control de la calidad de los materiales utilizados en la obra y se realizó ensayos al concreto según la NSR 10. Pruebas de densidad, verificación de soldadura a elementos metálicos.

La producción del concreto para lograr las resistencias requeridas se realizó la dosificación de un diseño de mezcla, previamente realizado en laboratorio con los materiales que se iban a usar en el proyecto, diseño que fue aprobado por interventoría.

Se realizó toma de muestras, cilindros de concreto, para verificar que la resistencia del concreto sea igual o mayor que la resistencia de diseño, para lo cual se llevó un registro de cada toma de las muestras. (Ver Tabla 3)

Tabla 3. Relación de cilindros tomados

Cantidad de cilindros	Fecha de toma	Elemento
4	23/07/2014	Vigas aéreas 2ª nivel
4	22/08/2014	Vigas aéreas 3ª nivel
4	03/09/2014	Pantallas y columnas
4	19/09/2014	Vigas aéreas 4ª nivel
4	26/09/2014	Muros estructurales

Se utilizó materiales extraídos de la región, agregado fino (arena gris) del

Corregimiento del Espino, Municipio de Sapuyes, agregado que es utilizado en todas las construcciones de la región y sus alrededores.

El agregado grueso (triturado) se cuenta con una planta de producción del corregimiento Pilcuán en el municipio de Imués. Se verificó que el tamaño de los agregados sean los correspondientes para los diseños presentados y aprobados. El cemento portland tipo 1 es el más utilizado en las obras de construcción en concreto a nivel nacional por su facilidad de compra en el mercado. El cemento

que se utilizó en la construcción, debe tener ciertas propiedades que deben cumplir con los requisitos mínimos especificados en las normas, para que el desempeño del cemento sea satisfactorio. El uso de un cemento de mala calidad en estructuras de construcción puede causar la pérdida de la funcionalidad de la estructura o incluso la pérdida de vidas humanas. Por lo tanto, la calidad del cemento portland se ha convertido en un factor importante y crítico.

Acero: las varillas de refuerzo son suministradas por el contratista libre de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas. Se utilizaron barras redondas lisas con un esfuerzo de cadencia de 2.800 kg/cm², grado 40 y barras redondas corrugadas con esfuerzo de cadencia de 4.200 kg/cm² grado 60, de acuerdo con los planos, y las normas del código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes en su capítulo C.3. (Ver Tabla 4)

Tabla 4. Propiedades mecánicas acero de refuerzo.

Propiedades Mecánicas	psi	Kgf/mm ²	MPa
Resistencia a la tracción (mínima)	80.000	56	550
Resistencia a la fluencia (mínima)	70.000	49	485
La fluencia se determina al 0.5% de la extensión bajo carga y el esfuerzo debe ser calculado sobre área nominal del graft			
Doblamiento 90°		d= diámetro del mandril	
0 < 7.0		2c	
0 > 7.0		4c	
El ensayo de doblado se realiza con una probeta tomada entre las soldaduras			

Los tubos sistemas PVC Presión, están diseñados para transportar agua para consumo humano a presión. Este material garantiza la conservación de la calidad del agua ya que ha sido verificado de acuerdo a la ANSI/NSF 61:02 sin exceder los valores máximos del aluminio, antimonio, cobre, entre otros. Además la resina de PVC con que se fabrica ha sido certificada de tal forma que el cloruro de vinilo monómero residual es menor a 3,2mg/kg.

La tubería PVC sanitaria, está diseñada para transportar agua servida, residual doméstica, industrial, aguas lluvia y ventilación. Estas tuberías vienen con extremo liso y los accesorios con campana, para ser unidos con cemento solvente. La

Línea completa comprende tubería sanitaria y aguas lluvia, tubería de ventilación y sanitaria Novatec con sus respectivos accesorios. Válvula anti retorno y grandes diámetros

Para canalización de redes telefónicas y electrónicas, acreditadas bajo RETIE (Reglamento técnico de instalaciones eléctricas) cuenta con tubería y accesorios Conduit; livianas, de fácil alambrado e instalación, aislantes eléctricas, resistentes al impacto y a la corrosión, (Ver Tabla 6 e imagen 1 - 2).

Tabla 5. Normas utilizadas

NORMA	DESCRIPCION
MOP E10A – 60 o ASTM D1557 – 64T o AASHTO T 180-57	Proctor modificado para determinar densidad seca máxima y humedad
MOP E-11 ^a – 60T o ASTM D 1556 – 64 o AASHTO T 147 -54	Densidad en el terreno de los suelos compactados
ICONTEC	121 y 321 Especificaciones del concreto
ASTM	150 Especificación normalizada para cemento portland
NTC 1500	Código Colombiano de fontanería
NTC 174	Concretos Especificaciones de los agregados para concreto
NSR - 10	Título C. Concreto estructural Título F. Estructuras metálicas Título I. Supervisión Técnica
RAS/2000	Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento
NTC 2050	Código Eléctrico Colombiano
RETIE	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.



Imagen 1. Acopio de material fino y grueso



Imagen 2. Tomas de muestras al concreto

El control de calidad de los materiales se realizó garantizando el cumplimiento de las especificaciones requeridas en el proyecto para cada actividad.

1.7 AVANCE FISICO DEL CONTRATO DE OBRA

El tipo de actividades ejecutadas y supervisadas por la interventoría y por parte de la pasantía durante la ejecución del proyecto que se inició el 13 de mayo del 2014, hasta el 13 de noviembre de 2014, fueron las siguientes:

A la fecha de inicio de la pasantía se encontraba desarrollado un 10% de las actividades de inicio de esta misma, a dichas actividades se realizó un seguimiento y revisión de cantidades las cuales permitieron verificar cantidad y calidad de lo ejecutado.

Las actividades ejecutadas hasta el 12 de mayo de 2014, fueron las siguientes:

Muro de madera en rayado o similar para campamento: esta operación comprendió la planeación y ejecución de las obras e instalaciones requeridas para el cumplimiento de todas las actividades propias del construcción, dirección, supervisión y control; almacenamiento de materiales, herramientas y equipos; preparación de mezclas, figuración de hierro, fabricación de muebles y formaleas, alojamiento de trabajadores y visitantes. Una buena organización del lugar del trabajo redundará en economía de tiempo, fatiga, mano de obra, materiales y facilidad en la supervisión y control de la obra. Actividad con un avance del 100% de ejecución.

Cerramiento provisional en lona verde h=2m

Los cerramientos provisionales y perimetrales facilitaron el control del predio y las labores de obra, el cerramiento fue fácilmente desmontable para facilitar el ingreso de materiales y en tela de polipropileno verde con una altura de 2m. Para facilitar el montaje se utilizó clavos, varengas, puntillas y concreto pobre, la cantidad contratada fue de 40 ml y se ejecutaron 72.50 ml. Con una cantidad de más de 32.50 ml. Teniendo un avance de ejecución de la actividad del 100%.

Localización y replanteo

Con la localización y replanteo se trazó sobre el terreno la obra que se va a levantar en la forma prevista por los arquitectos e ingenieros proyectistas y de acuerdo con las normas municipales.

La localización requirió exactitud en todas las medidas y una adecuada señalización para marcar sobre el terreno las obras que se van a emprender, descapote, cortes, explanaciones, excavaciones para vías de acceso, parqueaderos, cimentaciones.

Demolición placa de concreto, demolición muro en tapia

Demolición de construcciones existentes dentro del predio, que impidan la ejecución de obras o que se determinen como áreas a demoler dentro de los planos de localización. En el terreno se encontró una edificación la cual estaba siendo utilizada como bodega de materiales. Cantidad contratada de 420m². Actividad con un avance del 100% de ejecución.

Cortes, explanaciones y excavaciones

Son los movimientos de tierra necesarios para obtener el nivel más bajo de la edificación y brechas para las cimentaciones, instalaciones eléctricas y sanitarias, entre otros. Estas excavaciones realizadas a mano y con ayuda de maquinaria. Las excavaciones fueron cuidadosamente planificadas para obtener el nivel o sub-rasante, requeridos para apoyar las bases de pisos, cimentaciones y desagües, evitando las sobre excavaciones que implican sobre costos y deterioro de las condiciones naturales del suelo. Esta labor requirió una estricta supervisión y control. Se tenía una cantidad de 1500 m³ de material de excavación contratados y se excavaron 1434 m³ de material dando así una cantidad de 66 m³ de menos, actividad con un avance del 100% de ejecución.

Relleno de material de préstamo

Se realizó un relleno con bases en material común de préstamo seleccionado, proveniente de excavaciones de sitio, para los niveles de contra pisos, instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas. De acuerdo con las indicaciones del estudio de Suelos y Planos; con un avance del 100% de la actividad.

Se comprobó que el material escogido cumplió con las especificaciones previstas en cuanto a calidad, gradación y limpieza, datos que se tenía de ensayos realizados de densidad en terreno.

Relleno en recebo compactado al 95%

Corresponde a los rellenos estipulados en los planos, 528.82 m³ de material requerido en el desarrollo de la obra.

Material: se realizó con material granular seleccionado, tipo recebo o afirmado (Tipo INVIAS). El índice de compactación fue mínimo del 95% del proctor modificado. La humedad del material fue controlada de tal manera que esté en el rango requerido para obtener la densidad especificada.

La compactación de las áreas llenas con el material se realizó en capas de 10 cm subiendo el lleno simultáneamente, evitando esfuerzos laterales, siguiendo las recomendaciones de los estudios de suelos.

Para esta actividad, se realizaron los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado hasta el tamiz No. 200, una prueba por cada 1000 m²
- Densidad seca máxima y humedad óptima, Métodos: MOP E10A – 60 o ASTM D1557 – 64T o AASHTO T 180-57 (Véase anexo .)
- Proctor modificado para determinar densidad seca máxima y humedad óptima del material a utilizar, una prueba cada 200 m² (Véase anexo)
- Densidad en el terreno de los suelos compactados: una prueba cada 300 m². Métodos MOP E11A – 60T o ASTM D1556 – 64 o AASHTO T 147-54.

Actividad que tiene un avance del 100% de ejecución.

Solados en concreto 17 MPa. e=5cm

Los concretos de limpieza o solado son los de tipo B realizando una fundición de 256 m² y un espesor de 5 cm. Una resistencia de 2500 psi, concreto compuesto por cemento portland, agregado grueso, agregado fino, agua. Las cantidades de cemento, de arena, agregado grueso y agua se usan las dosificaciones según el estudio de diseño de mezclas para lograr las resistencias especificadas, concreto de 175 kg/cm², especificación general. Actividad que tiene un avance del 100% de ejecución.

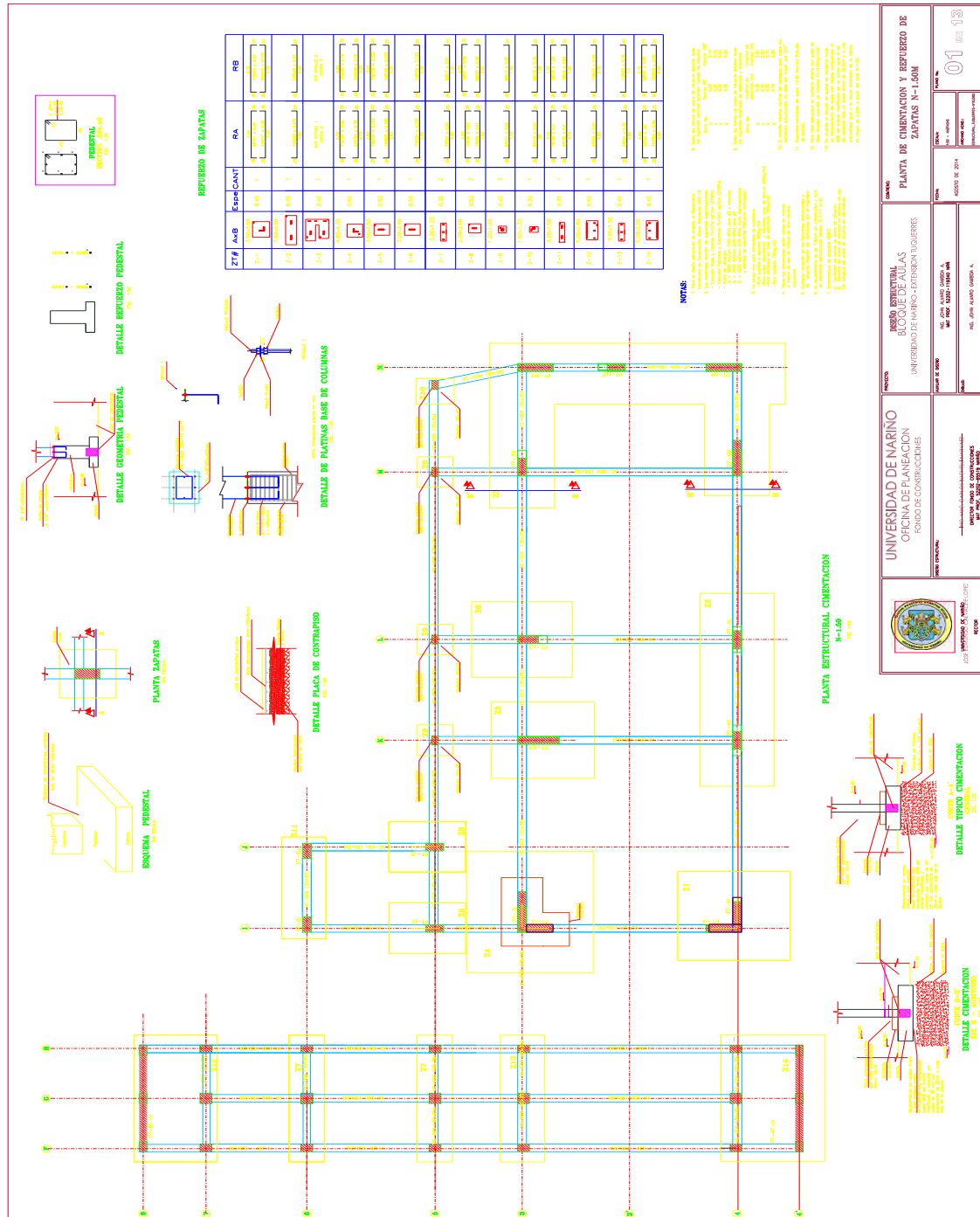
Se realizaron ensayos para concreto, (NSR 10. Capítulo C.5.6.), según resultados de laboratorio se obtuvo la resistencia requerida.

Concreto zapatas f'c=21 MPa

Para la construcción de cimientos tipo zapatas se utilizó 79.43 m³ de concreto clase A, las zapatas tienen las dimensiones suministradas en los planos y en los lugares estipulados por los mismos, se utilizó una formaleta adecuada para garantizar la correcta forma geométrica de estas. En el fondo llevo acero de refuerzo en forma de parrilla aislada del fondo, según especificaciones y planos, tiene un arranque de las columnas que van a los pisos superiores. Todas las dimensiones y diámetros se rigieron de acuerdo a lo establecido en planos. La dosificación del concreto se realizó de acuerdo al diseño de mezclas realizado en laboratorio, concreto de 210 kg/cm², especificación general. Actividad que tiene un avance del 100% de ejecución.

Se realizaron ensayos para concreto según (NSR 10. Capítulo C.5.6.) Prueba de asentamiento ICONTEC 121 321 y ASTM150 para cemento tipo 1. Según resultado de laboratorios se obtuvo la resistencia especificada para este tipo de elemento estructural. (Ver Figura 6).

Figura 6. Plano detalles cimentación



1.8 ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERIODO DE LA PASANTÍA (Mayo 13 a Noviembre 13 de 2014).

Viga y columnas de arranque de cimentación $f'_c=21\text{mpa}$

Se realizó la ejecución y supervisión de vigas y columnas en concreto reforzado según planos del proyecto arquitectónico y en los planos estructurales del primer nivel. Se cumplió lo consignado en la norma NSR 10, se utilizó una formaleta adecuada para garantizar la correcta forma geométrica de estas, se utilizó concreto de 3000 psi (21 MPa). Actividad que tiene un avance del 100% de ejecución.

Se realizaron ensayos para concreto según (NSR 10. Capítulo C.5.6.), prueba de asentamiento ICONTEC 121 321 y ASTM 150 para cemento tipo 1.

Según resultados de laboratorios se obtuvo la resistencia especificada para este tipo de elemento estructural, (Ver imagen 3).



Imagen 3. Vigas, columnas de arranque

Placa contra piso $e=0.1\text{m}$.

Ejecución de losas macizas de contra pisos en concreto reforzado de espesor determinado por los planos estructurales. (Ver imagen 4)

Materiales utilizados

- Concreto de 3000 psi (21 MPa)
- Polietileno calibre 6 para aislamiento
- Malla electro soldada 4 mm hueco 15 x 15 cm
- Actividad que tiene un avance del 100% se ejecución. Se realizaron ensayos para concreto según (NSR 10. Capítulo C.5.6.)



Tubería Novafort 4" 110 mm.

Se realizó la supervisión de la instalación de tubería Novafort AN 4" 110 mm, siguiendo las indicaciones, localización y especificaciones contenidas en los planos hidrosanitarios del proyecto. Actividad que tiene un avance del 100% de ejecución. (Ver imagen 5)



Imagen 5. Tubería Novafort

Cajas de inspección de 060 x 0.60, tapa en concreto.

Todas las cajas y cámaras de inspección para redes de desagües se construyeron de acuerdo con la forma, cotas de niveles dimensiones y localización indicadas en los planos. Las bases de las cajas y cámaras estarán formadas por placas de concreto simple 3000 psi y 8 cm, actividad que tiene 100% de ejecución. (Ver imagen 6).



Imagen 6. Cajas de Inspección

Hierro PDR 60

El refuerzo fue figurado en obra o directamente de fábrica, se desarrollaron las actividades de amarre y colocación del refuerzo de acero de 60.000 psi para elementos en concreto reforzado tales como pantallas, columnas, vigas coladizo, conectores de cortante, anclajes de perfiles y arranques de columnetas entre otros según las indicaciones que contienen los planos estructurales. El refuerzo y su colocación cumplieron con la noma NSR 10. Actividad que tiene un avance del 100% de ejecución. (Ver imagen 7).



Placa maciza metaldeck 2" cal. 20 e=10cm $f'c=21$ MPa.

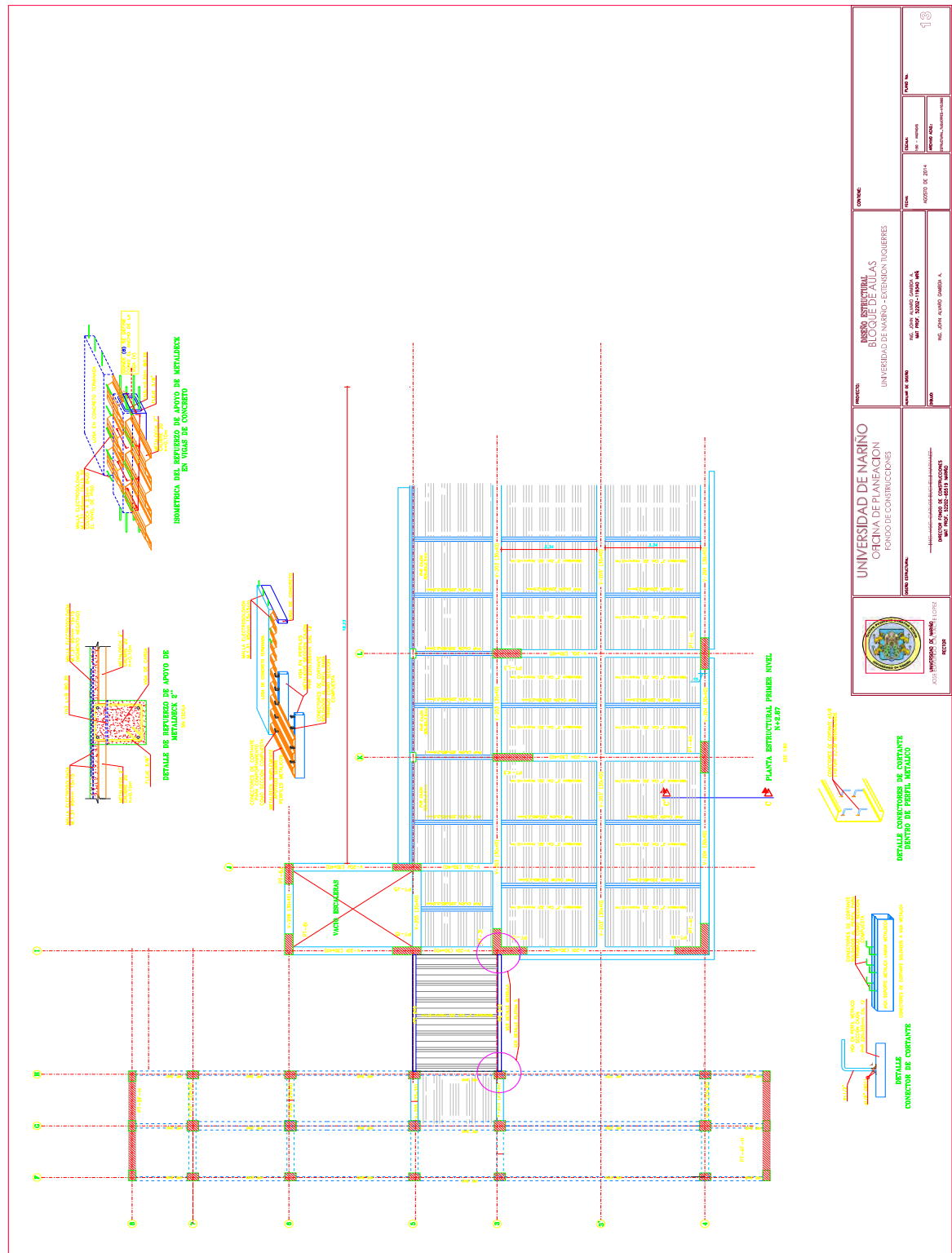
La ejecución y supervisión de las placas de entrepiso en piso metálico en concreto 3000 psi (21 MPa) con espesor de 10 cm, según indicaciones de los Planos Estructurales y los Planos Arquitectónicos. Se toma el diseño de la mezcla el cual garantiza la resistencia requerida. Esta placa corresponde a primer, segundo, tercer, cuarto y cubierta. Actividad que tiene un avance del 100% de ejecución.

Se realizaron ensayos al concreto según (NSR 10. Capítulo C.5.6). (Ver imagen 8 y figura 7).



Imagen 8. Maciza metaldeck

Figura 7. Plano detalles losa en metaldeck.

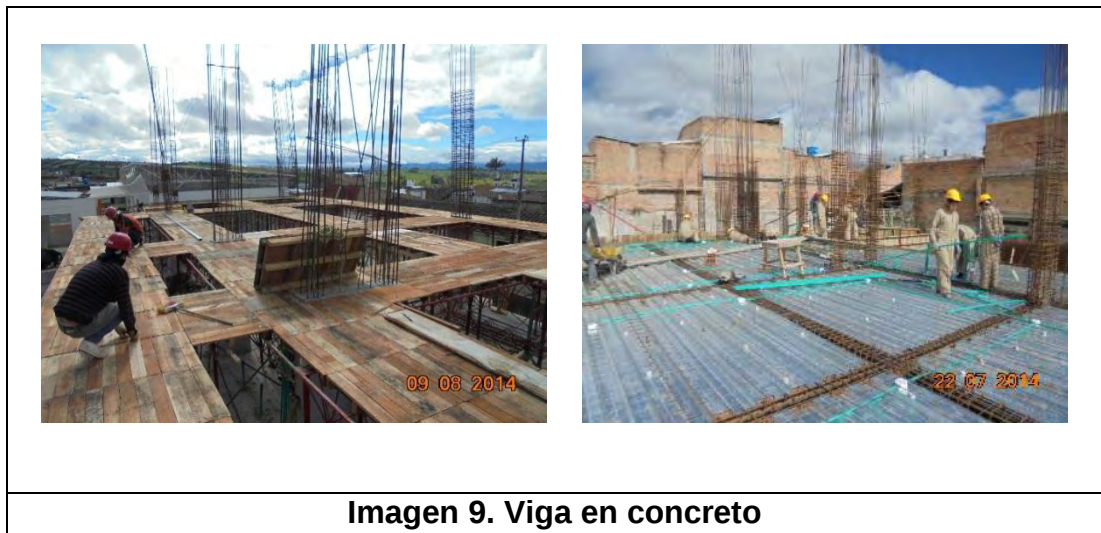


Viga en concreto $f'c=21\text{mpa}$

La ejecución y supervisión de vigas y anclajes de perfiles PHR cajón, en concreto reforzado para losa de entrepisos determinados dentro del proyecto arquitectónico y en los planos estructurales. Cumplió con lo asignado en la Norma NSR 10. Se utilizó formaleta horizontal que consiste en tableros metálicos o de madera y cerchas metálicas con sus respectivos puntales y diagonales de puntales. La supervisión de esta actividad se realizó:

- Consulta de Planos Estructurales
- Se verificó cantidad, traslapes y recubrimientos
- Se fundió monolíticamente la losa con las vigas y viguetas
- Se realizaron ensayos para concreto según (NSR 10. Capítulo C.5.6.)
- Materiales utilizados
- Concreto de 3000 psi (21 MPa)
- Soportes y distanciadores para el refuerzo
- Formaletas en madera

Actividad que tiene un avance del 100% de ejecución. (Ver imagen 9)



Concreto 3000 psi pantallas, columnas concreto 3500 psi

La ejecución y la supervisión de columnas y pantallas en concreto reforzado se realizó según localización y dimensiones expresadas en los Planos Estructurales del Proyecto.

Se realizó ensayos para concreto según (NSR 10. Capítulo C.5.6.)
Se utilizó los siguientes materiales:

- Concreto especificado en planos estructurales – especificación general
- Soportes y distanciadores para el refuerzo
- Formaletas en supertablex y en tajillo, que garanticen un acabado de concreto a la vista.

Actividad que tiene un avance del 100% de ejecución. (Ver imagen 10)



Escalera en concreto

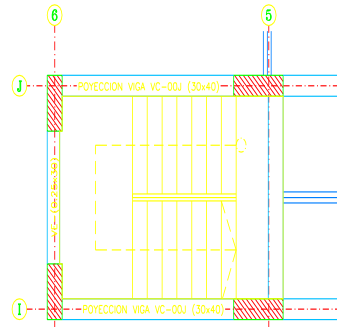
Las escaleras de concreto reforzado se construyeron como lozas inclinadas con huellas y contrahuellas monolíticas, su acabado final lleva un revestimiento cuyo espesor varía según el material a emplear.

Actividad que tiene un avance del 100% de ejecución. (Ver imagen 11) y (figura 8 -9).

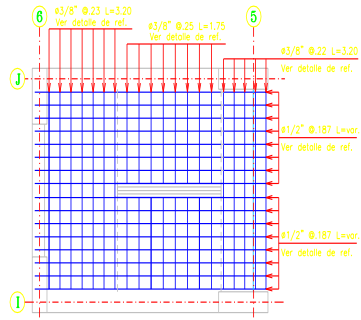


Imagen 11. Escalera en concreto

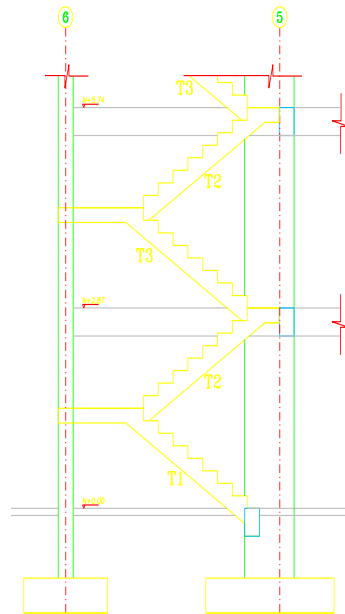
Figura 8. Detalle de escaleras



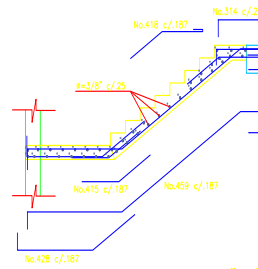
GEOMETRIA ESCALERA TIPO
ESC 1:50



DETALLE DE REFUERZO ESCALERAS
ESC 1:50

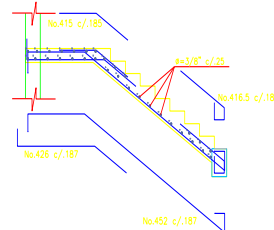


GEOMETRIA ESCALERAS N+0.00, N+2.87 y N+5.74
ESC 1:50

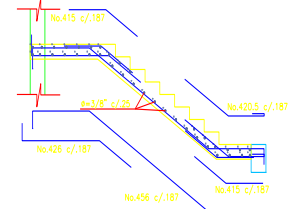


Despiece escalera tramo 2 "T2"

DESPIECE ESCALERAS POR TRAMOS
ESC 1:50



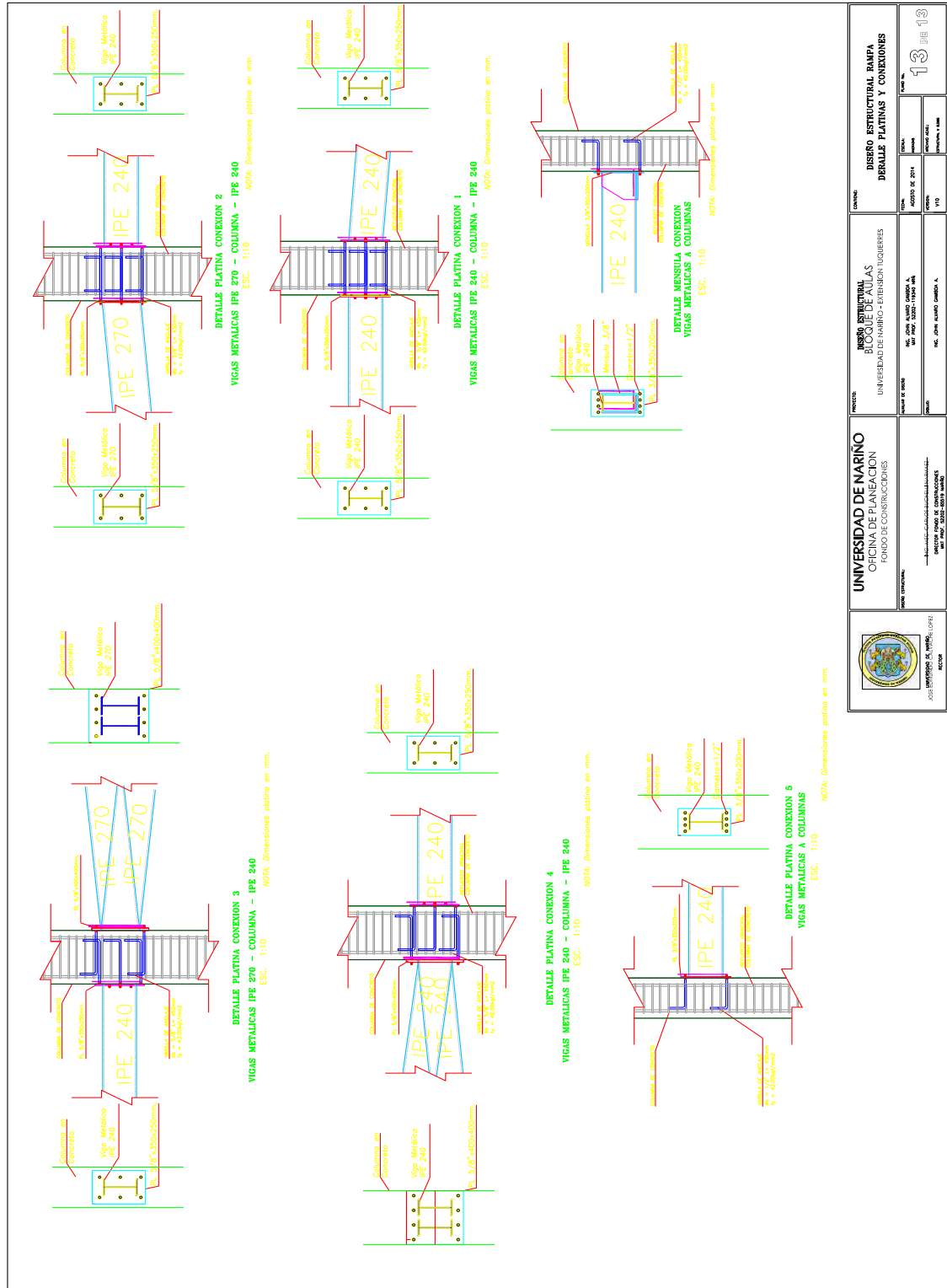
Despiece escalera tramo 1 "T1"



Despiece escalera tramo 3 "T3"

NOTA:
Para el descanso sobre viga utilizar ganchos a 180.

Figura 9. Detalles de platinas y conexiones.



Platinas de anclaje de rampas y escaleras 240 x 340 x 9.0 mm: incluye 12 anclajes 5/8”.

El armado, montaje y supervisión de platinas metálicas se realizó de acuerdo a detalles de planos estructurales.

Se realizaron ensayos, inspección de soldaduras según (NSR 10. Capítulo 10.C.5.6.).

Se utilizaron los siguientes materiales: (Ver imagen 12 - 13)



Muro visto en ladrillo bloque no. 5 farol e=12 cm.

Se supervisó todo lo que comprende las actividades necesarias para la construcción de todos los muros en ladrillo Bloque farol No. 5. Las dimensiones de paños en ladrillo comprenderán las medidas modulares especificadas en planos, tanto en planta como las nivelaciones en alzado. Incluye la ejecución de uniones entre elementos estructurales y no estructurales.

Actividad que tiene un avance del 100% de ejecución.



Imagen 13. Muro visto en ladrillo bloque no. 5

Columna confinamiento concreto 3000 psi 0.12x0.18.

Para esta actividad se supervisó que la construcción de columnas se utilizó concreto clase A, se verificó que las dimensiones suministradas en los planos correspondieran a los lugares estipulados por los planos. Actividad que tiene un avance del 80% de ejecución. Faltando en el cuarto nivel algunos de estos elementos en la edificación de la zona de aulas. (Ver imagen 14)



Imagen 14. Columna confinamiento concreto

Vigueta de confinamiento concreto 3000 psi 0.12x0.10.

Para la construcción de viguetas de confinamiento se utilizó concreto clase A, se verificó que las dimensiones suministradas en los planos y en los lugares estipulados correspondan al consignado en los planos. Actividad que tiene un avance del 80% de ejecución. Aún faltan elementos en el cuarto nivel de la edificación de la zona de aulas. (Ver imagen 15) y (figura 10 - 11)



Imagen 15. Vigüeta de confinamiento concreto

Figura 10. Detalle de columnetas y vigüetas

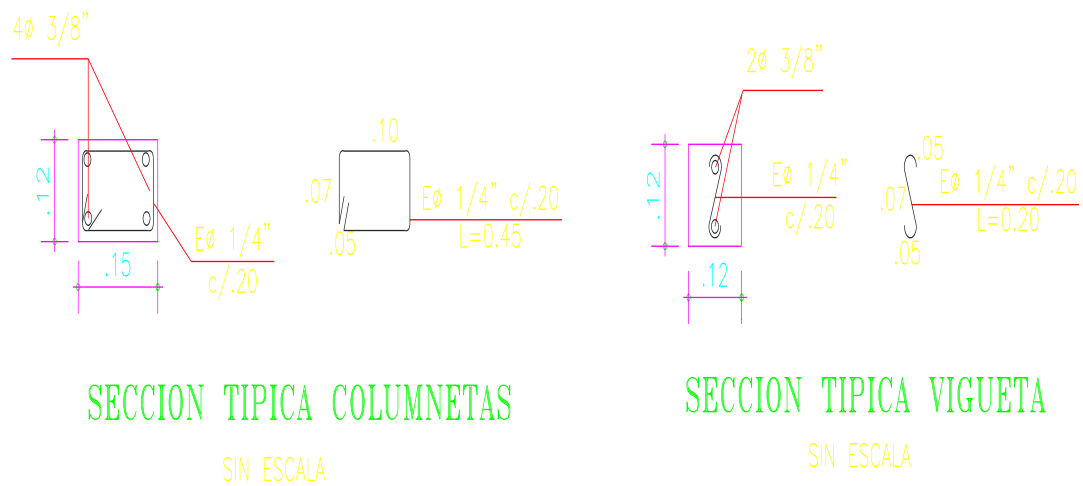
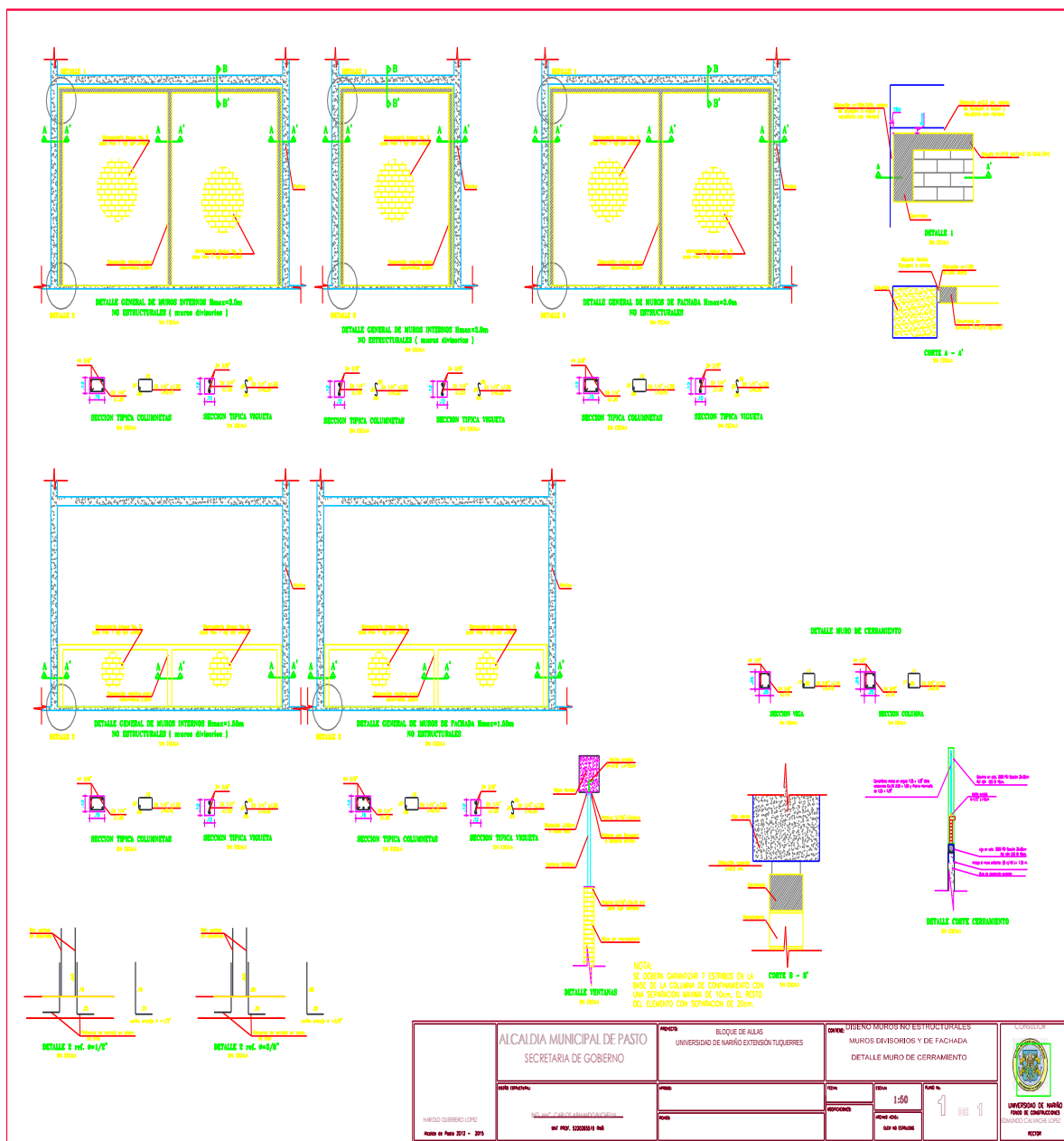


Figura 11. Detalles de muros divisorios, columnetas y viguetas



Alfajías de concreto a la vista de 3000 psi tipo i, ii y iii (29x8 cm, 17x8 cm y 51x8 cm según detalle). Fundida en sitio.

Se verificó que para la construcción de alfajías se utilizará concreto clase A, disposición de acero y formaleta adecuada. Actividad que tiene un avance del 100% de ejecución. (Ver imagen 16)



Imagen 16. Alfajías de concreto a la vista

Pañete impermeabilizado afinado para fachada (1:3) pañete impermeabilizado baños, muros (1:3)

Se verificó que las fachadas y los muros de los baños, se pañetaron con mortero de cemento y arena en proporción de 1:3, en un espesor de dos centímetros aproximadamente. Actividad que tiene un avance del 70% de ejecución. Faltando el cuarto nivel de la edificación de aulas y zona de rampa por realizar esta actividad. (Ver imagen 17)



Imagen 17. Pañete impermeabilizado para fachada

Pañete y estuco en columnas, pantallas, vigas y ventanas, mortero 1:3 (incluye riel en pandala y aditivo, andamios) una cara, pañete y estuco en columnas, pantallas, vigas y ventanas mortero 1:3 (incluye riel en pandala y aditivo, andamios) una cara.

Los elementos estructurales, tienen un acabado completamente liso, para lo cual se utilizó pañete y estuco.

En la construcción existen elementos en los cuales solo fue necesario aplicar únicamente pañete, como las áreas de los baños en donde no se instalará

Cerámica, es necesario dar el acabado con estuco para poder garantizar una superficie totalmente lisa, otro caso es el de la losa de las escaleras. Actividad que tiene un avance del 50% de ejecución. Faltando el tercer y cuarto nivel de la edificación de aulas, por realizar esta actividad. (Ver imagen 18)



Instalación hidrosanitarias y de ventilación.

Se verificó que las instalaciones hidráulicas cumplieran con las longitudes y ubicación indicadas en las especificaciones contenidas en los Planos Hidrosanitarios del Proyecto. Actividad que tienen un avance del 100% de ejecución.

Afinado en mortero liso

Los pisos se pañetaron con mortero de cemento y arena en proporción 1:4 y en un espesor de dos centímetros, en la siguiente forma: el piso se limpiará de todos los residuos dejados durante la construcción. Actividad que tienen un avance del 70% de ejecución. Faltando el cuarto nivel de la edificación de aulas y la zona de la rampa de acceso. (Ver imagen 19)



Imagen 19. Afinado en mortero. Liso

Cielo raso en panel yeso

Se realizó la supervisión del suministro e instalación de cielos rasos en Dry Wall suspendidos por medio de perfiles de aluminio, que correspondieran de acuerdo con su localización y las especificaciones establecidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle. (Ver imagen 20)



Imagen 20. Cielo raso en panel yeso

Pintura de color blanco esmalte en perfiles PHR cajón.

Se refiere a todos los trabajos de limpieza y aplicación de esmalte sobre los perfiles PHR cajón que van a quedar a la vista, el cual fue aprobado previamente por el interventor. (Ver imagen 21)



Imagen 21. Pintura color blanco esmalte en perfiles PHR cajón

Instalaciones eléctricas.

Se realizó una verificación de las redes internas de los espacios para los diferentes servicios requeridos por ésta. (Salidas para iluminación, lámparas, interruptores, toma monofásica, bifásica e instalación de motores). Cumpliendo con las normas establecidas en la norma Icontec 2050. Actividad que tiene un avance del 100% de ejecución, (Ver imagen 22).



Imagen 22. Instalaciones eléctricas

Filtro H- Max=1.20 m x 40 ancho

Los tipos de drenaje varían de acuerdo al sistema constructivo empleado y a la localización del muro. Para el presente caso se utilizará Filtro con material granular grueso envuelto en un manto geotextil. La evacuación del agua se realizará por medio de tubería perforada hasta la caja de recolección de aguas lluvias. (Ver imagen 23)



Imagen 23. Filtro

Al terminar la pasantía el día 13 de noviembre de 2014, la obra tenía un avance del 70%, con un retraso del 30% en la ejecución, según cronograma de actividades, en este periodo se presentaron algunas dificultades en el suministro de materiales y mano de obra de la región.

Para solucionar el retraso de suministro del material se recomendó realizar los pedidos con anterioridad, lo cual fue aceptado por el Contratista y en la mano de obra se optó por contratar personal de las afueras de la región.

CONCLUSIONES

La obra se realizó de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones dadas por el fondo de construcciones de la Universidad de Nariño y la Gobernación de Nariño.

Según el cronograma de obra se presentó un retraso en la ejecución de la obra por algunos cambios en los diseños y la falta de suministros de materiales, por no realizar los pedidos oportunamente, también se retrasó por algunos aspectos sociales (paros o bloqueos) que impidieron la llegada de estos mismos.

Las cantidades en ejecución de la obra tuvieron una pequeña variación de acuerdo a los diseños realizados, que no afectaron el desarrollo normal de la obra.

Se evidenció que el control de la interventoría realizando oportunamente x ensayos de materiales, concretos y la verificación de lo consignado en los pliegos del proyecto.

En la ejecución de la obra hasta el momento de la terminación de la pasantía se evidenciaba que había un sobre costo, por tal motivo sería necesario aprobar un costo adicional.

Se realizaron algunos cambios en perfiles metálicos, diseños de ventanas, equipo hidráulico de presión, cambios que fueron avalados por interventoría.

Las obras ejecutadas y supervisadas por el Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño fortalecen la infraestructura física de la Universidad de Nariño, con lo cual genera un desarrollo a la educación y la comunidad.

RECOMENDACIONES

Realizar una revisión detallada de los proyectos, para identificar algunos detalles de diseño que puedan afectar el normal desarrollo de las actividades del proceso constructivo.

Tener más control en los pedidos de materiales que están fuera de la ciudad, para que la llegada de estos, al lugar de la obra garantice que no retrase el proceso.

Tener más disponibilidad de personal y organizar mejor las cuadrillas de trabajo, para así tener un mejor rendimiento y poder cumplir con los tiempos estipulados.

Seguir el cronograma de actividades ya que es un apoyo muy importante para llevar un buen control de cada una de las actividades programadas en obra y así evitar retrasos y poder implementar los correctivos necesarios y a tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Norma Colombiana para la presentación de trabajos, Quinta Actualización, Santa Fe de Bogotá D.C. ICONTEC.

GOBERNACION DE NARIÑO SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y MINAS.

NORMAS PARA LA INSTALACIONES ELECTRICAS, RETIE 2013.

NORMA TECNICA COLOMBIANA, CEMENTO PORTLAND, Especificaciones físicas y mecánicas, Bogotá.

REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE, NSR 10, Enero de 2010.