

**ASISTENCIA TÉCNICA EN OBRAS CIVILES DENTRO DEL FONDO DE
CONSTRUCCIONES DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

FAVIO HARVEY NARVAEZ MEJIA

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2009**

**ASISTENCIA TÉCNICA EN OBRAS CIVILES DENTRO DEL FONDO DE
CONSTRUCCIONES DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

FAVIO HARVEY NARVAEZ MEJIA

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

DIRECTOR

**Ing. CARLOS ARMANDO BUCHELY NARVAEZ
Director Fondo de Construcciones Universidad de Nariño**

CODIRECTOR

**Ing. JOSE ALFREDO JIMENEZ CORDOBA
Docente Universidad de Nariño**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2009**

Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1^{er} del Acuerdo No 324 de Octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación:

Firma del jurado.

Firma del jurado.

San Juan Pasto, 12 de Agosto de 2012

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por mi familia, su esfuerzo y por el apoyo incondicional que me brindaron durante el tiempo en el cual estuve en la universidad y hacer posible la culminación de esta carrera paso muy importante en mi vida.

Mis sinceros y especiales agradecimientos al ingeniero Carlos Armando Buchely Narvaez, Director del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño, por haberme brindado la oportunidad de hacer parte de su equipo de trabajo y compartir su experiencia para mi formación en esta última etapa de mi carrera.

Agradezco a la arquitecta María Jimena Castro, arquitecta del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño, por compartir sus conocimientos, que me ayudaron para el desarrollo de esta pasantía.

Agradezco a Angie Yamile Cuasquer, auxiliar contable del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño, por su colaboración dentro de esta dependencia.

Agradezco a David Delgado, auxiliar de ingeniería del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño, por su colaboración dentro de esta dependencia.

Agradezco a todos los funcionarios de la Oficina de Planeación de la Universidad de Nariño, quienes me colaboraron en el desarrollo de mi trabajo durante el tiempo que presté mis servicios en la calidad de pasante en esta oficina.

Agradezco a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño, por la formación que me brindó como estudiante de ingeniería civil.

CONTENIDO

	PAG
INTRODUCCIÓN	19
1. OBJETIVOS	22
1.1. OBJETIVO GENERAL	22
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
2. METODOLOGÍA	23
3. INFORME DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DENTRO DEL FONDO DE CONSTRUCCIONES	24
3.1. REVISIÓN AL DISEÑO Y PRESUPUESTO DEL ACUEDUCTO, ALCANTARILLDO Y PLANTA DE TRATAMINETO DE AGUAS RESIDUALES DE LA GRANJA EXPERIMENTAL BOTANA.	25
3.1.1. Localización	25
3.1.2. Descripción	25
3.1.3. Revisión al diseño	26
3.1.4. Presupuesto oficial del proyecto.	27
3.2. REVISIÓN AL DISEÑO Y PRESUPUESTO DEL BLOQUE 10 FACIA – FACEA	30
3.2.1. Localización	31
3.2.2. Descripción	31
3.2.3. Revisión al diseño	32
3.2.4. Presupuesto oficial del proyecto	35
3.3. CONSTRUCCIÓN DEL PRIMER PISO DE AULAS Y SALÓN MÚLTIPLE DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO	40
3.3.1. Localización	40
3.3.2. Descripción	41
3.3.3. Funciones de la interventoría	41
3.3.4. Información general del contrato	42
3.3.5. Procesos constructivos	42
Herramienta menor y equipo	42

Campamento	43
Localización y replanteo	44
Cierre en polisombra	45
Excavación a máquina para explanación incluye desalojo	46
Excavación manual en material común para cimentación	47
Excavación manual en conglomerado para cimentación	47
Relleno material de sitio	49
Relleno mejorado recebo-cemento 1:10	50
Concreto limpieza $f'c=17$ mpa. $e=0.05$ m	52
Refuerzo para zapatas y vigas de cimentación	54
Refuerzo para columnas y pantallas	56
Refuerzo losa de entrepiso	59
Refuerzo escaleras	61
Concreto zapatas y vigas de cimentación	62
Concreto columnas y pantallas	66
Concreto vigas y nervios de losa de entrepiso	69
Ensayo de asentamiento slump	73
Ensayo de resistencia a la compresión del concreto	75
Instalaciones eléctricas	78
Instalaciones hidráulicas	80
Instalaciones sanitarias	82
Fundición losa de contrapiso	85
Muros	87
Confinamiento de elementos no estructurales	89
Obras adicionales	92
3.3.6. Acta de modificación de obra	96
3.3.6. Acta de avance de obra	104
4. CONCLUSIONES	111
5. RECOMENDACIONES	113
BIBLIOGRAFIA	114
ANEXOS	115

LISTA DE ILUSTRACIONES

	PAG
Ilustración 1 Localización general bloque 10	31
Ilustración 2 Campamento	44
Ilustración 3 Localización y replanteo	45
Ilustración 4 Cierre en polisombra	46
Ilustración 5 Excavación a máquina para explanación	47
Ilustración 6 Excavación manual en conglomerado para cimentación	49
Ilustración 7 Relleno material de sitio utilizando pisón	50
Ilustración 8 Relleno con material de sitio utilizando saltarín	50
Ilustración 9 Vaciado relleno recebo cemento	51
Ilustración 10 Compactación relleno recebo cemento	52
Ilustración 11 Colocación concreto de limpieza	53
Ilustración 12 Colocación concreto de limpieza	53
Ilustración 13 Colocación de refuerzo sobre el concreto de limpieza	54
Ilustración 14 Colocación de refuerzo para cimentación	55
Ilustración 15 Separadores de refuerzo en doble parrilla	55
Ilustración 16 Refuerzo armado con doble parrilla	56
Ilustración 17 Almacenamiento de refuerzo transversal para columnas y pantallas	57
Ilustración 18 Armado refuerzo columnas y pantallas	58
Ilustración 19 Proceso de colocación de refuerzo columnas y pantallas	58
Ilustración 20 Colocación refuerzo de columnas y pantallas	58
Ilustración 21 Refuerzo figurado puesto en obra	60
Ilustración 22 Colocación y amarre de refuerzo	60
Ilustración 23 Estribos en C	60
Ilustración 24 Colocación de estribos en C	61
Ilustración 25 Colocación de refuerzo de escalera	62
Ilustración 26 Refuerzo anclado para segundo tramo de escalera de primer piso y primer tramo de escalera del segundo piso	62
Ilustración 27 Localización de las zapatas	64
Ilustración 28 Las parrillas se colocan sobre panelas para garantizar el recubrimiento del refuerzo	64
Ilustración 29 Formaleta de zapatas y vigas de cimiento	65
Ilustración 30 Medida de proporciones en obra para concreto de de 3000 PSI	65
Ilustración 31 Mezcla y transporte de concreto	65
Ilustración 32 Vaciado de concreto	66
Ilustración 33 Vibrado del concreto	66

Ilustración 34	Formaleta para fundir columnas y pantallas	68
Ilustración 35	Armado de formaleta	68
Ilustración 36	Proceso de fundición de pantallas y columnas	68
Ilustración 37	Columnas fundidas por	69
Ilustración 38	Sistema de columnas y . as terminadas	69
Ilustración 39	Armado de formaleta metálica	71
Ilustración 40	Tableros en madera para encofrar las caras externas de vigas	72
Ilustración 41	Ductos para instalaciones	72
Ilustración 42	Instalación de casetones	72
	Ilustración 43 Mezcla de concreto	73
Ilustración 44	Proceso de colocación y vibrado del concreto	73
Ilustración 45	Inicio ensayo de asentamiento	75
Ilustración 46	Retiro de cono y medida de asentamiento	75
Ilustración 47	Toma de cilindros de concreto	77
Ilustración 48	Enrase de cilindros de concreto	77
Ilustración 49	Finalización toma de cilindros de concreto	77
Ilustración 50	Tubería conduit para instalaciones eléctricas, voz y datos	79
Ilustración 51	Instalación de curvas para tubería con diámetro superior de 1"	79
Ilustración 52	Instalación eléctrica por piso	79
Ilustración 53	Instalación red hidráulica	81
Ilustración 54	Puntos hidráulicos	81
Ilustración 55	Llave de corte	82
Ilustración 56	Red sanitaria caseta de celaduría	84
Ilustración 57	Excavación red sanitaria	84
Ilustración 58	Instalación red sanitaria	85
Ilustración 59	Caja de inspección	85
Ilustración 60	Instalación de polysec y malla electrosoldada	86
Ilustración 61	Placa de contrapiso N 0 + 00 m	87
Ilustración 62	Muro sobrecimiento	88
Ilustración 63	Muro divisorio	89
Ilustración 64	Muro de fachada	89
Ilustración 65	Confinamiento de muros de más de 3 metros de altura	91
Ilustración 66	Confinamiento de muros bajos	91
Ilustración 67	Confinamiento muros de fachada	91
Ilustración 68	Caja de inspección 0.6 x 0.6 x 0.6 m	93
Ilustración 69	Caja de inspección de 0.6 x 0.6 x 1 m	94
Ilustración 70	Base en recebo compactada	94
Ilustración 71	Ensayo de cono y arena	95
Ilustración 72	Muro en concreto ciclópeo	95
Ilustración 73	Cierre en polisombra	96
Ilustración 74	Instalaciones eléctricas adicionales	96

LISTA DE TABLAS

	PAG
Tabla 1 Presupuesto de obra P.T.A.R. Granja Botana	27
Tabla 2 Presupuesto de obra alcantarillado Granja Botana	29
Tabla 3 Presupuesto de obra acueducto Granja Botana	30
Tabla 4 Cuadro de áreas bloque 10	31
Tabla 5 Presupuesto de Obra FACEA-FACIA	35
Tabla 6 Acta de Modificación de Obra 01	98
Tabla 7 Acta de Modificación de Obra 02	101
Tabla 8 Acta de Avance de Obra 01	105
Tabla 9 Acta de Avance 02 y Final de Obra	108

LISTA DE ANEXOS

PAG

ANEXO A Acta de Recibo Final de Obra	115
ANEXO B Actas de Aprobación de Precios Unitarios de Obra no Prevista	116
ANEXO C Diseño de Mezclas.....	118
ANEXO D Resultados de Ensayo de Resistencia a la Compresión del Concreto	134
ANEXO E Programa de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.....	145

GLOSARIO

ADITIVO: material que se muele junto con un cemento hidráulico o se mezcla en cantidades con el mismo, ya sea como “aditivo de procesamiento” para facilitar la fabricación o manipuleo del cemento o como “aditivo funcional” para modificar las propiedades el producto acabado.

ARENA: agregado producto de la desintegración y abrasión de las rocas.

ANDAMIO: estructura temporaria que se usa para soportar encofrados, herramientas y/o trabajadores, tal como una plataforma elevada para soportar trabajadores, herramientas y materiales; los andamios metálicos ajustables con frecuencia se adaptan con apuntalamiento en las construcciones de concreto.

AGREGADO: material inerte, controla los cambios volumétricos. En unión con la pasta proporcionan la resistencia mecánica.

ANTICIPO: parte del valor del contrato, por lo general del 40% al 50% que se paga al inicio de la obra al contratista.

ASENTAMIENTO: (“slump”) (ensayo de) resultado del ensayo de manejabilidad de una mezcla de concreto.

CASETÓN: Unidad prefabricada para encofrados que se usa en la construcción de losas nervuradas.

CEMENTO HIDRÁULICO: cemento que fragua y endurece por interacción química con el agua y es capaz de hacerlo debajo del agua.

CILINDROS DE ENSAYO: se utilizan en los ensayos de compresión cilíndrica, donde la longitud es el doble del diámetro. Los procedimientos de ensayo se establecen por norma.

CIMENTACIÓN: constituye una transición entre la estructura y el terreno en la cual se apoya. Es todo aquello que el ingeniero estudia con el fin de proporcionar un apoyo satisfactorio y económico a la estructura.

COLUMNA: elemento estructural que se usa principalmente para soportar cargas de compresión axial y cuya altura es al menos tres veces su menor dimensión lateral.

COMPACTACIÓN: proceso mecánico mediante el cual se busca mejorar las propiedades de un suelo como aumentar la capacidad de carga, compresibilidad etc.

CONCRETO: mezcla homogénea de cemento, agregados y agua con o sin aditivos.

CONCRETO CICLOPEO: concreto masivo, el cual se elabora con grandes piedras y concreto simple.

CONTROL: es una función administrativa: es la fase del proceso administrativo que mide y evalúa el desempeño y toma la acción correctiva cuando se necesita. De este modo, el control es un proceso esencialmente regulador.

CONCRETO REFORZADO: constituido por concreto simple y acero de refuerzo que mejora su resistencia y su ductilidad además ayuda a soportar las tracciones que el concreto no puede absorber.

CONTRATISTA: es la persona acreditada para cumplir con las condiciones exigidas para un contrato que firma con una entidad ya sea para suministrar algún tipo de materiales o ejecutar alguna clase de proyecto.

CONTRATO: documento legal donde se especifica mediante cláusulas los compromisos del contratante y el contratista como exigencias, plazos, valores, etc.

COSTO: cantidad que se paga por un servicio prestado o un suministro.

CURADO: mantenimiento de un contenido de humedad y una temperatura satisfactorios en el concreto durante sus etapas tempranas de manera que se puedan desarrollar las propiedades deseadas.

EJECUCIÓN DEL PROYECTO: se refiere a la puesta en marcha de la obra, es decir de la construcción de la misma.

ENCOFRADO: revestimiento aplicado en obra para lograr que el hormigón adquiera determinada forma manteniéndolo fijo.

ENTREPISO (O CUBIERTA) DE VIGAS Y LOSAS: sistema de concreto armado en el cual una losa se apoya sobre vigas de concreto armado, y con frecuencia es monolítica con las mismas.

FACEA: Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.

FACIA: Facultad de Ciencias Agrícolas.

FIGURADO: operación mecánica que usualmente se aplica a las barras de acero rectas que se usan para armar vigas y columnas de concreto.

FORMALETA: son accesorios que permiten dar la forma a los elementos estructurales y no estructurales construidos en concreto hidráulico.

FRAGUADO: este término hace referencia al cambio del concreto hidráulico del estado plástico al estado endurecido.

IMPERMEABILIZACIÓN: tratamiento del concreto o mortero para retardar el pasaje o la absorción de agua o vapor de agua, ya sea mediante la aplicación de un recubrimiento adecuado a las superficies expuestas, o mediante el uso de un aditivo adecuado o cemento tratado, o mediante el uso de películas prefabricadas tales como laminas de polietileno debajo o sobre las losas.

INTERVENTOR: persona acreditada para tal fin que supervisa la buena ejecución de un contrato y vela por los intereses del contratante.

INSPECCIÓN DE OBRA: control que durante la realización de una obra debe llevar a efecto el facultativo que tenga a su cargo tal misión, para comprobar que se construye de acuerdo a los planos y condiciones del proyecto.

LADRILLO: Mampuesto macizo de dimensiones relativamente pequeñas, usado junto al mortero en la elaboración de muros.

LOSA: capa moldeada de concreto simple o armado, plana y horizontal o casi horizontal, generalmente de espesor uniforme aunque algunas veces de espesor variable, ya sea apoyada sobre el terreno o soportada por vigas, columnas, muros u otros elementos.

MAMPOSTERÍA: construcción de unidades prefabricadas o pre moldeadas de ladrillo o teja cerámica, concreto, adobe u otros materiales similares, la mampostería es construida totalmente de mampuestos macizos asentados en mortero.

MEJORAMIENTO DE SUELOS: tratamiento mecánico diseñado para aumentar o mantener la estabilidad de una masa de suelo o bien para mejorar sus propiedades físicas.

MEZCLADORA: maquina que se usa para mezclar los componentes del concreto mortero u otra mezcla.

MORTERO: mezcla de pasta cementicia y agregado fino.

MURO: elemento vertical que se usa fundamentalmente como cerramiento o para separar diferentes espacios.

PAÑETE O REPELLO: enlucido cementicio que se usa para revestir paredes y otras superficies exteriores.

PRESUPUESTO: calculo de cantidades de obra y precios que se hace antes de iniciar la construcción para estimar el valor aproximado que se invertirá en esta.

PROYECTO: representación de la obra que se ha construir, con indicación del precio y demás detalles como planos arquitectónicos, planos estructurales, planos de instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, estudios, peticiones de la comunidad y documentos legales.

P.T.A.R. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

REFUERZO: varillas, alambres u otros miembros esbeltos que se empotran en el concreto de manera tal que estos miembros y el concreto actúan conjuntamente para resistir los esfuerzos.

SUELO: término genérico que designa el material no consolidado de la superficie natural ubicado por encima del lecho rocoso.

TÉRMINOS DE REFERENCIA: documento que redacta quien invita a una licitación, donde especifica cada uno de los requerimientos y normas para la ejecución de la obra. Por lo general se describen cada uno de los ítems a ejecutar.

VARILLA: elemento, normalmente de acero, de sección transversal nominalmente uniforme que de usa normalmente para reforzar el concreto.

VIBRADO: agitación enérgica del concreto fresco durante su colocación por medio de dispositivos, mecánicos ya sea de accionamiento neumático o eléctrico, que crean impulsos vibratorios de frecuencia moderadamente elevada para contribuir a la compactación del concreto en su molde o encofrado.

VIGA: miembro estructural sometido a carga axial y flexión, pero fundamentalmente te a flexión.

ZAPATA: elemento estructural que trasmite las cargas directamente al suelo.

RESUMEN

El presente informe del proyecto de pasantía titulado “Asistencia técnica en obras civiles dentro del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño”, presenta las actividades realizadas en los proyectos que se desarrollaron y se ejecutaron durante el periodo de duración de la pasantía en esta dependencia.

Durante el período de duración de la pasantía se hizo una revisión a los diseños, con las respectivas observaciones que se encontraron durante este proceso y se volvió a calcular las cantidades de obra para estimar el costo, de los siguientes proyectos: Bloque 10 FACIA-FACEA y el acueducto y planta de aguas residuales de la Granja Experimental Botana, los cuales se encontraban en los archivos del Fondo de Construcciones.

La principal obra que se ejecutó durante este periodo, fue la construcción del primer piso del bloque de aulas y auditorio del Liceo de la Universidad de Nariño, obra en la cual como pasante, se trabajó como auxiliar de interventoría. Se elaboraron actas de modificación de obra, actas de avance de obra que se hicieron y calcularon con base a las medidas tomadas en obra, que se ejecutaron en cada ítem del contrato oficial. También se hicieron actas de precios unitarios de cantidades de obra no contemplada, cantidades que se incluyeron en las actas anteriormente mencionadas. Se hace la descripción de los procesos constructivos, el equipo utilizado, observaciones en las cuales se indican las modificaciones que hizo y autorizó interventoría al contratista realizar durante la ejecución de la obra y un registro fotográfico de cada ítem que se ejecuto en la obra.

ABSTRACT

This internship project report entitled "Technical assistance in construction inside the Building Fund of the University of Nariño", presents the activities undertaken in the projects that were developed and implemented during the duration of the internship in this unit.

During the duration of the internship, we reviewed the designs, with their observations that were found during this process and recalculated the amount of work to estimate the cost of the following projects: Block 10 FACIA-FACE A and the aqueduct and sewage plant Botana Experimental Farm, which is found in the archives of the Building Fund.

The main work was executed during this period was the construction of the first floor of the classroom block and auditorium of the Lyceum of the University of Nariño, in which work as an intern, worked as an assistant interventoría. Minutes were prepared to change work, acts of completion that were made and calculated based on the measures taken on site, which were implemented in each item of the official contract. There were also records of unit prices for quantities of work not covered, amounts included in the minutes above. It is the description of the construction processes, equipment used, observations which indicate the changes made to the contractor and authorized interventoría performed during execution of the works and a photographic record of each item to be executed on site.

INTRODUCCIÓN

La Universidad de Nariño es uno de los planteles de educación superior más importantes en el Sur-Occidente de Colombia, es centro de desarrollo e investigación académica, además es un soporte socio-cultural de la región y esto exige que a través del tiempo la universidad invierta los recursos necesarios para estar a la par con el desarrollo académico, tecnológico, científico y de infraestructura que la sociedad le exige para formar profesionales capaces de plantear soluciones a los retos que esta genera en el día a día.

La Universidad en su afán por buscar el bienestar de toda su comunidad, tiene dependencias dentro de su organización, las cuales se encargan de manejar de forma especializada los campos: sociales, académicos, financieros y de infraestructura. Para lograr este objetivo dentro de la comunidad universitaria, la Universidad de Nariño mediante estas dependencias formula y desarrolla diferentes tipos de proyectos.

Dada la necesidad que tiene la Universidad de Nariño de ampliar sus instalaciones y mejorar las ya existentes a favor del estudiantado y sus docentes, con el fin de cumplir su objetivo misional, el Fondo de Construcciones desarrolla proyectos de estudios, diseños y construcción de espacios que permiten a las facultades y programas dentro de sus fines cumplir con requisitos de acreditación.

Buscando el cumplimiento del objetivo misional de la universidad el Fondo de Construcciones, realiza obras de gran importancia que requieren la vinculación de estudiantes egresados de las carreras de ingeniería civil y arquitectura, los cuales en calidad de pasantes apoyan a los profesionales que se encuentran vinculados a esta dependencia en la realización de diseños de ingeniería y arquitectura, presupuestos de obra, revisión de diseños y presupuestos que se encuentran en los archivos del Fondo de Construcciones, visitas a los sitios donde se requiera la intervención del Fondo y como auxiliares de residencia de obra o interventoría.

La vinculación de estudiantes egresados como pasantes en el Fondo de Construcciones por parte de la universidad, brinda al futuro profesional la oportunidad de adquirir experiencia y conocimientos prácticos a través de los profesionales que prestan sus servicios a esta dependencia ya sea en calidad de contratistas, interventores, consultores y los que están vinculados directamente al Fondo de Construcciones.

Durante el tiempo de duración de la pasantía, como pasante vinculado a la rama de ingeniería civil, con los conocimientos teóricos adquiridos en la vida universitaria y la asesoría del director del Fondo Construcciones y demás profesionales quienes compartieron su experiencia, se hizo estimación de costos de proyectos, revisión de diseños y se actuó como auxiliar de interventoría a obras que se ejecutan en la Universidad.

En esta pasantía se planteó alcanzar ciertos objetivos específicos consignados en el anteproyecto, algunos de los cuales no se desarrollaron por diversos motivos entre los cuales tenemos: primero, después de la revisión al diseño y presupuesto del acueducto y la planta de aguas residuales de la Granja Experimental Botana, por los resultados obtenidos, el Fondo de Construcciones decidió contratar un nuevo diseño e incluir el diseño del acueducto y la planta de aguas residuales para la granja Chimangual en este contrato, diseños que fueron entregados después de la terminación del tiempo de la pasantía, por tal motivo no se hizo esta revisión; segundo, durante el periodo que se prestó los servicios de pasante, paralelamente se estaba elaborando el plan de ordenamiento territorial de la universidad, por esta razón, no se hizo el diseño y presupuesto para la construcción de locales comerciales, para puntos de ventas de granjas en las sedes Torobajo, VIPRI y Palatino, debido a que no se tenía un esquema claro hasta ese momento; tercero, la obra de mayor magnitud por el monto del contrato durante este periodo, fue la construcción del primer piso del bloque de aulas y auditorio del Liceo de la Universidad de Nariño, obra que se ejecutó durante la totalidad del tiempo de duración de la pasantía, se prestó los servicios de auxiliar de interventoría, actividad que debía cumplir otro pasante, el cual renunció y este trabajo fue encomendado por parte del Director del Fondo de Construcciones que a su vez es director de este trabajo de grado a este trabajo de pasantía. Principal obra que se presenta en este informe.

En el desarrollo de las actividades de la presente pasantía, se hizo una estimación de costos del Bloque 10 con el fin de actualizar el valor y este proyecto accediera a un crédito ante Ministerio de Educación Nacional para su ejecución. A pedido del director de Granjas se hizo una revisión al presupuesto y al diseño del acueducto y planta de tratamiento de aguas residuales de la Granja Experimental Botana con el fin de mirar; si los recursos que tenía esta dependencia en ese instante eran suficientes para la ejecución del proyecto y su funcionamiento fuese óptimo. También se participó como auxiliar de interventoría en la construcción del primer piso de un bloque de aulas y un auditorio en el Liceo de la Universidad de Nariño en la sede ubicada en el barrio Villa Campanela.

En el presente informe, se da a conocer los resultados obtenidos durante el desarrollo de la pasantía, como es lógico, donde se aplicaron conceptos

importantes vistos durante el trayecto académico en la Universidad, fundamentos aplicables para la planeación, construcción, diseño y administración de obras físicas.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Prestar asistencia técnica de manera competente y conveniente al Fondo de Construcciones en la evaluación, diseño, análisis de costos, ejecución y seguimiento de las diferentes obras civiles que se programaron en la Universidad durante el período de duración de esta pasantía.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Prestar asistencia técnica en la revisión y ajustes del diseño y presupuesto del acueducto de la Granja Experimental Botana.
- Prestar asistencia técnica en la revisión del diseño y presupuesto del bloque 10 FACIA-FACEA
- Prestar asistencia técnica en las obras que se solicite la intervención del Fondo de Construcciones durante el período de duración de la pasantía.
- Trabajar como auxiliar de interventoría colaborando en actividades como medición y revisión de cantidades de obra, control de calidad en los procesos de construcción, elaboración de documentos como actas de modificación de obra y actas de avance de obra en las obras que se ejecuten durante el periodo de duración de la pasantía.
- Registrar los hechos y sucesos relacionados con el desarrollo de las obras, así como las observaciones que haga la interventoría, en las obras que se ejecuten durante el periodo de duración de la pasantía.
- Verificar la realización de los ensayos requeridos en las diferentes obras que se ejecuten, de acuerdo a las especificaciones técnicas de las normas para verificar la calidad de las estas.

- Realizar control sobre: las cantidades de materiales, un adecuado manejo y correcta colocación de estos de acuerdo a planos y especificaciones técnicas que se entregan a los contratistas en las diferentes obras que se ejecuten.

2. METODOLOGÍA

Para desarrollar éste proyecto de pasantía se siguió una metodología basada en su totalidad en conocimientos, criterios, procesos y procedimientos propios de ésta profesión, que han sido adquiridos y desarrollados durante todo el transcurso académico que la universidad brinda a sus estudiantes; apoyada en las normas NSR-98, RAS-2000, NTC y ensayos de laboratorios, como también recomendaciones que sugiera el asesor de ésta pasantía.

El informe se enfoca a describir las actividades desarrolladas por el pasante en cada proyecto y obra ejecutada. Se presentan documentos que son el resultado del trabajo hecho como son: presupuestos, observaciones a los diseños, un registro fotográfico que muestra las obras ejecutadas y el avance de las mismas, una descripción de procesos constructivos, observaciones y modificaciones hechas y autorizadas por el interventor, actas de modificación y avance de obra, actas de acuerdos de precios unitarios y los anexos de resultados de laboratorio y seguridad industrial.

Al finalizar el tiempo de la pasantía se entrega un informe final donde se presenta una descripción del proceso de ejecución de los proyectos y el seguimiento realizado a las diferentes obras y solicitudes que se alcanzaron a ejecutar, también se consignan unas conclusiones y recomendaciones generales relacionadas con los proyectos y la pasantía.

3. INFORME DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DENTRO DEL FONDO DE CONSTRUCCIONES

Las actividades desarrolladas durante el tiempo de duración de esta pasantía, que se presentan a lo largo de este informe de una manera más detallada fueron:

Se revisó el diseño y se hizo nuevo cálculo de cantidades de obra a un sistema de acueducto, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales para la Granja Experimental Botana así como para un nuevo bloque de aulas para las Facultades de Ciencias Agrícolas y Ciencias Económicas y Administrativas Bloque 10 FACIA-FACEA. Las observaciones hechas se encuentran en el presente informe y las nuevas cantidades de obra se presentan en el presupuesto oficial de cada proyecto.

Se brindó un apoyo técnico como auxiliar de interventoría en la construcción del primer piso del bloque de aulas y auditorio del Liceo de la Universidad de Nariño, donde se hizo una revisión de las mayores y menores cantidades de obra que se ejecutaron y las nuevas obras no contratadas, las que se indican en las actas de modificación y avance de obra. Se hizo un seguimiento a los procesos constructivos, un registro fotográfico de todas las actividades que se ejecutaron y las observaciones hechas por la interventoría al contratista.

3.1. REVISIÓN AL DISEÑO Y PRESUPUESTO DEL ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA GRANJA EXPERIMENTAL BOTANA.

3.1.1. Localización. La granja experimental Botana de la Universidad de Nariño, se ubica en el corregimiento de Catambuco, zona rural ubicada al sur del municipio de Pasto.

3.1.2. Descripción. Este acueducto es un sistema con nivel de complejidad bajo y caudal de diseño de 2.25 lps, La captación se hace de un manantial mediante una bocatoma; estructura construida en concreto reforzado de 3000 psi en la cual se integra un desarenador y un tanque de almacenamiento; se conecta a un tanque de cloración construido en concreto reforzado, mediante una conducción en tubería, la cual tiene un primer tramo en tubería RDE 41 con diámetro de 2", luego continua un segundo tramo en tubería de polietileno flexible RDE 26 con diámetro de 1-1/2". La conducción continua hasta la red de distribución con una tubería de las mismas características del segundo tramo y termina con una tubería RDE 21 con diámetro de 1-1/4".

El sistema de alcantarillado está compuesto por una red de tubería en PVC sanitaria de diámetro 6", la que se conecta a tanques sépticos y filtro anaerobio, construidos en concreto reforzado de 3000 psi y pozos de inspección de altura variable construidos en concreto de 3000 psi y mampostería.

Adicional al sistema de alcantarillado sanitario, tenemos una planta de tratamiento de aguas residuales, la que se utilizará para disminuir la contaminación del agua servida de los establos. La planta de tratamiento se compone de un tanque de carga que se conecta mediante tubería PVC sanitaria de 4" que transporta el agua de los establos a una zona de carga, donde se unen a las aguas recogidas en los tres lechos de secado para seguir con el proceso de purificación en los sedimentadores primarios y secundarios, pasa a un tanque de cloración luego a un filtro percolador.

Los lechos de secado están compuestos por una primera capa de ladrillo, una capa intermedia de arena con una granulometría entre 0.3 - 0.75mm y por último una capa de grava con una granulometría entre 3 – 25mm, los lechos de secado se drenan con una tubería de drenaje de diámetro de 4" La que se conecta a los sedimentadores primarios.

Los sedimentadores primarios y secundarios son estructuras diseñadas en concreto reforzado de 3000 psi, en las que como su nombre lo indica se sedimentan las partículas de mayor tamaño las que forman lodos que se retiran mediante una banda transportadora hacia los lechos de secado.

Junto a los sedimentadores se ubican los tanques de cloración, estructuras diseñadas en concreto reforzado de 3000 psi y mampostería. Aquí se aplica la cantidad de cloro necesaria para continuar con el proceso de disminución de carga contaminante existente en el agua.

El proceso continúa en un filtro percolador construido con paredes en concreto reforzado de 3000 psi, el que está compuesto por un sistema de distribución de agua procedente del tanque de desinfección, por un lecho de grava, un sistema de drenaje con tubería perforada de diámetro 20”.

3.1.3. Revisión al diseño. Las observaciones que se presentan a continuación, fueron hechas con el apoyo del ingeniero civil Andrés Fernando Guerrero Cabrera y la ingeniera sanitaria y ambiental Adriana Lorena Cabrera Chávez, revisión que fue solicitada por el director del Fondo de Construcciones a petición del director de Granjas.

- El uso de una banda transportadora para la evacuación de lodos generados en el sedimentador, se considera antieconómico e ineficiente, ya que se daría lugar a turbulencias cada vez que las paletas ingresen en el agua obligando a flotar nuevamente los lodos sedimentados. Es antieconómico por el uso de energía eléctrica, ya que el sedimentador puede funcionar hidráulicamente, diseñado de una forma menos complicada y sería más eficiente.
- El diseño propuesto debe adecuarse a las normas existentes (RAS 2000), de manera que se justifiquen las dimensiones, cargas hidráulicas y volumétricas proyectadas o determinadas con base en aforos y análisis de laboratorios, respectivamente. En caso contrario, los datos asumidos deberán estar sustentados en pruebas piloto o experiencias previas, para que el diseño sea avalado por la autoridad ambiental correspondiente.
- Debido a que las aguas residuales generadas en el sacrificio de ganado son sanguinolentas, contienen altos niveles de DBO5, por lo que el sistema va a requerir análisis frecuentes de éste parámetro, además de los nutrientes como nitrógeno y fósforo.
- Se necesitaría un personal capacitado en áreas mecánica, electromecánica, eléctrica e hidráulica permanente para llevar a cabo las operaciones de limpieza y mantenimiento del sistema. Éstos deberán tener tres turnos de 8 horas.

- El sistema no presenta diseño de recirculación, que para este tipo de estructuras es un criterio básico con el fin de reducir la cantidad de olores generados debido al tratamiento. Al mismo tiempo, se lograría un equilibrio en el crecimiento biológico, evitaría la presencia de moscas y mejoraría la eficiencia del proceso.
- El mantenimiento del sistema implica incremento en costos, debido al uso de energía eléctrica, insumos para mantenimiento de bombas y sueldos de personal.
- Poca flexibilidad en la operación.
- Requiere de mayor área que otros sistemas con mejor eficiencia de remoción en parámetros como DBO5, que se considera uno de los más contaminantes dentro del decreto 1594 de 1984.
- Se presentan pérdidas hidráulicas importantes, equivalentes a la altura del filtro.
- En planos no se observa una buena distribución de conexiones de instalaciones entre las estructuras. Se presentarán a futuro dificultades en la construcción por las secciones de las estructuras.

Como resultado de las observaciones hechas anteriormente, el Fondo de construcciones decidió contratar un nuevo diseño de acueducto y planta de tratamiento de aguas residuales para la granja experimental Botana y la granja Chimangual.

3.1.4. Presupuesto oficial del proyecto. Sobre los planos (topográficos, estructurales, hidráulicos y sanitarios) definitivos que no se modificaron de acuerdo a las observaciones hechas al diseño, se empezó a cuantificar las cantidades de obra, para estimar el costo real aproximado del proyecto. Posteriormente, se establece según el orden de actividades, los ítems que requiere el proyecto, cada ítem o actividad con su respectivo valor unitario y el valor total de acuerdo a la cantidad de obra que se debe ejecutar. Tabla 1, tabla 2, tabla 3.

Tabla 1 Presupuesto de obra P.T.A.R. Granja Botana

PRESUPUESTO DE OBRA					
1.PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL GRANJA EXPERIMENTAL BOTANA					
	UNIVERSIDAD DE NARÑO				
	24 DE SEPTIEMBRE DE 2008				
	ELABORADO POR:FAVIO HARVEY NARVAEZ,PASANTE				
ITEM	DESCRIPCION	UN	CANT.	V.UNITARIO	V.TOTAL

1	PRELIMINARES				
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	255	1.118,00	285.090,00
1.2	DESCAPOTE	M2	255	1.000,00	255.000,00
2	TANQUE BIODIGESTOR				
2.1	EXCAVACION	M3	69,84	9.000,00	628.560,00
2.2	CONCRETO ZAPATAS	M3	3,70	264.012,00	976.844,40
2.3	CONC. VC-T1(0.35*0.35)	M3	1,87	264.012,00	493.207,42
2.4	CONC. LOSA CIMENTACION	M3	2,24	264.012,00	591.254,87
2.5	CONC. COLUM 1,2,3,4 y 5	M3	1,16	264.012,00	306.253,92
2.6	REFUERZO	KG	1222,11	3.134,00	3.830.092,74
2.7	TANQUE DE CARGA 1.3MX1.3MX1.1M	UN	1,00	330.967,00	330.967,00
2.8	TANQUE DE DESCARGA 1.3MX1.3MX1.1M	UN	1,00	330.967,00	330.967,00
2.9	MURO LADRILLO COMUN TIZON	M2	40,86	36.631,00	1.496.911,16
2.10	MURO LADRILLO COMUN SOGA	M2	10,78	24.610,00	265.327,79
2.11	PAÑETE MORTERO IMPERMEABILIZADO 1.4	M2	21,67	11.227,00	243.277,86
2.12	CERCHA METALICA (VIGA METALICA) L=2.5M H=0.12M	ML	2,50	22.000,00	55.000,00
2.13	TUB. SANI. DE CARGA Y DESCARGA DIAM 6"	ML	6,00	35.867,00	215.202,00
2.14	TUB. GUIA DIAMETRO 2"	ML	1,70	56.890,00	96.713,00
2.15	TUB. DE GAS DIAMETRO 3/4" INC.ACCES.	ML	5,00	45.326,00	226.630,00
2.16	CAMPANA METALICA DIAM 2.68 CAL 14MM	UN	1,00	743.400,00	743.400,00
2.17	SUJETADORES DE CONTRAPESO L 1.35	ML	4,00	4.670,00	18.680,00
2.18	BOMBA DE 4 HP PARA LAVADO DEL BIODIGESTOR	UN	1,00	2.207.000,00	2.207.000,00
2.19	TRAMPA DE AGUA 1MX1MX1.1M	UN	1,00	330.967,00	330.967,00
2.20	TAPA METALICA (1M*1M)	UN	2,00	100.000,00	200.000,00
3	INSTALACIONES (OFICINAS Y MUROS DE CIERRE)				
3.1	EXCAVACION	M3	19,84	9.000,00	178.560,00
3.2	DEMOLICION	M3	1,73	48.000,00	83.040,00
3.3	CONCRETO CICLOPEO	M3	1,28	143.457,00	183.624,96
	FUNDICION PLACA PISO E=0.1M CONCRETO 3000PSI	M2	40,50	36.689,00	1.485.904,50
3.4	CONC. Z - T1 EJES (1A-1E,2A-2E,3A-3E)	M3	1,47	264.012,00	388.097,64
3.5	CONC. COLUM (1A, 1B, 1D, 1E, 2A, 2E, 3A, 3B, 3D, 3E)	M3	3,18	264.012,00	838.766,12
3.6	CONCRETO VIGAS(V-T3,VT-4,VT-5)	M3	3,49	264.012,00	921.401,88
3.7	CONC. V- CONF(0.12*0.15)	M3	0,15	264.012,00	40.631,45
3.8	CONC COL. CONF.(0.15*0.2)	M3	0,53	264.012,00	139.794,35
PRESUPUESTO DE OBRA					
1.PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL GRANJA EXPERIMENTAL BOTANA					
UNIVERSIDAD DE NARÑO					
24 DE SEPTIEMBRE DE 2008					
ELABORADO POR:FAVIO HARVEY NARVAEZ,PASANTE					
ITEM	DESCRIPCION	UN	CANT.	V.UNITARIO	V.TOTAL
3.9	REFUERZO	KG	1730,66	3.134,00	5.423.888,44
3.10	MURO LADRILLO COMUN SOGA	M2	92,24	24.610,00	2.270.026,40
3.11	PUERTA METALICA (0.85*1.8)m	UN	2,00	185.000,00	370.000,00
3.12	VENTANA METALICA(1.04*1)M	UN	3,00	82.525,00	247.575,00
4	LECHOS DE SECADO				
4.1	EXCAVACION	M3	6,28	9.000,00	56.520,00
4.2	DEMOLICION	M3	6,28	48.000,00	301.440,00
4.3	CONCRETO COL. DE CONF.	M3	0,61	264.012,00	160.519,30
4.4	CONCRETO V- CONF.(0.15*0.1))	M3	1,50	264.012,00	396.334,81
4.5	CONCRETO ZC - T2 (0.2*0.25)	M3	1,65	264.012,00	436.543,84
4.6	REFUERZO	KG	480,72	3.134,00	1.506.576,48
4.7	CAJA DE INSPECCION 0.6MX0.6MX0.75M	UN	1,00	136.063,00	136.063,00
4.8	LECHO GRAVA DIAM. (0.3-0.75MM)	M3	15,79	35.000,00	552.490,05
4.9	LECHO ARENA DIAM. (3-25MM)	M3	15,79	50.000,00	789.271,50
4.10	BLOQUE LADRILLO.	M2	50,19	12.000,00	602.280,00
4.11	MUROS LADRILLO COMUN SOGA	M2	67,34	24.610,00	1.657.335,84
5	SEDIMENTADORES				
5.1	EXCAVACION	M3	43,89	9.000,00	395.010,00
5.2	CONCRETO MUROS Y LOSA DE CIMENTACION	M3	20,44	264.012,00	5.397.461,33
5.3	CONCRETO LOSA DE CUBIERTA	M3	1,27	264.012,00	335.295,24
5.4	CONCRETO V-T1, V-T2(0.2X0.2)	M3	0,70	264.012,00	184.808,40
5.5	CONCRETO COLUMNAS	M3	0,41	264.012,00	108.244,92
5.6	CONCRETO VERTEDERO	M3	0,25	264.012,00	66.003,00
5.7	REFUERZO	KG	1755,92	3.134,00	5.503.053,28
5.8	MUROS DE LADRILLO COMUN SOGA	M2	59,11	24.610,00	1.454.746,32
5.9	PAÑETE MORTERO IMPERMEABILIZADO 1.4	M2	10,39	11.227,00	116.670,98
	SISTEMA DE TRANSPORTE DE LODOS L=9.8M	UN	1,00	2.500.000,00	2.500.000,00
5.14	VERTEDERO TRIANGULAR DE 90° (0.5*0.2) LAM CAL 1/8	UN	1,00	11.340,00	11.340,00

6	FILTRO PERCOLADOR				
6.1	EXCAVACION	M3	26,96	9.000,00	242.640,00
6.2	CONCRETO MUROS Y LOSA DE CIMENTACION	M3	9,76	264.012,00	2.575.437,06
6.3	REFUERZO MUROS Y LOSAS DE CIMENTACION	KG	752,34	3.134,00	2.357.820,96
6.4	LECHO GRAVA (TAM 3≤DIAM≤5PULG)	M3	11,80	50.000,00	590.228,10
6.5	TUB.CEMENTO PERFORADA DIAM 20" PERFORACIONES 1"	ML	13,00	179.500,00	2.333.500,00
6.6	SISTEMA DE DISTRIBUCION FIJO 4 BRAZOS L=1.2	UN	1,00	5.850.000,00	5.850.000,00
6.8	TUBERIA DE VENTILACION DIAM 6"	ML	8	68.500,00	548.000,00
7	TANQUES SEPTICOS Y FILTRO ANAEROBIO				
7.1	EXCAVACION	M3	60,14	9.000,00	541.260,00
7.2	CONCRETO CICLOPEO	M3	11,47	143.457,00	1.645.248,08
7.3	CONCRETO LOSA CIMENTACION	M3	7,65	165.494,00	1.265.320,79
7.4	CONCRETO VIGAS	M3	3,62	264.012,00	955.485,83
7.5	CONCRETO COLUMNAS	M3	1,95	264.012,00	516.090,66
7.6	CONCRETO VERTEDERO	M3	0,25	264.012,00	66.003,00
7.7	REFUERZO	KG	2251,43	3.134,00	7.055.981,62
7.8	MUROS DE LADRILLO COMUN SOGA	M2	92,10	24.610,00	2.266.502,25
7.9	PANETE MORTERO IMPERMEABILIZADO 1:4	M2	88,89	11.227,00	998.001,71
7.11	LECHO GRAVA 14/20	M3	5,41	50.000,00	270.300,00
7.12	LECHO GRAVA 7/14	M3	5,23	50.000,00	261.290,00
7.13	LECHO GRAVA 2/7	M3	1,44	50.000,00	72.080,00
7.14	TUBERIA AGRICOLA PERFORADA DIAM 2"	ML	12	65.500,00	786.000,00
7.15	VERTEDERO TRIANGULAR DE 90º (0.5*0.2) LAM CAL 1/8	UN	1,00	11.340,00	11.340,00
7.16	VALVULAS DE CIERRE Y APERTURA DE DIAM 3"	UN	8,00	185.400,00	1.483.200,00
7.17	CAJA DE VALVULAS 0.6MX0.6M	UN	3,00	136.063,00	408.189,00
7.18	TAPA DE ACCESO DIAM 0.6M	UN	6,00	35.620,20	213.721,20
8	INSTALACIONES SANITARIAS DEL SISTEMA				
8.1	INST. TUB. SANITARIA DIAMETRO 6" INCLUYE ACCESORIOS	ML	36,00	35.867,00	1.291.212,00
8.3	INST. TUB. SANITARIA DIAMETRO 4" INCLUYE ACCESORIOS	ML	30,00	18.301,00	549.030,00
8.4	INST.TUB. SANITARIA DIAMETRO 3" INCLUYE ACCESORIOS	ML	24,00	12.912,00	309.888,00
8.5	INST. TUB.SANITARIA DIAMETRO 2"INCLUYE ACCESORIOS	ML	24,00	11.356,00	272.544,00
8.7	VALVULAS DE CIERRE Y APERTURA 3"	UN	8,00	185.400,00	1.483.200,00
8.8	VALVULAS DE CIERRE Y APERTURA 2"	UN	4,00	75.400,00	301.600,00

COSTO DIRECTO	86.887.779,46
----------------------	----------------------

Tabla 2 Presupuesto de obra alcantarillado Granja Botana

PRESUPUESTO DE OBRA					
2.ALCANTARILLADO SANITARIO GRANJA EXPERIMENTAL BOTANA					
UNIVERSIDAD DE NARÑO					
24 DE SEPTIEMBRE DE 2008					
ELABORADO POR:FAVIO HARVEY NARVAEZ,PASANTE					
ITEM	DESCRIPCION	UN	CANT.	V.UNITARIO	V.TOTAL
1,0	PRELIMINARES				
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	140	1.118,00	156.520,00
1.2	DESCAPOTE	M3	140	1.000,00	140.000,00
2,0	EXCAVACION MANUAL				
2.1	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN	M3	204	9.000,00	1.836.000,00
2.2	CARGUE DE MATERIAL	M3	249	5.000,00	1.245.000,00
3,0	POZOS DE INSPECCION				
3.1	POZOS DE INSPECCION (1.7MX1.7M) 1.24≤h≤1.47M	UN	3	1.675.000,00	5.025.000,00
3.2	POZOS DE INSPECCION (1.1MX1.1M) 1.≤h≤1.44M	UN	2	1.786.000,00	3.572.000,00
3.3	POZOS DE INSPECCION R= H=2.51M	UN	1	2.875.000,00	2.875.000,00
4,0	RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO				
4.1	TRUBERIA PVC SANITARIA DIAMETRO 6" INCLUYE ACCESORIOS	ML	275	32.054,47	8.814.980,17

COSTO DIRECTO	23.664.500,17
----------------------	----------------------

Tabla 3 Presupuesto de obra acueducto Granja Botana

PRESUPUESTO DE OBRA					
3.SISTEMA DE ACUEDUCTO GRANJA EXPERIMENTAL BOTANA					
UNIVERSIDAD DE NARÑO					
24 DE SEPTIEMBRE DE 2008					
ELABORADO POR:FAVIO HARVEY NARVAEZ,PASANTE					
ITEM	DESCRIPCION	UN	CANT.	V.UNITARIO	V.TOTAL
1.0	PRELIMINARES				
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	332	1.118,00	371.176,00
1.2	DESCAPOTE	M2	332	1.000,00	332.000,00
2	ESTRUC. DE CAPTACION BOCATOMA, DESARENADOR, TAN. ALMAC.				
2.1	DEMOLICION	M3	1,00	48.000,00	48.000,00
2.2	EXCAVACION	M3	2,22	9.000,00	19.944,00
2.3	SOLADO CONCRETO SIMPLE E=0.05M	M3	0,52	245.379,00	127.290,36
2.4	CONCRETO SIMPLE f c 3000 PSI	M3	4,02	264.012,00	1.060.516,40
2.5	REFUERZO	KG	7,35	3.134,00	23.043,68
2.6	VERTEDERO TRIANGULAR DE H= 10 < 55° DE O.6 X0.25 LAMINA 1/8"	UN	1,00	18.232,20	18.232,20
2.7	TAPA DE INSPECCION 0.6M X 0.8 M	UN	2,00	60.480,00	120.960,00
2.9	MANPOSTERIA MURO LADRILLO COMUN SOGA	M2	0,70	24.610,00	17.227,00
2.10	VALVULAS DE CIERRE Y APERTURA DIAMETRO 2"	UN	5,00	75.400,00	377.000,00
2.11	TUB DE AGUA LIMPIA Y REBOSE DIAMETRO 2" INCLUYE ACCESORIOS	ML	12,00	61.004,00	732.048,00
2.12	TUBE. A.LL. DE LAVADO DE TANQUE DIAMETRO 2" INCLUYE ACCESORIOS	ML	4,72	63.343,00	298.978,96
3	SISTEMA DE CLORACION				
3.1	EXCAVACION	M3	13,25	9.000,00	119.294,53
3.2	CONCRETO SIMPLE	M3	2,07	245.379,00	509.147,68
3.3	REFUERZO	KG	91,27	3.124,00	285.115,19
3.4	MURO TIZON LADRILLO COMUN	M2	11,88	36.631,00	435.176,28
3.5	MURO SOGA LADRILLO COMUN	M2	3,47	24.610,00	85.495,14
3.6	PANETE MORTERO IMPERMABILIZADO	M2	18,99	11.227,00	213.200,73
3.7	VALVULA DE CIERRE Y APERTUA DIAMETRO 1 1/2"	UN	4,00	45.000,00	180.000,00
3.9	TUBERIA DE AGUA LIMPIA DIAMETRO 1 1/2" INCLUYE ACCESORIOS	ML	7,41	39.783,00	294.792,03
3.10	CAPSULA DE CLORO CAPACIDAD 250ML	UN	1,00	3.580.000,00	3.580.000,00
4	CONDUCCION				
4.1	EXCAVACION	M3	254,79	9.000,00	2.293.092,00
4.2	TUB. RDE 41 DE DIAMETRO 2" INCLUYE ACCESORIOS	ML	20,06	8.607,00	172.656,42
4.3	TUB. RDE 26 DE POLIETILENO FLEXIBLE DIAMETRO 1 1/2 " INCLUYE ACCE.	ML	576,65	3.768,00	2.172.817,20
4.4	TUB. RDE 21 DE DIAMETRO 1 1/4"INCLUYE ACCESORIOS	ML	40,26	3.768,00	151.699,68

COSTO DIRECTO	14.038.903,48
----------------------	---------------

COSTO TOTAL DIRECTO	124.591.183,11
AUI()	37.377.354,93
COSTO TOTAL	161.968.538,05

3.2. REVISIÓN AL DISEÑO Y PRESUPUESTO DEL BLOQUE 10 FACIA – FACEA

3.2.1. Localización. La Universidad de Nariño sede Toro Bajo, se ubica en la calle 18 50-02 Toro Bajo; dentro de la ciudadela universitaria el bloque 10 FACIA-FACEA, se ubica a un costado de la vía de acceso vehicular del bloque administrativo y al respaldo del bloque de medicina, en la ciudad de Pasto. Ilustración 1.

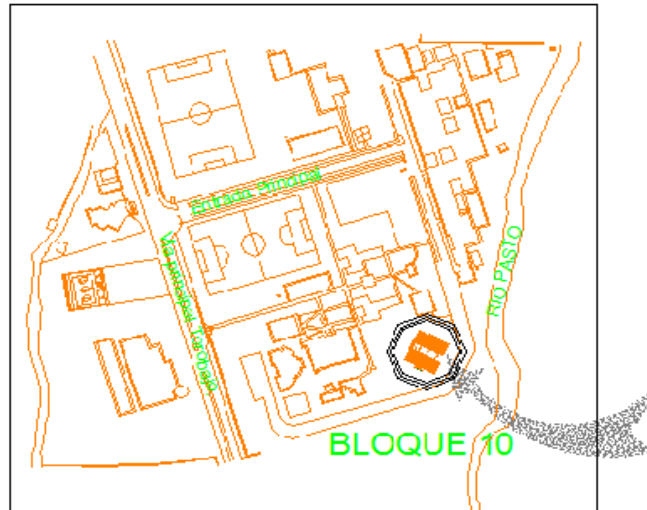


Ilustración 1 Localización general bloque 10

3.2.2. Descripción. El proyecto consiste en un bloque de aulas para las facultades de Ciencias Agrícolas y Ciencias Económicas y Administrativas, el cual consta de las siguientes áreas: Tabla 4.

Tabla 4 Cuadro de áreas bloque 10

CUADRO DE AREAS	
AREA LOTE	1305M2
AREA CONSTRUCCION PRIMER PISO	1080M2
AREA CONSTRUCCION SEGUNDO PISO	885M2
AREA CONSTRUCCION TERCER PISO	1042M2
AREA CONSTRUCCION CUARTO PISO	1042M2
AREA CONSTRUCCION QUINTO PISO	885M2
AREA DE ZONAS VERDES	225M2
AREA TOTAL DE CONSTRUCCION	4934M2

Este bloque tiene cinco (5) niveles; arquitectónicamente, el primer piso tiene un auditorio, dos oficinas destinadas para las decanaturas de las facultades, dos baterías sanitarias, dos aulas de informática, un laboratorio empresarial, una cafetería y los accesos principales al edificio; el segundo piso tiene dos oficinas,

dos baterías sanitarias y cinco aulas; el tercer piso tiene diez aulas, dos baterías sanitarias y una biblioteca; el cuarto y quinto piso tienen diez aulas cada uno; a cada uno de los pisos se tiene acceso mediante escaleras, la cubierta del edificio es en teja de fibrocemento y en losa maciza.

El edificio es una estructura de ocupación especial, con un sistema de pórticos en concreto reforzado de $f'c = 3000$ psi y refuerzo de $f_y = 60000$ psi, ubicado en una zona de amenaza sísmica alta. En su totalidad el edificio tiene catorce (14) ejes estructurales, siete (7) ejes sobre los cuales se localizan las vigas de carga, siete (7) ejes sobre los cuales se localizan las vigas riostras, cuatro (4) losas aligeradas de entrepiso, una estructura en celosía que soporta la cubierta en teja de fibrocemento, treinta y siete (37) columnas con altura variable que transmiten la carga a sus respectivas zapatas y cuatro tramos de escaleras construidas en concreto reforzado.

3.2.3. Revisión al diseño. La revisión al diseño se hizo en el Fondo de Construcciones con la tutoría de los profesionales de las ramas de arquitectura e ingeniería, que trabajan en esta dependencia. Durante el proceso se observaron planos estructurales y arquitectónicos, en los que se encontraron las siguientes observaciones.

Para aprovechar de manera óptima los espacios y recursos disponibles la Universidad de Nariño, está desarrollando un plan de ordenamiento físico que esté dentro de los lineamientos del plan de ordenamiento territorial de Pasto, consignado en el decreto 0084, que cita a continuación:

El edificio según la localización de los planos del proyecto se ubica dentro de las siguientes zonas en el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Pasto.

Teniendo en cuenta el artículo 84 Clasificación y restricciones de las zonas de amenaza y riesgo y el artículo 89 Aplicación de tratamientos en el sistema de recursos naturales y ambientales del Plan de Ordenamiento Territorial:

En el numeral 2 del artículo 84, se nombran áreas propensas a inundaciones, una de las cuales se define “desde el Popular hacia Briceño, en las zonas de los barrios Popular, Pucalpa, Pinos del Norte, SENA, La Carolina, Rio Blanco, Aquines, Dos puentes, meandro José Ignacio Zarama, Pandiaco, Juan XXIII (Rio Pasto).”¹

En el numeral 5 del artículo 84, se nombran “zonas de amenaza volcánica las que se definen por “INGEOMINAS como de amenaza volcánica alta, media y baja. Incluye sectores como el de Briseño, zona de influencia de los ríos Mijitayo y

¹ POT de Pasto, artículo 84, numeral 2

Pasto. Que pueden ser afectadas por flujos piroclásticos, proyectiles balísticos, ondas de choque, caídas piroclásticas, flujos y lodo secundario.”²

En el numeral 1.a. del artículo 89 se nombran zonas de preservación para “los cauces naturales y construidos de corrientes y cuerpos de agua, como ríos, quebradas, caños, acuíferos, huellas de quebradas, meandros y chucuas, junto con las áreas y elementos naturales que son requeridos para su protección y preservación; áreas de reserva ecológica no edificable, representadas por una franja paralela a la línea de borde del cauce permanente de los ríos y corrientes hídricas y que pueden contemplar áreas inundables para el paso de las crecientes no ordinarias y las necesarias para la rectificación, amortiguación, protección y equilibrio ecológico.”³

Zonas a las que el mismo acuerdo hace las siguientes restricciones:

En el numeral 1.a. del artículo 89 se hace la siguiente restricción: “una franja no menor de 30 metros a lado y lado de los cuerpos hídricos estructurantes, ríos Pasto, Chapal y Mijitayo. Y el párrafo segundo del artículo 197 el que consigna: “Aquellos predios que en estas áreas estén cobijados por la ronda hídrica, además de lo dispuesto en este artículo, se les aplicarán los aislamientos definidos en el artículo 89 del presente acuerdo.

Teniendo en cuenta las zonas y las restricciones anteriores que se nombran en los artículos citados el edificio se encuentra dentro de la franja de preservación de los cuerpos hídricos estructurantes, por lo tanto, se debe reubicar y consecuencia de esto se debe hacer nuevos diseños partiendo de un nuevo estudio de suelos. La nueva localización del edificio se sujeta al plan de ordenamiento físico de la universidad, que hasta el momento de esta revisión se encuentra en desarrollo, por lo tanto no se ha determinado su nueva ubicación.

En caso de que el edificio se reubicara, el diseño arquitectónico actual debe ser modificado e incluir rampas y ascensor para permitir el acceso de minusválidos a cualquier nivel del edificio; se debe incluir en las baterías sanitarias un baño para personas discapacitadas. Como se reglamenta en la ley 361 de 1997 y las Normas Técnicas Colombianas.

La Norma Técnica Colombiana NTC 4595 especifica las siguientes dimensiones para la construcción de rampas.

² POT de Pasto, artículo 84, numeral 5

³ POT de Pasto, artículo 89, numeral 1.a.

“Las rampas deben tener pendientes comprendidas entre el 5% y el 9% con tramos de ancho no inferior a 1.8 m y longitud no superior a los 9 m. Los descansos, medidos en el sentido del recorrido, no pueden ser inferiores a 1,5 m con un ancho no inferior al de la rampa. La rampa debe tener un ancho constante durante el trayecto y debe estar construida con un material de piso antideslizante y en color contrastante con el piso que comunica. Este tratamiento debe prolongarse por 0,30 m al acceder y salir de la rampa.”⁴

De acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 4595 el diseño de baños tiene las siguientes especificaciones, las que se basan en las disposiciones de la resolución 14861 de octubre 4 de 1985, del Ministerio de Salud y que se incluye en la ley anteriormente mencionada.

“Las dimensiones mínimas son de 2.50 metros de ancho por 2.25 metros de largo; se deben colocar señales para indicar su ubicación. Los cuartos de servicios sanitarios para minusválidos, se identificarán en la puerta con el símbolo internacional de acceso. Las puertas de entrada tendrán como mínimo 0.80 metros y cuando sean de batiente abrirán hacia fuera; la apertura de puertas no podrá impedir libre circulación interior o exterior a los servicios sanitarios.

Cuando exista pasillo o vestíbulo, como antesala para entrar a una unidad sanitaria, sus dimensiones mínimas serán de 1.20 metros de ancho por 1.50 de largo; no se permitirán cambios abruptos de nivel entre el piso de la unidad sanitaria y el del espacio exterior o en cualquier parte de su interior.

El acabado del piso será en material antideslizante; el dispensador para papel higiénico, el toallero y las barras o agarraderas se colocarán a 0.70 metros desde el piso acabado; los lavamanos para minusválidos serán colocados de manera que su altura máxima no exceda de 0.80 metros y haya espacio libre debajo del artefacto de 0.35 metros a cada lado a partir del centro de éste.

La altura de taza de inodoro estará entre 0.45 metros y 0.50 metros desde el piso acabado; cuando las exigencias mínimas de una edificación sean de una unidad sanitaria por sexo, ésta reunirá las condiciones de acceso para minusválidos; cuando en una edificación se instalen baterías de unidades sanitarias, cada una de estas tendrá una unidad por sexo, por cada 15 personas, con facilidades de acceso para minusválidos; deberá instalarse alarma; cuando se coloquen espejos en cuartos sanitarios para minusválidos, estarán a 1.10 metros de altura en su parte inferior y con inclinación hacia abajo de 10°.”⁵

⁴ Norma Técnica Colombiana NTC 4595

⁵ Norma Técnica Colombiana NTC 4595

3.2.4. Presupuesto oficial del proyecto. Con los planos (arquitectónicos, estructurales, hidráulicos, sanitarios voz y datos) definitivos sin hacerles ninguna modificación se calcularon las cantidades, para estimar el costo directo e indirecto de la obra.

En el presupuesto de la obra, se especificó el valor total, el que incluye los costos por interventoría, valor del terreno, impuestos en curaduría, estudios y diseños. El valor del costo total de la obra se anexó a la documentación (licencia de construcción, planos arquitectónicos, estructurales, fichas, etc.) para enviar al Ministerio de Educación Nacional. Tabla 5.

Tabla 5 Presupuesto de Obra FACEA-FACIA

UNIVERSIDAD DE NARINNO					
FONDO DE CONSTRUCCIONES					
PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA					
CONSTRUCCION DEL BLOQUE DE AULAS FACEA - FACIA					
OCTUBRE DE 2008					
ELABORADO POR: FAVIO HARVEY NARVAEZ MEJIA, PASANTE					
ITEM	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
I CIMENTACION					
1,01	CAMPAMENTO	M2	90,00	97.190,00	8.747.100,00
1,03	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	1200,00	1.118,00	1.341.600,00
1,04	CIERRE EN POLISOMBRA H=1.9 POSTE GUADUA C/2.0M	ML	200,00	16.086,00	3.217.200,00
1,05	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN PARA CIMENTACION	M3	1085,00	9.000,00	9.765.000,00
1,06	CONCRETO DE LIMPIEZA f'c 17 Mpa E=0.15	M3	152,08	200.160,00	30.439.508,14
1,07	REFUERZO	KG	43497,14	3.434,00	149.369.172,99
1,08	CONCRETO ZAPATAS 3000 PSI	M3	270,69	360.512,00	97.586.243,42
1,09	CONCRETO VIGAS 3000 PSI	M3	135,19	433.004,00	58.539.715,98
II COLUMNAS Y PANTALLAS					
2,01	REFUERZO	KG	37515,43	3.434,00	128.827.985,93
2,02	CONCRETO COLUMNAS 3000 PSI	M3	152,68	492.174,00	75.144.437,28
2,03	CONCRETO PANTALLAS 3000 PSI	M3	31,44	587.983,00	18.486.185,52
III LOSA DE ENTREPISO					
3,01	REFUERZO VIGAS	KG	67991,09	3.434,00	233.481.388,29
3,02	REFUERZO NERVIOS	KG	33475,05	3.434,00	114.953.307,14
3,03	CONCRETO VIGAS 3000 PSI	M3	561,62	453.437,00	254.659.605,35
3,04	CONCRETO NERVIOS 3000 PSI	M3	272,17	313.610,00	85.353.979,26
3,05	CONCRETO TORTAS	M2	4022,97	61.900,00	249.021.843,00
3,06	ESTRUCTURA RAMPAS	M2	296,30	160.540,00	47.568.002,00

UNIVERSIDAD DE NARINNO					
FONDO DE CONSTRUCCIONES					
PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA					
CONSTRUCCION DEL BLOQUE DE AULAS FACEA - FACIA					
OCTUBRE DE 2008					
ELABORADO POR: FAVIO HARVEY NARVAEZ MEJIA, PASANTE					
ITEM	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
IV ESCALERAS					
4,01	REFUERZO	KG	1735,55	3.434,00	5.959.885,57
4,02	CONCRETO 3000 PSI	M3	28,41	459.930,00	13.065.990,39
V MAMPOSTERIA					
5,01	ALFAGIA CONCRETO	ML	184,00	19.000,00	3.496.000,00
5,03	COLUMNETAS 0.12*0.15 REF.2No3 Y 1No5 FLEJES No 2 C/20CM	ML	315,00	24.349,00	7.669.935,00
5,04	VIGUETA 0.12*0.15 REF.2No3 Y 1No5 FLEJES No 2 C/20CM	ML	903,80	19.394,00	17.528.297,20
5,05	MESONES EN CONCRETO	M2	23,00	18.763,00	431.549,00
5,06	MURO EN LADRILLO TOLETE DOBLE(12*24*12cm) MOR. DE PEGA 1:4	M2	2949,05	28.452,00	83.906.370,60
5,07	MURO SOBRECIMIENTO EN LDRILLO COMUN DOBLE	M2	221,41	56.904,00	12.599.228,45
5,08	DILATACION MAMPOSTERIA(LANA MINERAL)	ML	2414,00	9.661,00	23.321.654,00
5,09	MURO JARDINERA INCLUYE IMPERMEABILIZACION MORT 1:4	M2	27,00	41.416,00	1.118.232,00
5,10	MURO PEDESTAL	ML	408,00	56.904,00	23.216.832,00
VI PAÑETES REPELLOS Y REVOQUES					
6,01	PAÑETE LISO MUROS E=2.5CM MORT. 1:4	M2	5438,90	8.529,00	46.388.378,10
6,02	PAÑETE BAJO PLACA E= 3CM MORT.1:4	M2	4022,97	10.046,00	40.414.756,62
VII CUBIERTAS					
7,01	CABALLETE FIBROCEMENTO	ML	66,00	21.500,00	1.419.000,00
7,02	CUBIERTA EN FIBROCEMENTO TEJA No 6	M2	769,20	23.616,00	18.165.427,20
7,03	SUM PERFIL PHR C 220X80-2MM INC. PINT.ANTICORR Y TERMIN.	ML	538,14	31.500,00	16.951.410,00
7,04	TENSOR VARILLA 1/2" L=1.7M ROSCADO EXTREMOS	KG	194,82	2.460,00	479.267,04
7,05	CIELO RASO EN GIPLAC	M2	738,00	31.700,00	23.394.600,00
VIII PISOS					
8,01	PLACA BASE DE CONCRETO E=10CM	M2	1080,00	36.689,00	39.624.120,00
8,02	AFINADO PISO MORTERO 1:3 H=2CM	M2	5102,97	11.640,00	59.398.570,80
8,03	PASO ESCALERA GRANITO	M2	115,00	40.554,00	4.663.710,00
8,04	PISO CERAMICA TRAFICO 4	M2	5102,97	29.986,00	153.017.658,42
8,05	GUARDA ESCOBA EN CERAMICA TRAFICO 4	ML	2020,50	7.230,00	14.608.215,00
IX ENCHAPES					
9,01	ENCHAPE PARED BAÑO	M2	641,42	29.986,00	19.233.620,12

UNIVERSIDAD DE NARINNO					
FONDO DE CONSTRUCCIONES					
PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA					
CONSTRUCCION DEL BLOQUE DE AULAS FACEA - FACIA					
OCTUBRE DE 2008					
ELABORADO POR: FAVIO HARVEY NARVAEZ MEJIA, PASANTE					
ITEM	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
X	CARPINTERIA METALICA				
10,01	VENTANA EN LAMINA CAL. 20-INCL. VIDRIO 4mm	M2	626,40	87.192,00	54.617.068,80
10,02	FACHADA FLOTANTE METALICA CAL. 20 VIDRIO 4mm	M2	198,50	105.692,00	20.980.284,77
10,03	PUERTA LAMINA CAL 20 0.90*2.5M INCL. CHAPA	UN	75,00	220.419,05	16.531.428,57
10,04	PUERTA LAMINA CAL 20 0.75*2.5M INCL. CHAPA	UN	2,00	199.656,00	399.312,00
10,05	PUERTA DOBLE 2*2.5M LAMINA CAL 20 INCL. CHAPA	UN	7,00	522.850,00	3.659.950,00
10,06	DIVISIONES PARA BAÑO INCL.PUERTA DE 0.6M ALTURA 1.6M	ML	157,00	143.500,00	22.529.500,00
10,07	PASAMANOS EN TUBO	ML	319,60	73.750,00	23.570.500,00
XI	PINTURA				
11,01	ESTUCO Y VINILTEX(3MANOS)	M2	5438,90	4.290,00	23.332.881,00
11,02	VINILO DOS MANOS CIELO RASO	M2	4022,97	3.680,00	14.804.529,60
XII	URBANISMO Y OBRAS EXTERIORES				
12,01	CONCRETO ANDENES 0.1M	M2	175,00	27.280,00	4.774.000,00
12,02	ESCALERA DE ACCESO	M2	12,00	37.500,00	450.000,00
12,03	RAMPA DE ACCESO	M2	15,00	31.500,00	472.500,00
12,04	PERGOLAS EN CONCRETO 3000 PSI	M2	21,00	85.000,00	1.785.000,00
XIII	IMPERMEABILIZACIONES				
13,01	CUBIERTA MORTERO IMPERMEABILIZADO E=2CM	M2	319,97	12.964,00	4.148.091,08
13,02	IMPERMEABILIZACION VIGA CANAL	ML	133,20	18.668,16	2.486.598,91
13,03	MUROS FACHADA MORTERO IMPERMEABILIZADO	M2	2606,15	18.464,00	48.119.879,74
13,04	MUROS BAÑO MORTERO IMPERMEABILIZADO	M2	800,00	12.964,00	10.371.200,00
XIV	INSTALACIONES HIDRONITARIAS, AGUAS LLUVIAS E INCEND				
14,01	LOCALIZACION Y REPLANTEO EN LINEA	ML	176,00	800,00	140.800,00
14,02	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN	M3	108,00	9.000,00	972.000,00
14,03	RELLENO CON MATERIAL DE SITIO	M3	108,00	8.550,00	923.400,00
14,04	ACOMETIDA PVC 3/4"	UN	1,00	192.944,00	192.944,00
14,05	RED SUMINISTRO AGUA PVC 3/4" RDE 32.5 INCLUYE ACCES	ML	452,00	2.976,00	1.345.152,00
14,06	PUNTO HIDRAULICO D=1/2"	PUNTO	120,00	16.468,00	1.976.160,00
14,07	SUM E INSTALAC. LAVAMANOS	UND	40,00	94.049,00	3.761.960,00
14,08	SUM E INSTALAC. SANITARIO	UND	165,00	138.020,00	22.773.300,00
14,09	SUM E INSTALAC. VALVULA CHEQUE D=3/4"	UND	1,00	58.000,00	58.000,00

UNIVERSIDAD DE NARINNO					
FONDO DE CONSTRUCCIONES					
PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA					
CONSTRUCCION DEL BLOQUE DE AULAS FACEA - FACIA					
OCTUBRE DE 2008					
ELABORADO POR: FAVIO HARVEY NARVAEZ MEJIA, PASANTE					
ITEM	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
14,10	SUM E INTALACION LLAVE DE CORTE D=3/4"	UND	21,00	58.000,00	1.218.000,00
14,11	SUM E INSTALAC TANQUE 1000 C/ACCES	UND	8,00	465.734,00	3.725.872,00
14,12	RED SANITARIA PVCS D=2"	ML	74,00	8.880,00	657.120,00
14,13	RED SANITARIA PVCS D=4"	ML	220,00	18.680,00	4.109.600,00
14,14	RED SANITARIA PVCS D=6"	ML	100,00	35.867,00	3.586.700,00
14,15	BAJANTE D=4" PVCS SANITARIO	ML	34,00	21.940,00	745.960,00
14,16	CAJA INSPECCION - 130x130 cms	UND	8,00	330.902,00	2.647.216,00
14,17	CAJA INSPECCION - 60X60 cms	UND	2,00	135.700,00	271.400,00
14,18	SUM E INSTAL CODO 90° PVCS D=4"	UND	80,00	13.105,00	1.048.400,00
14,19	SUM E INSTAL SIFON DE PISO D=2"	UND	40,00	11.380,00	455.200,00
14,20	PUNTO SANITARIO D=2"	PUNTO	80,00	16.850,00	1.348.000,00
14,21	PUNTO SANITARIO D=4"	PUNTO	80,00	28.900,00	2.312.000,00
14,22	REJILLA CON SIFON DE 2"	UND	40,00	14.520,00	580.800,00
14,23	RED DE AGUAS LLUVIAS AGUA PVC ALL 3"	ML	119,92	13.711,00	1.644.223,12
14,24	RED DE AGUAS LLUVIAS AGUA PVC ALL 6"	ML	28,00	35.867,00	1.004.276,00
14,25	BAJANTE AGUA LLUVIA PVCALL D=3"	ML	155,00	13.711,00	2.125.205,00
14,26	TUBERIA Hg 1 1/2"	ML	23,76	15.666,67	372.240,00
14,27	GABINETES CLASE 1	UND	3,00	980.000,00	2.940.000,00
14,28	BOMBA DE 7 HP	UND	1,00	4.500.000,00	4.500.000,00
14,29	SIAMESA 2 1/2"	UND	1,00	1.100.000,00	1.100.000,00
XV	INSTALACIONES ELECTRICAS VOZ Y DATOS				
	MEDIA TENSION				
	RED ALTA TENSION				
15,01	Poste de concreto 12mts	U	1	360.000	360.000
15,02	Cruceta metalica 2mts	U	6	54.000	324.000
15,03	Diagonal recta 68 cms	U	12	9.500	114.000
15,04	Perno 1/2*1 1/2" con arandela	U	24	500	12.000
15,05	Perno 5/8*8" con arandela	U	2	3.000	6.000
15,06	Aislador disco 6"	U	12	22.000	264.000
15,07	Esparragos 5/8*12	U	3	3.500	10.500
15,08	Grapa Terminal	U	6	10.500	63.000
15,09	Tuerca de ojo	U	6	3.500	21.000
15,10	Retenida A. T	GL	2	85.000	170.000
15,11	Collarin 6" 1 salida	U	4	14.500	58.000
15,12	Cable ACSR No 2	MTS	90	1.750	157.500
	EQUIPO DE TRANSFORMACION Y PROTECCIONES				
15,13	Transformador trifásico 75 KVA	U	1	6.800.000	6.800.000
15,14	Collarin transformador	U	2	16.500	33.000
15,15	Cortacircuito con fusible	U	3	110.000	330.000
15,16	Pararrayos	U	3	110.000	330.000

UNIVERSIDAD DE NARINNO					
FONDO DE CONSTRUCCIONES					
PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA					
CONSTRUCCION DEL BLOQUE DE AULAS FACEA - FACIA					
OCTUBRE DE 2008					
ELABORADO POR: FAVIO HARVEY NARVAEZ MEJIA, PASANTE					
ITEM	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
15,17	Cable Cu No 4	MTS	30	7.500	225.000
15,18	Tubo metalico 3/4"	U	2	26.000	52.000
15,19	Varilla cobre Cobre 1.5 m	U	2	68.000	136.000
15,20	Anillo Cinta band it	U	2	3.500	7.000
	ACOMETIDA B.T.				
15,21	Tubería conduit metálica galvanizada 2"	M	6	35.000	210.000
15,22	Capacete 2"	U	1	36.000	36.000
15,23	Tubería conduit PVC 2"	M	18	4.800	86.400
15,24	Cable de Cobre THNN 2	M	120	12.000	1.440.000
15,25	Curva 2"	U	1	25.000	25.000
15,26	Anillos de cinta band-it con hebilla	U	3	3.500	10.500
15,27	Cámara de inspección	U	2	140.000	280.000
	TABLERO GENERAL				
15,28	Gabinete metálico p/ protección con barrajes de				
15,29	300 A según diseño	U	3	1.350.000	4.050.000
15,30	Breaker Totalizador 3 x 250 A	U	1	480.000	480.000
15,31	Interruptores automáticos 3x 60A y 3 x 75 A	U	6	220.000	1.320.000
15,32	Interruptor automático 2 x 40A	U	1	95.000	95.000
	ACOMETIDAS SECUNDARIAS				
15,33	Tubería conduit PVC 3/4"	M	45	2.100	94.500
15,34	Tubería conduit PVC 1"	M	10	3.500	35.000
15,35	Cable de Cobre THNN 6	M	40	5.500	220.000
15,36	Alambre de cobre THNN 8	M	180	2.400	432.000
15,37	Alambre de cobre desnudo 10	M	60	950	57.000
	TABLEROS				
15,38	Tablero trifásico de 18 circuitos	U	1	220.000	220.000
15,39	Tablero trifásico de 12 circuitos	U	5	165.000	825.000
15,40	Tablero trifilar de 8 circuitos	U	1	90.000	90.000
15,41	Interruptores automáticos 1x15-20-30-40A	U	70	8.000	560.000
	INSTALACIONES INTERIORES				
15,42	Salida para lámpara	U	651	30.500	19.855.500
15,43	Salida para interruptor	U	60	22.000	1.320.000
15,44	Lámpara fluorescente 2 x 32 w	U	610	75.000	45.750.000
15,45	Lámpara fluorescente 4 x 17 w 60 x 60	U	24	145.000	3.480.000
15,46	Bala de inrustar 70 W	U	17	25.000	425.000
15,47	Salida para toma doble con polo a tierra	U	275	32.600	8.965.000

UNIVERSIDAD DE NARIÑO					
FONDO DE CONSTRUCCIONES					
PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA					
CONSTRUCCION DEL BLOQUE DE AULAS FACEA - FACIA					
OCTUBRE DE 2008					
ELABORADO POR: FAVIO HARVEY NARVAEZ MEJIA, PASANTE					
ITEM	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
INSTALACIONES DE VOZ Y DATOS					
15,48	Salida para toma lógica doble	U	84	82.500	6.930.000
15,49	Salida para toma telefónica	U	12	34.000	408.000
15,50	Rack para telecomunicaciones	U	1	720.000	720.000
15,51	Concentradores 24 salidas	U	4	375.000	1.500.000
15,52	Patch panel 24 puertos	U	4	192.000	768.000
15,53	UPS 4 KVA	U	1	3.200.000	3.200.000
TOTAL COSTO DIRECTO					2.631.504.534,00
AUI 25%					657.876.134,00
TOTAL PROYECTO					3.289.380.668,00
TOTAL PROYECTO INCLUYENDO INTERVENTORIA					3.605.161.212,08
AREA TOTAL CONSTRUCCION M2					4.934,00
AREA TERRENO M2					1.305,00
VALOR M2 DE TERRENO					200.000,00
VALOR TOTAL TERRENO					261.000.000,00
VALOR ESTUDIOS Y DISEÑOS					19.800.000,00
VALOR IMPUESTOS CURADURIA					45.396.074,00
VALOR INTERVENTORIA					315.780.544,08
TOTAL VALOR OBRA					3.931.563.525,08
VALOR M2 DE CONSTRUCCION TODO INLCUIDO					796.830,87

3.3. CONSTRUCCIÓN DEL PRIMER PISO DE AULAS Y SALÓN MÚLTIPLE DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO

3.3.1. Localización. El Liceo de la Universidad de Nariño, se ubica en la carrera 33 # 5 – 121 Villa Campanela, en la ciudad de Pasto, a un costado de la Avenida Panamericana Norte.

3.3.2. Descripción. El proyecto consiste en la construcción de estructura y acabados en obra gris del primer piso del bloque de aulas para la básica primaria del liceo de la Universidad de Nariño. Este bloque en su totalidad tiene 13 ejes estructurales, dos losas aligeradas en concreto para entrepiso, una losa maciza y una estructura en celosía en la cubierta. El primer piso se construyó sobre 3 niveles arquitectónicos diferentes; en la losa de contra piso donde se ubicaron tres aulas en el nivel N 0+00 m, una batería sanitaria en el nivel N 0-0.60 m, un auditorio que tiene un nivel de piso que varía desde el nivel N 0+00 m al nivel N 0-1.30 m y la escalera de acceso al segundo nivel N 0+3 m.

3.3.3. Funciones de la interventoría. Las funciones específicas del interventor corresponden a la coordinación, fiscalización y revisión del planeamiento y ejecución de la obra. Como auxiliar de interventoría se realizaron las siguientes actividades:

- Revisar planos, especificaciones técnicas y programación de obra del proyecto.
- Vigilar el cumplimiento de las normas sobre medio ambiente y en particular, que el contratista no cause perjuicios al ecosistema en zonas próximas o adyacentes al sitio de la obra.
- Revisión de los materiales y procesos de construcción, a fin de que se empleen los pactados en las especificaciones técnicas, para construir un edificio seguro, de acuerdo a las normas que se aplican.
- Medir periódicamente las cantidades de obra ejecutadas y consignar las observaciones hechas por el interventor en la bitácora de la obra y hacerlas conocer al residente de obra.
- Verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad y control con que deben contar los trabajadores de la obra, así como el pago de sus salarios y prestaciones sociales, a fin de evitar posteriores reclamaciones. Anexo E.
- Elaborar las actas de recibo parcial de la obra, incluyendo en ellas el reajuste de las cantidades de acuerdo a la mayor o menor cantidad de obra ejecutada en cada ítem.
- Verificar el cumplimiento de los resultados de los ensayos hechos en la obra, para su aceptación o rechazo.
- Analizar toda situación que pueda afectar el curso normal de la obra y hacerla conocer al interventor para emitir un concepto técnico previo sobre la

suspensión, celebración de contratos adicionales y actas de modificación de los contratos.

- El interventor recibe la obra al contratista efectuando una inspección final con el fin de determinar el estado en el que es entregada, verificando que se haya cumplido con todas las especificaciones de diseño.

3.3.4. Información general del contrato

Contratista:	Ing. JESUS ARTURO MORA BRAVO
Contrato de obra civil No:	020 de 2008
Objeto:	LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA Y ACABADOS EN OBRA GRIS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PRIMER PISO DE AULAS Y SALÓN MÚLTIPLE DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO
Valor:	\$ 296.601.535
Valor ejecutado:	\$ 296.601.535
Plazo inicial:	90 días calendario
Plazo adicional:	60 días calendario
Plazo total ejecución:	150 días calendario
Valor anticipo:	\$ 148.300.768
Fecha de giro de anticipo:	29 de Diciembre de 2008
Fecha de inicio:	9 de Diciembre de 2008
Fecha terminación:	8 de Marzo de 2009
Fecha termina. Actualizada:	7 de Mayo de 2009
Interventor:	Ing. CARLOS ARMANDO BUCHELI NARVAEZ

3.3.5. Procesos constructivos.

Herramienta menor y equipo: palas; Herramienta utilizada manualmente para el cargue de materiales (agregados, escombros, desechos, etc.).

Picos: Herramienta utilizada manualmente para excavación de materiales blandos.

Tacos: Herramienta utilizada para apuntalamiento de los tableros. Se puede catalogar también como parte de la formaleta.

Tableros: Herramienta utilizada para dar forma a los diferentes elementos estructurales. Se puede catalogar también como parte de la formaleta.

Palustres: Herramienta utilizada manualmente para manipulación de materiales (cemento, concreto, arena, etc.).

Codales: Herramienta de forma alargada y perfil rectangular hueco utilizada para el nivelado de fundiciones en concreto.

Martillos de caucho: Herramienta utilizada como complemento del vibrado del concreto. Se utiliza para dar golpes a la formaleta haciendo que el concreto ocupe todos los vacíos.

Martillo de hierro: Herramienta utilizada para diferentes actividades entre las más importantes la construcción de formaleta en madera y encofrado.

Baldes: Herramienta utilizada manualmente para el transporte de materiales.

Búggies: Equipo utilizado para transporte de materiales con un volumen aproximado de 0,05 m³.

Retroexcavadora: Equipo utilizado para excavación de materiales. Es utilizada también para pequeñas demoliciones.

Mezcladoras: Equipo utilizado para preparación de concreto.

Vibradores: Equipo utilizado para vibrado del concreto.

Saltarín: Equipo utilizado para compactar materiales en áreas pequeñas.

Campamento: el campamento se ubicó después de hacer un recorrido general al sitio de construcción para escoger el lugar más adecuado de manera, que se acomode a las especificaciones técnicas de los pliegos de condiciones de la licitación y no interfiera con el desarrollo de las actividades diarias de la obra. El campamento está conformado por una bodega, una oficina, dos unidades sanitarias y un vestier para trabajadores. Ilustración 2.

Medida: Para este ítem, la medida es por m² de superficie cubierta.

Materiales: La cubierta es en teja de fibrocemento P7, la tabla tipo común con junta montada y asegurada con clavo de hierro y alambre de amarre, parales principales en madera rolliza, placa de contrapiso en concreto de 2500 psi y puertas en madera entamboradas con su respectivo candado y cadena.

Observaciones: Inicialmente el campamento tenía un área contratada de 56 m², la cual se aumento a 68 m² que autorizó la interventoría para construir un vestier de trabajadores con el fin de cumplir con el programa de salud ocupacional.



Ilustración 2 Campamento

Localización y replanteo: este trabajo consiste en encerrar los límites de construcción de la estructura, fijando los ejes principales y secundarios de acuerdo a los planos arquitectónicos y estructurales. Tomando la referencia planimétrica, altimétrica, el sistema de coordenadas y el BM del levantamiento topográfico.

Se verifico linderos, cabida del lote y aislamientos. Posteriormente se localizo con el transito los puntos de los ejes de la cimentación y se determino la ubicación definitiva del edificio. Por medio de nylon se unió estos puntos y sobre puentes provisionales se marco los ejes con arena sobre el terreno. Ilustración 3.

Medida: la medida es por m^2 calculada sobre planos arquitectónicos y sobre los ejes de construcción determinados, donde se pueden presentar sobreamochos.

Materiales: Estacas de madera, puntillas de 2", alambre negro, esmalte sintético para señalización, arena y nylon.

Equipo: Equipo topográfico de alta precisión, niveles, plomadas, cintas métricas y mangueras transparentes.

Observaciones: la interventoría y el contratista decidieron ubicar el edificio con sus ejes alfabéticos paralelos a los ejes de la edificación más cercana ya construida.



Ilustración 3 Localización y replanteo

Cierre en polisombra: son cerramientos provisionales y perimetrales para facilitar el control del predio y las labores que se desarrollan en la obra. El cerramiento debe ser fácilmente desmontable para facilitar el ingreso de materiales.

Se verificó la altura del cerramiento de 1.9m y la separación de los postes en guadua de cada 2 metros según las especificaciones técnicas. Ilustración 4.

Se hizo un recorrido para verificar que el cerramiento no permitiera la entrada de los estudiantes al sitio de obra.

Medida: la medida es por metro lineal (ml), la cantidad que se consigna en las actas de avance de obra, es producto de la medición en obra.

Materiales: Tela Polipropileno, postes de guadua de 3 m, Puntilla de 2 ½" y repisas de ordinario de 10 x 4 cm.

Equipo: Herramienta menor de albañilería (pico, pala, martillo, etc.)

Observaciones: el contratista solicitó hacer cerramiento sobre la avenida Panamericana justificando seguridad para la obra y tranquilidad de los obreros; interventoría autorizó hacer el cerramiento y pasar el unitario de este nuevo ítem ya que se utilizó solo tela propileno asegurada a la estructura del cerramiento del Liceo.



Ilustración 4 Cierre en polisombra

Excavación a máquina para explanación incluye desalojo: es el movimiento de volúmenes de cortes y rellenos de cualquier tipo de material incluyendo material vegetal, material común y conglomerado, necesarios para obtener las cotas de fundación y los espesores de placa de concreto con su base de apoyo, de acuerdo con los niveles de piso terminado contenidos en los planos generales.

Se verifico que las alturas de excavación mecánica, que se marcaron en las estacas estén de acuerdo a los niveles que se especifican en los planos arquitectónicos y estructurales. Ilustración 5.

Se verifico que la pendiente del talud producto de la excavación, fuera la necesaria para su estabilidad.

Medida: Los volúmenes de excavación se midieron en metros cúbicos (m^3) en banco de acuerdo a los planos de perfiles presentados por el contratista y teniendo en cuenta la disminución de la altura libre del auditorio de $-1.90m$ a $-1.30m$ con respecto al nivel N 0+00 del edificio, modificación aprobada por la interventoría. El valor unitario de este ítem incluye carga y retiro de sobrantes a la escombrera.

Equipo: Una retroexcavadora, cuatro volquetas de $6m^3$ y herramienta menor de albañilería.

Observaciones: Se presentó mayor cantidad de obra por la reubicación de los niveles definitivos de la construcción que en cierta medida son definidos por los niveles de cimentación y por la estabilización del talud del costado occidental del edificio que colinda con la cancha de futbol, con el fin de evitar posibles lesiones a trabajadores durante el proceso constructivo y garantizar que las obras de zonas verdes no causen daños por su inestabilidad, la interventoría autorizó disminuir la

altura libre del auditorio con el fin de reducir la cantidad de obra de excavación mecánica y aumentar la excavación en material conglomerado que es menos costosa.



Ilustración 5 Excavación a máquina para explanación

Excavación manual en material común para cimentación: consiste en movimiento de tierras en volúmenes pequeños y a poca profundidad, necesarios para la construcción de zapatas, vigas de amarre, vigas de rigidez, muros de concreto ciclópeo, colocación de redes de instalaciones sanitarias, hidráulicas, eléctricas y otros. Este tipo de excavaciones se ejecutan en sitios de la construcción donde no se puede hacer con equipo mecánico, por las condiciones del suelo, por las dimensiones de los elementos que se van a construir, por los espacios que son reducidos dentro de la construcción, etc.

Observaciones: Esta actividad no se ejecutó, porque la estratigrafía del suelo que se observó, durante la excavación para zapatas, vigas de cimentación y desvió de red sanitaria, corresponde a las características de un suelo conglomerado.

Excavación manual en conglomerado para cimentación: consiste en movimiento de tierras en volúmenes pequeños, necesarios para la construcción de zapatas, vigas de amarre, muros de concreto ciclópeo, colocación de redes de instalaciones sanitarias, hidráulicas, eléctricas y otros. Este tipo de excavaciones se ejecutan en sitios de la construcción donde no se puede hacer con equipo mecánico, por las condiciones del suelo, por las dimensiones de los elementos que se van a construir por los espacios que son reducidos dentro de la construcción, etc. Incluye el corte, carga y retiro de sobrantes de material conglomerado con roca con tamaños superiores a 20 cm y menores de 45 cm de diámetro en promedio. Ilustración 6.

Se verifico la localización de las estructuras de cimentación para iniciar la excavación, durante el desarrollo del proceso de excavación se hizo una observación permanente de la estratigrafía del suelo para determinar las profundidades de la excavación, dependiendo de los espesores del mejoramiento que se recomendó hacer para cada estructura.

Medida: Los volúmenes de excavación se midieron en metros cúbicos (m³) en su sitio, de acuerdo con los levantamientos topográficos, los niveles del proyecto y la disminución de la altura libre del auditorio de -1.90m a -1.30m con respecto al nivel N 0+00 del edificio aprobada por la Interventoría.

Equipo: Equipo manual para excavación (picos, palas, estacas, hilo, cinceles, masetas, cinta métrica, etc.)

Observaciones: Para la excavación de algunas zapatas se utilizó la retroexcavadora para ganar tiempo pagándose al contratista este volumen como excavación manual en conglomerado. Debido a que encontraron rocas de gran tamaño en las caras verticales de las excavaciones, la interventoría autorizó aumentar los sobreanchos donde fuera necesario; también autorizó disminuir la altura libre del auditorio con el fin de reducir la cantidad de obra de excavación mecánica y aumentar la cantidad de obra de este ítem que es menos costoso.

Se hicieron excavaciones a profundidades de 0.7 m, 1.3 m, 1,75 m, 1.1 m, 1,5 m, las cuales son variables y diferentes: primero por las condiciones del suelo donde se ubican las zapatas, era necesario hacer relleno mejorado en recebo cemento por ejemplo en las zapatas Z6, Z10, etc., donde se tenía previsto hacer estos rellenos con mayor espesor y que se disminuyeron por las condiciones del suelo que se encontraron las que eran favorables y rellenos con triturado como es el caso de las zapatas Z1 y Z5 donde se encontró nivel freático superficial y en otras no era necesario ningún tratamiento para mejorar el suelo. Segundo las cotas de piso terminado de la construcción son diferentes y variables por lo tanto los perfiles varían y varía la profundidad de la excavación.



Ilustración 6 Excavación manual en conglomerado para cimentación

Relleno material de sitio: es la conformación de bases en material seleccionado, producto de excavación utilizado para los niveles de contra piso de acuerdo con los estudios de suelos y los planos estructurales. Se verificó las condiciones y los niveles del terreno sobre los cuales se aplicará el relleno, interventoría comprobó que el material que se ha seleccionado para ser utilizado en los rellenos sea de buena calidad, se determina el método de compactación y los equipos a utilizar de acuerdo a la magnitud del relleno para no causar esfuerzos indebidos o adicionales a los elementos estructurales.

Se verifico que el material utilizado para la conformación de los rellenos no tenga material vegetal.

Se verifico que la compactación se haga con el método adecuado, de tal manera no se produzcan vibraciones ni esfuerzos adicionales a las estructuras.

Medida: Se midió en metros cúbicos (m^3) de suelo compactado en el sitio. Las memorias de cantidades de obra se calcularon con base en los planos estructurales, los perfiles topográficos y las memorias de excavación manual y mecánica.

Equipo: Apisonador mecánico o saltarín, herramienta menor como picos, palas, pisones, buggies, etc.

Observaciones: Se presentó una mayor cantidad de obra ya que no fue necesario el empleo de materiales de préstamo o de materiales mejorados en suelo cemento. Se empleo material de excavación para cubrir la totalidad del relleno por su calidad y para disminuir costos de construcción.

La compactación fue manual, en los rellenos sobre elementos estructurales y cerca a los muros sobrecimiento, para no crear esfuerzos adicionales o indebidos que pueden causar daño a estos elementos, se utilizó pisón, compactando capas sucesivas con espesores de 10cm; Ilustración 7, y compactación mecánica, en los rellenos sobre superficies en las cuales no habían elementos estructurales, se utilizó saltarín compactando capas sucesivas con espesores de 10 cm. Ilustración 8.



Ilustración 7 Relleno material de sitio utilizando pisón



Ilustración 8 Relleno con material de sitio utilizando saltarín

Relleno mejorado recebo-cemento 1:10: es la conformación de bases en material de recebo y cemento Portland tipo 1 para los niveles de cimentación, de acuerdo con las indicaciones del Estudio de Suelos y planos estructurales.

Se verificó niveles y que los materiales utilizados en este relleno sean de buena calidad, teniendo en cuenta que se utilice relleno seleccionado procedente de la mina y que las proporciones de mezcla de los materiales se ajusten al diseño especificado de 1:10, antes de ser colocada y compactada. Ilustración 9, Ilustración 10.

Medida: La unidad de medida es en metros cúbicos (m^3) de suelos compactados en el sitio. El cálculo de esta cantidad se hizo con base a los planos estructurales y a los espesores de los rellenos hechos en los suelos sobre los cuales se van a fundir las zapatas.

Equipo: Apisonador mecánico o saltarín y mezcladora de $1m^3$ y herramienta menor como palas, baldes, buggies, etc.

Observaciones: Esta actividad se disminuyó considerablemente ya que no fue necesario el uso de mejoramientos en todos los suelos sitios de la cimentación ni en rellenos sobre la estructura de cimentación.

De acuerdo con las recomendaciones del estudio de suelos y las observaciones que se hicieron al sitio de obra, se decidió hacer relleno con espesores totales entre 20 cm y 40 cm compactando capas sucesivas con espesores máximos de 10 cm, para mejorar las condiciones del suelo donde se ubican las siguientes zapatas: Z12, Z10, Z10, Z6, Z14, Z15, Z2 y Z9; en las otras zapatas se encontró suelo en el nivel de cimentación en mejores condiciones que no se hizo este mejoramiento y en dos zapatas se encontró un nivel freático. Suelo al que se le hizo otro tratamiento.



Ilustración 9 Vaciado relleno relleno cemento



Ilustración 10 Compactación relleno recebo cemento

Concreto limpieza $f'c=17$ mpa. $e=0.05$ m: la fundición de concretos de limpieza en estructuras reforzadas de cimentación se hace con el fin de garantizar la limpieza y protección del refuerzo y concreto al momento de la colocación.

La dosificación de agregados se hace por volumen, para lo cual se utilizó baldes. Se agrega a la mezcladora midiendo en estos la proporción dada por el diseño de mezclas. Para el proceso de mezclado y con el fin de dar cumplimiento a la dosificación empleada, se suministraron mezcladoras, instalándose en los lugares más cercanos al sitio de colocación del concreto, aminorando el recorrido de los buggies, para así evitar problemas de segregación, pérdida de humedad y desperdicios. Para llegar a los sitios de colocación del concreto, en la mayoría de los casos se vio la necesidad de emplear caminos con tabloncillos para que pudieran transitar los buggies. Ilustración 11, Ilustración 12, Ilustración 13.

Para el vaciado del concreto se verificó los niveles, el espesor de la placa de 5cm, las dimensiones de las estructuras según los planos de construcción y los tratamientos previos al suelo según el estudio de suelos.

Medida: La unidad de medida es en metros cuadrados (m^2) de concreto debidamente ejecutado. Las memorias de cantidades de obra se calcularon con base en los planos estructurales y teniendo en cuenta los sobreanchos de la excavación.

Equipo: Mezcladora de $1m^3$ y herramienta menor como palas, baldes, buggies, etc.

Observaciones: Esta actividad presenta mayor cantidad de obra debido a los sobreanchos que no se habían considerado en las cantidades de obra del

presupuesto oficial de la licitación y que la interventoría autorizó debido a las características del suelo.



Ilustración 11 Colocación concreto de limpieza



Ilustración 12 Colocación concreto de limpieza



Ilustración 13 Colocación de refuerzo sobre el concreto de limpieza

Refuerzo para zapatas y vigas de cimentación: consiste en suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 60000 PSI para elementos en concreto reforzado, según las indicaciones que contienen los Planos estructurales y la norma NSR 98. Ilustración 14.

Se verificó que el acero de refuerzo almacenado este protegido de la intemperie, de sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc. Y que no sea sometido a esfuerzos que produzcan fatiga y deformaciones.

Se verificó que las medidas, diámetros, cantidades y despieces estén de acuerdo a los planos estructurales entregados por la interventoría.

Se verificó que las armaduras de refuerzo con doble parrilla se colocaran y se aseguraran de manera que no se perdiera la separación especificada en planos. Ilustración 15, Ilustración 16.

Medida: La unidad de medida de pago es de kilogramos (k) de acero de refuerzo debidamente colocado. Las memorias de cantidades de obra se calcularon de acuerdo a los planos estructurales y sus respectivos despieces.

Equipo: Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo como seguetas, cizalla, bichiroco o amarrador, mandril, cinta métrica, flexometro, etc.

Observaciones: El contratista solicitó cambiar el despiece de la viga de cimentación VC-00D(30X35) para las dos varillas número 5 de longitud 10m, por varillas numero 5 de longitud 9m, debido a que no se encontraban en el mercado en el momento varillas de 12m de longitud y utilizar traslapos para cubrir la

longitud total de la viga, la interventoría no autorizó este cambio en el despiece de esta viga, porque se debía hacer una nueva modelación de la estructura para determinar si se puede hacer este traslapeo y cambiar el diseño inicial.

Se solicitó al residente de la obra limpiar constantemente la tierra que se depositaba debajo de las parillas de refuerzo de zapatas y vigas de cimentación, producto del deslizamiento de tierra por el tráfico de los obreros y la lluvia, para evitar la corrosión y adherencia de sustancias nocivas para el acero.



Ilustración 14 Colocación de refuerzo para cimentación



Ilustración 15 Separadores de refuerzo en doble parrilla



Ilustración 16 Refuerzo armado con doble parrilla

Refuerzo para columnas y pantallas: una vez suministrado el refuerzo de acero de 60000 psi, se procedió al corte, figuración, amarre y colocación de este según las indicaciones que contienen los planos estructurales, las modificaciones autorizadas por interventoría y la norma NSR 98.

Para el refuerzo que se almacenó se verificó que esté protegido: de la intemperie, de sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como: aceites, grasas, polvo, barro, etc. Y que no esté sometido a esfuerzos que produzcan fatiga y deformaciones. Ilustración 17, Ilustración 18, Ilustración 19, Ilustración 20.

Medida: La unidad de medida de pago es de kilogramos (k) de acero de refuerzo debidamente colocado. Las memorias de cantidades de obra se calcularon de acuerdo con los planos estructurales y sus respectivos despieces.

Observaciones: El contratista solicitó cambiar el despiece de longitud del refuerzo longitudinal, debido a que se presentaban inconvenientes, retrasos en tiempo y aumentaba el riesgo de accidentes en el personal que se encontraba en la obra, por la altura y el peso de las armaduras. Teniendo en cuenta las razones expuestas por el constructor, interventoría, autorizó esta modificación siempre y cuando el nuevo despiece del refuerzo cumpliera con el capítulo C de la norma NSR-98, donde especifica que “para estructuras de disipación especial de energía los traslapos del refuerzo longitudinal se hace en la mitad de la altura libre de la columna y que no se puede traslapar más del 50% del área de refuerzo en un mismo punto.”⁶

Se revisó cada pantalla y columna antes de fundir para verificar que las modificaciones hechas tengan los mismos diámetros, para no cambiar el área de

⁶ NSR-98, capítulo C

refuerzo y que los traslajos hechos se hagan cumpliendo la norma sismo-resistente NSR-98. Este proceso se siguió debido a que se observaron en los dos primeros elementos que se fundieron, que el traslajo del refuerzo estaba cerca al nudo. Al momento de identificar esta falla se hizo una revisión general de todo el refuerzo de todos estos elementos basándose en las memorias del residente de obra, los planos originales y observando la colocación del hierro. Se encontró fallas en varias columnas y pantallas que no se autorizaron fundir hasta que se corrigiera los despieces y se ajustaran a la norma NSR-98, los sobrecostos corrieron por cuenta del contratista.

Este problema se presentó en las varillas que en los planos originales tenían una longitud de 6.5m y 9.5m, el contratista utilizó varillas de 6m y 9m justificando esta modificación por el desperdicio que se presentaba.

Por los motivos anteriormente mencionados, Interventoría ordenó al Contratista informar, qué elementos se van a fundir para hacer una revisión y autorizar esta actividad, esta autorización se dio previa revisión del interventor o el auxiliar de interventoría.

Por la altura del edificio solo se pudo medir para verificar la longitud de las varillas y la ubicación de los traslajos del primer y segundo piso, el resto de refuerzo que se traslaja en tercer piso y que va hasta el final las longitudes suministradas, son responsabilidad del contratista como quedó consignado en la bitácora de obra.



Ilustración 17 Almacenamiento de refuerzo transversal para columnas y pantallas



Ilustración 18 Armado refuerzo columnas y pantallas



Ilustración 19 Proceso de colocación de refuerzo columnas y pantallas



Ilustración 20 Colocación refuerzo de columnas y pantallas

Refuerzo losa de entrepiso: se armó la formaleta sobre la cual se colocó el refuerzo de acero de 60000 psi para vigas de carga, vigas riostras y nervios, de acuerdo a los despieces especificados en los planos de construcción y la norma NSR 98.

Se verificó, que el acero de refuerzo que llegaba a la obra estuviera limpio libre de sustancias que puedan afectar la adherencia como aceites, grasas, polvo, barro, etc. Y que no tenga deformaciones, verificando así su correcto almacenamiento.

Se verificó que las medidas, diámetros, cantidades y despieces estén de acuerdo con los planos estructurales entregados por la interventoría y debidamente amarrado con alambre negro. Ilustración 21, Ilustración 22.

Medida: La unidad de medida de pago es de kilogramos (k) de acero de refuerzo debidamente colocado. Las memorias de cantidades de obra se calcularon de acuerdo a los planos estructurales y sus respectivos despieces.

Equipo: Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo como seguetas, cizalla, bichiroco o amarrador, mandril, cinta métrica, flexometro, etc.

Observaciones: Todo el refuerzo que se colocó en la placa de entrepiso fue cortado, figurado y almacenado por el proveedor de este material, el suministro del refuerzo al sitio de obra se hizo de acuerdo al rendimiento de los obreros para su colocación, razón por la cual se almacenó cantidades mínimas de refuerzo en obra.

Interventoría autorizó que los estribos rectangulares en la zona cercana al nudo, se cambiaran por dos estribos en c, el motivo de esta modificación es la dificultad para la colocación de estos estribos debido a la congestión del hierro que se presenta en estos puntos. Ilustración 23, Ilustración 24.

Un día antes, de la fundición de la placa, en compañía de la residente de obra se hizo una revisión de cantidades, diámetros, longitudes y ubicación de todo el refuerzo de la losa, de acuerdo al despiece de los planos estructurales; se observó que hasta el momento faltaban estribos en s en las vigas de los ejes 6 y 7 se revisó nuevamente, corroborando así que ya estaban colocados.



Ilustración 21 Refuerzo figurado puesto en obra



Ilustración 22 Colocación y amarre de refuerzo



Ilustración 23 Estribos en C



Ilustración 24 Colocación de estribos en C

Refuerzo escaleras: Para el corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 60000 psi utilizado en la escalera se suministró una parte de acero que se pidió al proveedor al momento que se empezó a construir este elemento y otra parte que estaba almacenada. El despiece y su colocación se hicieron según las indicaciones que contienen los Planos estructurales y la norma NSR 98.

Se verificó que el acero de refuerzo con el que se armó la escalera este limpio, no este corroído ya que fue el último elemento de concreto reforzado que se construyó y se utilizó algunas varillas que había sobrado y que estaban almacenadas en obra. Ilustración 25.

Medida: La unidad de medida de pago es de kilogramos (k) de acero de refuerzo debidamente colocado. Las memorias de cantidades de obra se calcularon de acuerdo con los planos estructurales y sus respectivos despieces.

Equipo: Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo como seguetas, cizalla, bichiroco o amarrador, mandril, cinta métrica, flexometro, etc.

Observaciones: Interventoría autorizó fundir la escalera, posterior a la fundición de la placa de entepiso, teniendo en cuenta dejar anclado el refuerzo del segundo tramo de la escalera del primer piso y el refuerzo del primer tramo de la escalera del segundo piso a la viga sobre la cual se apoya esta estructura. Ilustración 26.

Antes de fundir la losa de contra piso, se ubicó la viga de apoyo del primer tramo de la escalera, ya que ésta se determinó por autorización de interventoría, hacerla después de fundir la losa de contra piso.



Ilustración 25 Colocación de refuerzo de escalera



Ilustración 26 Refuerzo anclado para segundo tramo de escalera de primer piso y primer tramo de escalera del segundo piso

Concreto zapatas y vigas de cimentación: la fabricación del concreto se hace con base en diseño de mezclas, en el cual se determina la procedencia de los materiales que se utilizarán, sus características físicas, químicas y ensayos; los cuales arrojan como resultados unas proporciones en peso y en volumen para alcanzar la resistencia deseada; en este caso de 3000 PSI. La mezcla de los materiales en obra, por lo general se hace en proporciones volumétricas. Anexo C

La colocación del concreto se hace en forma progresiva, transportándolo desde la mezcladora hasta la zapata o viga de cimentación para vaciarlo, después de ser vaciado se procede a vibrarlo por medios manuales y mecánicos haciendo que entre en las armaduras, se adhiera al refuerzo y se elimine el aire que produce vacíos dentro del hormigón, el cual disminuye su resistencia. Antes de colocarlo se hicieron las siguientes verificaciones:

La localización de las zapatas y vigas de cimentación de acuerdo a los planos arquitectónicos y estructurales. Ilustración 27.

Las cotas de cimentación a nivel de suelo y sobre el nivel superior del concreto de limpieza.

El refuerzo de las estructuras y en el caso que fuera en doble parrilla la separación de estas y el recubrimiento. Para toda la cimentación es de 7cm según lo especificado en planos estructurales. Ilustración 28.

Los alineamientos de los ejes de zapatas y vigas de cimentación mediante hilos que se amarran a estacas las que referencian los ejes de la construcción.

Que las formaletas en las cuales se vació el concreto de zapatas y vigas de cimentación, tengan las dimensiones especificadas en planos, estén aplomadas, escuadradas y correctamente apuntaladas. Ilustración 29.

Que la mezcla ajustada al diseño de mezcla de 1:2:3 en volumen para obtener concreto de 3000 PSI, su colocación se haga de manera que no se produzca exudación y que su vibrado sea de forma mecánica. Ilustración 30, Ilustración 31, Ilustración 32, Ilustración 33.

Medida: La unidad de medida de pago es por metro cúbico (m^3) de concreto, se verificó los resultados de resistencia a la compresión del concreto los cuales cumplieron con la resistencia especificada de 3000 PSI.

Equipo: Mezcladora de $1m^3$, vibrador mecánico y herramienta menor como palas, baldes, buggies, etc.

Observaciones: interventoría antes de comenzar con la fundición de zapatas y vigas de cimentación solicitó al contratista hacer conocer el estudio de diseño de mezcla para concreto de 3000 PSI y autorizar el comienzo de la fundición.

Por la cantidad de concreto a colocar no se podía fundir todos los elementos, interventoría autorizó fundir por tramos, teniendo en cuenta fundir zapata con viga de cimentación de forma monolítica y dejar la junta a un tercio de la luz de la viga de cimentación.

Interventoría autorizó bajar el nivel de cimentación de las vigas de cimentación al nivel de cimentación de las zapatas.

Por la diferencia de niveles de cimentación de la estructura en el auditorio y la batería sanitaria; interventoría autorizó fundir las vigas de cimentación uniéndose a

las columnas y pantallas mediante un pedestal. Esta unión se hizo monolíticamente.

Se presentó menor cantidad debido a que se disminuyó la longitud de las vigas de cimentación a causa de haber bajado el nivel de la cimentación de éstas al nivel de la cimentación de las zapatas quedando embebidas dentro de éstas.

Antes de vaciar el concreto, se pidió limpiar los solados ya que por la época invernal, los trabajos de colocación de refuerzo para zapatas, vigas de cimentación, columnas y pantallas. Se acarreo tierra hacia el solado y con el agua de la lluvia se producía barro.



Ilustración 27 Localización de las zapatas



Ilustración 28 Las parrillas se colocan sobre panelas para garantizar el recubrimiento del refuerzo



Ilustración 29 Formaleta de zapatas y vigas de cimient



Ilustración 30 Medida de proporciones en obra para concreto de de 3000 PSI



Ilustración 31 Mezcla y transporte de concreto



Ilustración 32 Vaciado de concreto



Ilustración 33 Vibrado del concreto

Concreto columnas y pantallas: la fabricación del concreto se hace con base a un diseño de mezclas, en el cual se determina la procedencia de los materiales que se utilizarán, sus características físicas y químicas y a ensayos los cuales arrojan como resultados unas proporciones en peso y en volumen para alcanzar la resistencia deseada; en este caso de 3000 PSI, la mezcla de los materiales en obra por lo general se hace en proporciones volumétricas. Anexo C.

La colocación del concreto se hace en forma progresiva transportándolo desde la mezcladora hasta la las columnas y pantallas para vaciarlo, después de ser vaciado se procede a vibrarlo por medios manuales y mecánicos haciendo que entre en las armaduras, se adhiera al refuerzo y eliminar el aire que produce vacios dentro del hormigón el cual disminuye su resistencia. Antes de colocarlo se hicieron las siguientes verificaciones:

La localización de columnas y pantallas de acuerdo a los planos arquitectónicos y estructurales.

La escuadra, plomos, acodalamiento y nivel superior de fundición marcado en las formaletas.

Que las dimensiones de la formaleta se ajusten a las dimensiones que tienen columnas y pantallas de acuerdo a planos. Ilustración 34, Ilustración 35.

La cantidad, diámetro, longitud de varillas, longitud de traslapos y despiece de acuerdo a los detalles de los planos estructurales.

Que las armaduras de refuerzo queden aplomadas y con el recubrimiento de 4 cm especificado en planos estructurales.

Que la mezcla y colocación este ajustada al diseño de mezcla de 1:2:3 en volumen para obtener concreto de 3000 PSI, sea transportado de manera que no se produzca exudación y que sea vibrado de forma mecánica. Ilustración 36.

Medida: La unidad de medida de pago es por metro cúbico (m^3) de concreto, se verificaron los resultados de resistencia a la compresión del concreto los cuales cumplieron con la resistencia especificada de 3000 PSI y cumplimiento de requisitos mínimos de tolerancias y acabados en cuanto a plomo, geometría y que la superficie no presente vacíos u hormigueos.

Equipo: Mezcladora de $1m^3$, vibrador mecánico y herramienta menor como palas, baldes, buggies, etc.

Observaciones: Interventoría solicitó al contratista, que se le informara cada vez que estén listos para fundir una columna o pantalla, para hacer una revisión al refuerzo en cuanto a; cantidad y diámetros que pasan hasta los niveles superiores y la altura de las varillas que terminan en el segundo piso; una vez verificado y aprobado por el interventor o el auxiliar se autorizó la fundición. Como está consignado en la bitácora de obra.

Debido a la imposibilidad de medir la altura de las varillas de refuerzo que terminan en el tercer piso se consigno en la bitácora de obra que es responsabilidad del contratista garantizar las longitudes y ubicación de los traslapos de acuerdo a la norma sismo-resistente NSR-98 en estos niveles para autorizar la fundición de las columnas y pantallas.

Las columnas y pantallas del eje D y E, interventoría autorizó fundirlas en dos tramos por su altura. Ilustración 37, Ilustración 38.



Ilustración 34 Formaleta para fundir columnas y pantallas



Ilustración 35 Armado de formaleta



Ilustración 36 Proceso de fundición de pantallas y columnas



Ilustración 37 Columnas fundidas por tramos



Ilustración 38 Sistema de columnas y pantallas terminadas

Concreto vigas y nervios de losa de entrepiso: la losa de entrepiso, es una losa aligerada con casetón en madera los cuales se ubican teniendo en cuenta la localización de los ejes y las dimensiones de las vigas, para que cumplan la función de formaleta para estos elementos; es una losa en una dirección.

Para la fundición de la placa de entrepiso se utilizó formaleta metálica sostenida por gatos, tableros en madera para encofrar las caras externas de las vigas del perímetro y casetones como formaleta para nervios y vigas internas. Ilustración 39, Ilustración 40.

La fabricación del concreto se hace con base a un diseño de mezclas, en el cual se determina la procedencia de los materiales que se utilizarán, sus características físicas, químicas y ensayos los cuales arrojan como resultados unas proporciones en peso y en volumen para alcanzar la resistencia deseada; en este caso de 3000

PSI la mezcla de los materiales en obra por lo general se hace en proporciones volumétricas. Anexo C.

La colocación del concreto se hace en forma progresiva transportándolo desde la mezcladora hasta las vigas y nervios para vaciarlo, después de ser vaciado se procede a vibrarlo por medios manuales y mecánicos haciendo que entre en las armaduras, se adhiera al refuerzo y eliminar el aire que produce vacíos dentro del hormigón el cual disminuye su resistencia. Antes de colocarlo se hicieron las siguientes verificaciones: Ilustración 43, Ilustración 44.

Se verificó la localización de los ejes y las dimensiones de las vigas y nervios.

Antes de fundir se verificó la nivelación de la formaleta.

Se verificó la dimensión y cantidad de casetones de acuerdo a la localización de los nervios y vigas.

Se verificó la cantidad, separación, diámetros, ubicación y recubrimiento del refuerzo de la losa de entrepiso. Se incluye malla electrosoldada como refuerzo para retracción y fraguado del concreto en la torta superior y malla con vena en la torta inferior.

Se verificó que los apoyos de la formaleta estén sobre una superficie firme y resistente para soportar el peso de los obreros y el concreto.

Se verificó los ductos de instalaciones sanitarias, hidráulicas, eléctricas, voz y datos de acuerdo a planos. Ilustración 41, Ilustración 42.

Medida: La unidad de medida de pago es por metro cúbico (m^3) de concreto, se verificó los resultados de resistencia a la compresión del concreto los cuales cumplieron con la resistencia especificada de 3000 PSI y una inspección de la losa después de retirar la formaleta.

Equipo: Dos mezcladoras de $1m^3$, vibrador mecánico y herramienta menor como palas, baldes, buggies, etc.

Observaciones: Se solicitó al contratista hacer una revisión constante de los gatos que soportan la formaleta durante el proceso de fundición, procurando detectar posibles fallas que éstos pudieran sufrir para evitar la caída de la losa.

Se solicitó al contratista dejar anclado el refuerzo del primer tramo de la escalera a la viga C como se especifica en planos antes de vaciar el concreto.

Se solicitó al contratista dejar “pelos” para las columnas de confinamiento de elementos no estructurales del segundo piso, para que quedaran anclados, los que se dejaron como se indica en el plano arquitectónico hecho conocer por interventoría.

Por prevención se solicitó al contratista antes de fundir garantizar luz en el área de trabajo en el caso de que la fundición de la losa por la cantidad de concreto que tocaba colocar se prolongara hasta horas de la noche. Hecho que no sucedió.

Para el día de la fundición de la losa el contratista aumento el personal al doble del que normalmente trabajaba en la obra.

Se hizo una vigilancia permanente al personal encargado de la fabricación del concreto, para controlar la dosificación de los agregados y la cantidad de agua que se utilizaba para la mezcla, obteniendo un concreto de buena calidad como lo confirman los ensayos que como resultado fue un concreto que alcanzo la resistencia de diseño a los 14 días.



Ilustración 39 Armado de formaleta metálica



Ilustración 40 Tableros en madera para encofrar las caras externas de vigas



Ilustración 41 Ductos para instalaciones



Ilustración 42 Instalación de casetones



Ilustración 43 Mezcla de concreto



Ilustración 44 Proceso de colocación y vibrado del concreto

Ensayo de asentamiento slump: mide la consistencia o fluidez una mezcla fresca de concreto cuyo tamaño máximo de agregado grueso puede ser de hasta de 2"; este ensayo se realizó a la mezcla que se utilizó en las muestras para el ensayo de resistencia a la compresión del concreto.

Es el ensayo más ampliamente usado, por su simplicidad y rapidez. Su procedimiento se describe a continuación.

Se selecciona una muestra de concreto fresco, de manera que sea representativa de toda la masa, el molde se humedece y se coloca sobre una superficie plana húmeda y no absorbente, con la abertura más pequeña hacia arriba. Posteriormente el molde se presiona hacia abajo, cogiendo, las agarraderas, con el objeto de que al colocar la mezcla, esta no salga por la parte inferior del molde.

El cono se llena en tres capas, cada una con aproximadamente una tercera parte del volumen total del molde, cada capa se apisona 25 veces con una varilla lisa de 5/8" de diámetro y más o menos 60 cm de longitud, con uno de sus extremos redondeado. La introducción de la varilla se debe hacer en diferentes sitios de la superficie con el fin de que la compactación se distribuya uniformemente sobre la sección transversal.

En la primera capa se compacta a través de todo su espesor, en tanto que la segunda y la tercera se compactan de manera que la varilla penetre ligeramente en la capa inmediatamente inferior.

En algunas ocasiones al compactar la tercera capa el concreto se asienta por debajo del borde superior, debido al acomodamiento y consolidación de las partículas por tal motivo es necesario completar con mas mezcla para que en todo momento haya concreto sobre el molde, posteriormente se enraza, se limpia la superficie sobre la cual estamos colocando el cono.

Inmediatamente después se retira el molde, alzándolo en dirección vertical, en un lapso de 5 a 10 segundos sin movimientos circulares o laterales y sin tocar la mezcla con el molde cuando este se haya separado del concreto fresco, al faltarle apoyo el concreto se asentará.

La diferencia entre la altura del molde y la altura medida sobre el centro original de la base superior del concreto abatido se llama asentamiento y se mide con una aproximación de 5 mm.⁷

El resultado del ensayo es un indicativo de las variaciones que puede sufrir la mezcla durante el tiempo de su producción. Ilustración 45, Ilustración 46.

Observaciones: El rango de los resultados de los ensayos de asentamiento hechos a toda la obra están en un rango de 1.8" a 2.5", a partir de los cuales y con base en el asentamiento de 2" del diseño de mezcla; se hizo correcciones respecto a la mayor o menor cantidad de agua en la mezcla.

⁷ SANCHEZ DE GUZMAN, Diego. Tecnología del Concreto y del Mortero. Bogotá D.C. 2001.



Ilustración 45 Inicio ensayo de asentamiento



Ilustración 46 Retiro de cono y medida de asentamiento

Ensayo de resistencia a la compresión del concreto: se hizo mediante el ensayo de probetas cilíndricas, las cuales se funden en moldes especiales de acero o hierro fundido, que tiene 150 mm de diámetro por 300 mm de altura (relación diámetro altura 1:2).

Se selecciona una muestra de concreto fresco de manera que sea representativa para toda la masa, antes de colocar el concreto en el molde, es necesario aceitar el interior de los cilindros con una capa delgada para evitar que el concreto se adhiera al metal.

El cilindro se llena en tres capas de igual altura y cada capa se apisona con una varilla lisa de 5/8" de diámetro, con uno de sus extremos redondeado, la cual se introduce 25 veces por cada capa en diferentes sitios de la superficie del concreto, teniendo en cuenta que la varilla solo atraviese la capa que se

está compactando, se enraza y con una varilla o un martillo de caucho se dan golpes a las paredes, hasta que la superficie del concreto cambie de color mate a brillante, con el objeto de eliminar las burbujas de aire que se hayan podido adherir al molde o embebidas en el concreto. Ilustración 47, Ilustración 48.

Los cilindros deben quedar en reposo, en un sitio cubierto y protegidos de cualquier vibración o golpe, las camisas o moldes se quitan después de 20 a 28 horas, inmediatamente los cilindros se someten a un proceso de curado en tanques de agua con cal con el fin de evitar la evaporación del agua que contiene el cilindro, por la acción del aire o del sol, y en condiciones estables de temperatura para que el desarrollo de resistencia se lleve a cabo en condiciones constantes a través del tiempo, hasta el día del ensayo. Ilustración 49.

La resistencia a la compresión del concreto con una prensa que aplica carga sobre la superficie superior del cilindro. Generalmente esta superficie es áspera y no plana, lo cual puede conducir a concentraciones de esfuerzo que reducen considerablemente la resistencia real del concreto, para remediar esta situación, normalmente se hace un refrendado o cabeceado de las tapas del cilindro con materiales como, yeso o compuestas de azufre. Los resultados del ensayo se expresan en términos de esfuerzo o sea fuerza por unidad de área (Kg/cm^2 , lb/pulg^2).⁸

Observaciones: Para cada toma de muestra se pidió al contratista sacar 4 muestras de dos cilindros cada una, las cuales se probaron a los 7 días, 14 días y 28 días; y una muestra como testigo para comprobar resultados que no estén ajustados al diseño de mezcla.

El concreto de la losa de entrepiso alcanzó la resistencia de 3000 PSI a los 14 días por lo cual interventoría autorizó desencofrar si el contratista así lo requería a esta edad; finalmente el contratista desencofro a los 28 días.

Según los resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto a los 7 días, presentados por el contratista de las estructuras de cimentación, estos están por debajo de la resistencia esperada a esta edad estipulada por norma. También se pidió anexar a este informe de resultados la curva de proyección de resistencia vs tiempo para los 28 días.

Todos los ensayos tomados en la obra alcanzaron la resistencia de diseño a los 28 días según los resultados entregados por el laboratorio contratado por el contratista para hacerlos, por lo tanto no hubo rechazos de obra. Anexo D.

⁸ SANCHEZ DE GUZMAN, Diego. Tecnología del Concreto y del Mortero. Bogotá D.C. 2001.



Ilustración 47 Toma de cilindros de concreto



Ilustración 48 Enrase de cilindros de concreto



Ilustración 49 Finalización toma de cilindros de concreto

Instalaciones eléctricas: se instalaron todos los conductos en tubería conduit tipo pesado, incluyendo accesorios, cajas de conexiones, uniones, acoplamientos, y curvas, tal como lo requieren los planos de construcción, los reglamentos y códigos.

Los planos muestran en líneas generales el recorrido aproximado para los tramos de los conductos. Se verificó que no haya interferencia con otras instalaciones, antes de iniciar el tendido de cada conducto. Los conductos están incrustados en pisos, muros y techos, según los detalles constructivos indicados en los planos.

Se verificó que en todos los conductos se utilicen curvas, para evitar la instalación de tuberías aplastadas o deformadas. Ilustración 50, Ilustración 52.

Las curvas se hicieron de tal manera que el conducto no se lastime ni se reduzca su diámetro interior. Para los conductos con diámetro mayor a 1" se utilizó codos de fábrica. Ilustración 51.

Medida: La unidad y forma de pago es por metro lineal (ML) de ducto instalado, el pago se hizo después de la verificación de los puntos de tomas y de iluminación de acuerdo a los planos de construcción y las modificaciones solicitadas por interventoría. El cálculo de las memorias de cantidad de obra ejecutada se hizo en base a medidas tomadas en obra y planos de construcción.

Observaciones: Se presentaron ítems adicionales debido a que no se había considerado tubería con diámetro de 1" y 1-1/2", codos para unir tubería con diámetros mayores de 1", cajas dobles y cajas octogonales.

La red de tubería conduit de 2", se presentó una pequeña mayor cantidad de obra causada porque se colocó una acometida de reserva, en caso de ser necesario en el futuro una ampliación en las instalaciones del edificio.

La red de tubería conduit de 1/2", se presentó menor cantidad de obra debido a que la instalación se hizo teniendo en cuenta, que las distancias para unir los puntos eléctricos sean las menores y que no afecten el diseño inicial.

La red de tubería conduit de 3/4", se presentó mayor cantidad de obra porque se unieron algunos puntos por medio de tubería y no por canaleta como se indicaba en los planos de diseño y se modificaron los recorridos para la colocación de la tubería, para no causar efectos negativos en los elementos estructurales.



Ilustración 50 Tubería conduit para instalaciones eléctricas, voz y datos



Ilustración 51 Instalación de curvas para tubería con diámetro superior de 1"



Ilustración 52 Instalación eléctrica por piso

Instalaciones hidráulicas: es el conjunto de tuberías, aparatos hidráulicos, llaves de incorporación, llaves de cierre, llaves de paso, tanques de almacenamiento etc. que se instalan para conducir el agua desde la red de acueducto hasta la red interna de suministro de agua del edificio.

El suministro de agua del edificio en el diseño se hace mediante una acometida de 3/4" que se conecta a la red principal del acueducto, el agua se conduce hasta la red interna en una tubería PVC de 3/4"; la red de distribución en el primer piso se hizo en tubería PVC de 1/2" con su respectiva llave de corte para cada grupo de aparatos hidráulicos y sanitarios. Ilustración 53, Ilustración 54, Ilustración 55.

Se verificó la localización y cantidad de puntos hidráulicos que autorizó interventoría instalar en el edificio; también se verificó los diámetros de la red interna de suministro estén instalados de acuerdo a planos que especifican de 3/4" y 1/2", así como también la instalación de llaves de corte para cada piso y para cada grupo de puntos hidráulicos.

Se verificó que para la unión de la tubería, antes de aplicar la soldadura se limpie el extremo del tubo y la campana del accesorio con limpiador removedor, aunque las superficies estén aparentemente limpias.

Medida: Los ítems que se ejecutaron en el capítulo de instalaciones hidráulicas se pagaron de la siguiente manera:

En la red de suministro de agua PVCP de 3/4" la unidad de medida de pago es por metro lineal (ML) de tubería instalada previa verificación de interventoría. El cálculo de las memorias de cantidad de obra ejecutada se hizo con base a medidas tomadas en obra y planos de construcción.

En los puntos hidráulicos de 1/2", la unidad de medida de pago es por punto en el cual se incluye accesorios y longitud de tubería instalada. Previa verificación de interventoría. El cálculo de las memorias de cantidad de obra ejecutada se hizo con base a medidas tomadas en obra y planos de construcción.

En el suministro e instalación de llaves de corte de 1/2" la unidad de medida es por unidad. Previa verificación de interventoría. El cálculo de las memorias de cantidad de obra ejecutada se hizo con base a medidas tomadas en obra y planos de construcción.

Observaciones: la red de suministro de agua PVCP 3/4", presenta menor cantidad de obra debido a que no se instaló la red de suministro desde la red principal del acueducto hasta la red interna del edificio.

Los puntos hidráulicos D=1/2", presentan menor cantidad de obra debido a que la instalación de estos puntos se hizo solo en el primer piso y no en el segundo piso como se considera en la cantidad contratada en el presupuesto oficial; no se instalaron estos puntos porque quedaban expuestos y se podría afectar la calidad o pérdida de éstos.

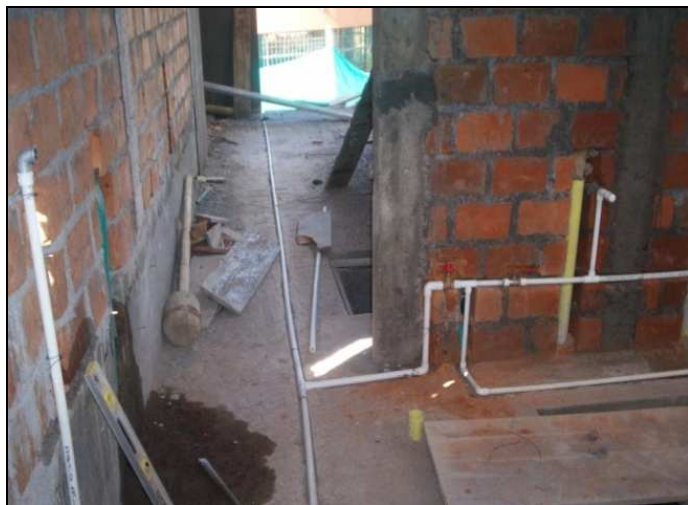


Ilustración 53 Instalación red hidráulica



Ilustración 54 Puntos hidráulicos



Ilustración 55 Llave de corte

Instalaciones sanitarias: las instalaciones sanitarias comprenden el conjunto de tuberías, accesorios y dispositivos por medio de los cuales se conducen las aguas residuales, y las aguas lluvias desde el punto donde se originan, hasta los puntos en donde han de ser evacuadas o hasta el sistema de desagüe.

Se instaló tubería PVC sanitaria de 6", 4" y 2" para bajantes, red sanitaria y un tramo de desagüe final de acuerdo a como se indica en los planos de construcción.

Se verificó la localización y cantidad de puntos sanitarios de 4" y 2" que autorizó interventoría instalar en el edificio; también se verificó los diámetros y pendientes de la red sanitaria, observando que se instalen de acuerdo a los planos que especifican de 4", 2" y 6" y pendientes mínimas de 2% para la red interna y 4% para el desagüe final. Ilustración 58, Ilustración 59.

Se localizó y verificó las cotas sobre las cuales se construyeron las cajas de inspección, así como también la construcción de cañuelas, el esmaltado y la tapa en concreto reforzado.

Medida: La unidad de pago es por ML de red sanitaria y aguas lluvias de diámetros 2", 4" y 6" de tubería instalada. Previa verificación de interventoría. El cálculo de las memorias de cantidad de obra ejecutada se hizo con base a medidas tomadas en obra y planos de construcción.

Los puntos sanitarios de 2" y 4", la unidad de medida de pago es por punto en el cual se incluye accesorios y longitud de tubería instalada. Previa verificación de interventoría. El cálculo de las memorias de cantidad de obra ejecutada se hizo con base a medidas tomadas en obra y planos de construcción.

La unidad de medida de la tubería de bajantes sanitarios y de aguas lluvias de 4", es por ML de tubería instalada, previa verificación de interventoría. El cálculo de las memorias de cantidad de obra ejecutada se hizo con base a medidas tomadas en obra y planos de construcción.

Los accesorios como Yee de 2" y codo de 90° de 4", la forma de pago es por unidad instalada, previa verificación de interventoría. El cálculo de las memorias de cantidad de obra ejecutada se hizo con base a medidas tomadas en obra y planos de construcción.

Las cajas de inspección se pagaron por unidad terminada, previa verificación de su localización, dimensiones, pendientes y que tengan cañuelas, pared y piso esmaltado y con sus respectivas tapas de concreto reforzado.

La unidad de pago para el desalojo de material sobrante es por metro cubico m³, previa verificación de interventoría. El cálculo de las memorias de cantidad de obra ejecutada se hizo con base a medidas tomadas en obra y planos de construcción.

Observaciones: La excavación material conglomerado al igual que el relleno de material de sitio presenta mayor cantidad de obra debido a que cuando se estaba haciendo las excavaciones de explanación para cimentación, se encontró una tubería de desagüe de la caseta de celaduría que se desvió, para no tener inconvenientes durante la ejecución de la obra. Ilustración 56, Ilustración 57.

La red sanitaria PVCS D=2", presenta menor cantidad de obra debido a que se modificó el diseño sanitario de la segunda planta, y no se colocaron algunos puntos sanitarios en la segunda planta, según los planos iniciales del diseño se afectan elementos estructurales y se decidió instalarlos por pared en el momento que se construyan los muros del segundo piso.

La red sanitaria PVCS D=4", presenta mayor cantidad de obra debido a que cuando se estaba haciendo las excavaciones de explanación para cimentación, se encontró una tubería de desagüe de la caseta de celaduría la cual desvió para no tener inconvenientes a futuro con esta red y se modifico el diseño sanitario de la segunda planta.

La red de agua lluvia PVCALL D=4", presenta menor cantidad de obra debido a que se modifico el diseño de aguas lluvias y a causa de la topografía del terreno la tubería de la red quedaba expuesta.

El suministro e instalación de codos 90° PVCS D=4", presenta una pequeña mayor cantidad de obra debido a que se modificó el diseño sanitario; reduciendo la

cantidad de bajantes sanitarios y se conectaron a estos accesorios ya instalados bajantes de aguas lluvias. Tratando de prevenir a futuro problemas de evacuación de este tipo de aguas.

El desalojo de material sobrante, presenta menor cantidad de obra debido a que una parte del material sobrante de las excavaciones se utilizó para hacer rellenos en la cimentación y para perfilar el suelo sobre el cual se fundió la losa de contrapiso.



Ilustración 56 Red sanitaria caseta de celaduría



Ilustración 57 Excavación red sanitaria



Ilustración 58 Instalación red sanitaria



Ilustración 59 Caja de inspección

Fundición losa de contrapiso: para la construcción de la placa de contrapiso se compactó una base de recebo seleccionado sobre la cual se apoyó. Se instaló entre la placa de contrapiso y la base compactada una membrana de pólisec para impermeabilizar y evitar que se presenten humedades en la placa, se instaló malla electrosoldada de 4 mm con hueco de 15 x 15 cm como refuerzo de la placa. Ilustración 60, Ilustración 61.

La placa de contra piso se colocó concreto con resistencia de 3000 PSI y un espesor de 10 cm. La nivelación del concreto se hizo con boquilleras metálicas.

Se verificó los niveles de la base de recebo compactado teniendo en cuenta el espesor de 10 cm y el nivel de piso fino, de acuerdo a los planos arquitectónicos.

Antes de la fundición se verificó la instalación de la membrana de aislamiento en polysec y la instalación de la malla electrosoldada de 4 mm.

Se verificó el resultado de densidad del ensayo de cono y arena, para autorizar la instalación de la malla electrosoldada y el polysec para posteriormente fundir.

Se verificó los ductos de tubería de las instalaciones eléctricas, voz, datos y sanitarias.

Medida: La unidad de pago es por metro cuadrado (m²) de losa, el pago se hace previa verificación de los resultados de los ensayos y que el acabado sea de buena calidad. El cálculo de las memorias de cantidad de obra ejecutada se hizo con base planos arquitectónicos y estructurales.

Equipo: 1 mezcladora de 1m³, y herramienta menor como palas, baldes, buggies, codal, etc.

Observaciones: La fundición de la placa de concreto de la losa de contrapiso se hizo por niveles de acuerdo a los planos arquitectónicos, fundiendo primero el nivel N 0+00 m correspondiente a las aulas; posterior se fundió el nivel N 0- 0.60 m correspondiente a las baterías sanitarias; y por último se fundió el nivel correspondiente al auditorio.

Se ubicó la viga sobre la que se apoya el primer tramo de la escalera, para dejar el espacio para la posterior fundición monolítica de esta.



Ilustración 60 Instalación de polysec y malla electrosoldada



Ilustración 61 Placa de contrapiso N 0 + 00 m

Muros: los muros sobrecimiento se construyeron en ladrillo tolete común doble (dimensiones 12 x 12 x 24 cm) con un espesor de 24 cm y recubiertos con pañete impermeabilizado 1:4 con toxement polvo y esmaltado por ambos lados del muro, para evitar la filtración de agua causante de humedades en muros divisorios, muros de fachada y losa de contrapiso. Ilustración 62.

Para muros de fachada se utilizó el mismo tipo de ladrillo, el espesor del muro es de 12 cm según las especificaciones técnicas y los planos arquitectónicos. Se recubrieron por la parte externa del muro con pañete impermeabilizado 1:4 con toxement polvo; para evitar humedades producto de la lluvia que cae sobre esta superficie.

Se construyeron todos los muros divisorios con el mismo espesor de los muros de fachada, y localizados de acuerdo a los planos arquitectónicos. Ilustración 63, Ilustración 64.

Se utilizó mortero de pega 1:4 en todos los muros, y para el recubrimiento de estos, pañete impermeabilizado 1:4 con toxement en polvo.

Se verificó la localización y altura de los muros de acuerdo a los planos arquitectónicos.

Se determinó los muros que de acuerdo a su ubicación en la construcción se deben impermeabilizar y esmaltar.

Se verificó el proceso de construcción de los muros teniendo en cuenta el plomo, la alineación, las proporciones del mortero de recubrimiento, el espesor y su terminado sea el adecuado.

Se verificó la colocación de dilataciones en icopor en los muros que se unen a elementos estructurales.

Medida: En estas actividades la unidad de medida de pago es por metro cuadrado m^2 de muro debidamente acabado, ya sea en ladrillo visto como es el caso de los muros divisorios, con pañete impermeabilizado y esmaltado como los muros sobrecimiento e impermeabilizados por un solo lado como los muros de fachada. Para el pago se verificó dimensiones (largo, alto, ancho), plomos, escuadra de los muros que se unen perpendicularmente y que el terminado del recubrimiento no presente imperfecciones en las aristas, excesiva rugosidad, aspereza y ondulaciones. El cálculo de las memorias de cantidad de obra ejecutada se hizo con base a medidas en obra, planos arquitectónicos y estructurales.

Equipo: Herramienta menor como palas, baldes, buggies, codal, palustre, llana metálica, llana en madera etc.

Observaciones: Para los muros de fachada ubicados en la batería sanitaria y el tramo circular del auditorio, interventoría autorizó construir un muro en concreto ciclópeo de 30 x 40 que sirva de cimiento y sobre el cual se construyeron estos muros.



Ilustración 62 Muro sobrecimiento



Ilustración 63 Muro divisorio



Ilustración 64 Muro de fachada

Confinamiento de elementos no estructurales: para el confinamiento de elementos no estructurales se construyeron columnetas de 12 x 18 cm con un refuerzo longitudinal de 3 varillas de 3/8" y estribos de 1/4" cada 20 cm y viguetas de 12 x 12 cm con un refuerzo longitudinal de 2 varillas de 3/8" y estribos de 1/4" cada 20 cm. Ilustración 66, Ilustración 67.

Se verificó la ubicación de las columnetas teniendo en cuenta la longitud de los muros divisorios, la fachada del edificio para no dejar elementos en mampostería que hacen parte de ésta sueltos; en éste caso una especie de mochetas que se indican en el plano arquitectónico para proteger ventanas y la separación máxima de 3 metros, especificada en planos de elementos no estructurales.

Se verificó la ubicación de viguetas teniendo en cuenta la altura de los muros. Para muros con altura superior a 3 metros se colocó viguetas a la mitad de la altura y en la parte superior de este. Ilustración 65.

Medida: La unidad de medida de pago es por metro línea ML de viguetas o columnetas debidamente terminadas, previa verificación de ubicación, terminado y dimensiones por la interventoría. El cálculo de las memorias de cantidad de obra ejecutada se hizo con base a planos arquitectónicos, estructurales y medidas tomadas en la obra.

Equipo: Herramienta menor como palas, baldes, buggies, palustre, llana en madera etc.

Observaciones: Interventoría solicitó al contratista ejecutar menor cantidad de metros lineales de viguetas para no sobrepasar el valor del contrato, debido a que se colocaron más columnetas en los muros de fachada para confinar las mochetas de esta y aparte de esto hubo items adicionales en la obra que se compensaron sacrificando parte de estas estructuras.

Interventoría solicitó al contratista dejar pelos anclados a la losa de entrepiso según la ubicación de las columnetas que se deben colocar en el segundo piso. Esta cantidad de hierro adicional se incluyó en la cantidad de la losa de entrepiso.

El contratista solicitó fundir las viguetas una hilada más abajo del nivel inferior de la losa de entrepiso, argumentando la difícil colocación del concreto si se hacía como estaba especificada en planos. Interventoría no autorizó estos cambios, ya que se debían hacer dos dilataciones y no una como se hace siguiendo el proceso constructivo especificado.



Ilustración 65 Confinamiento de muros de más de 3 metros de altura

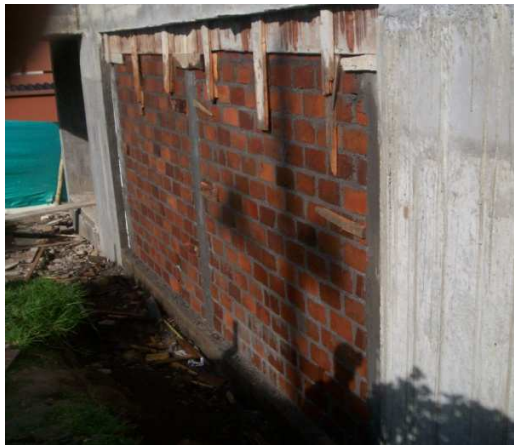


Ilustración 66 Confinamiento de muros bajos



Ilustración 67 Confinamiento muros de fachada

Obras adicionales: durante la ejecución de obra se presentaron imprevistos en cuanto a desviación de tubería de desagüe de la caseta de vigilancia, para lo cual se construyeron, 3 cajas de inspección de 0.6 x 0.6 x 0.6 m y 1 caja de inspección de 0.6 x 0.6 x 1 m; que no estaban contempladas en el presupuesto oficial de la obra. Ilustración 68, Ilustración 69.

Se presentó excavación en roca en diversos sitios de la excavación para cimentación, por el tipo de suelo encontrado que es el de cantos rodados los cuales presentan tamaños superiores a los 50 cm, que impedían perfilar las excavaciones para la fundición de los elementos estructurales de cimentación, se hizo un corte manual de las rocas con estas características. La unidad de medida de pago de este ítem es el metro cubico el cual se calcula de acuerdo al número de unidades producto de los cortes, el contratista y la interventoría acordaron que 12 unidades con dimensiones superiores a los 50 cm es un metro cubico de excavación en roca. Se presentó una cantidad de 33.92 m³.

Se ejecutó un mejoramiento de piso en triturado en las zapatas Z1 y Z5 ya que existe un nivel freático superficial. El cual podría afectar la calidad del concreto de estas zapatas y disminuir la capacidad de carga del suelo. La unidad de medida de pago es por metro cubico m³ y la cantidad se calculó de acuerdo al espesor de 40 cm que recomendó el estudio de suelos y las dimensiones en planta de la excavación

Con el fin de garantizar la estabilidad de la losa de contrapiso y atendiendo a los detalles constructivos de los planos estructurales, se ejecutó la actividad de base en recebo compactada con un espesor promedio de 20 cm. la unidad de pago es por metro cubico m³, calculada de acuerdo a planos estructurales y arquitectónicos se realizó el ensayo de cono y arena para verificar densidades. Ilustración 70, Ilustración 71.

En la zona de auditorio y batería sanitaria se ejecutó un cimiento en concreto ciclópeo y en las vigas de cimentación VC-00A, VC-00C', con el fin de garantizar la presión de contacto sobre el suelo de cimentación. La unidad de medida de pago es por metro cubico m³, calculada de acuerdo a la sección 30 x 40 autorizada por interventoría y la longitud que requiera este cimiento. Ilustración 72.

Se autorizó un cierre tela de polisombra sobre los muros de la fachada de la avenida Panamericana para garantizar tranquilidad del personal y seguridad en la obra. La medida de pago es por metro lineal ML. Ilustración 73.

Se instaló tubería para desagüe final de la red sanitaria de 6" la cual no se había incluido en el presupuesto oficial de obra. La medida de pago es por metro lineal ML

En las instalaciones eléctricas, voz y datos. Con el fin de minimizar problemas en el futuro con la expansión de estas redes en caso de ser necesario, que es lo más probable, debido al avance tecnológico y su demanda. Se instalaron ductos adicionales de 1 1/2" y 1"; para la instalación de estos ductos y los de diámetro mayor de 3/4" se utilizaron curvas, con el fin de no afectar elementos estructurales y cajas para los puntos de iluminación para evitar que al momento de colocar los puntos eléctricos no se tenga que hacer ninguna regata en la losa de entrepiso. Las unidades de medida fueron por metro lineal de tubería y por unidad de curvas y cajas dobles u octogonales, calculadas de acuerdo a las modificaciones solicitadas por el interventor en obra y planos. Ilustración 74.

Estos ítems de obras adicionales, se compensan en las actas de modificación y avance de obra, que se hicieron durante la ejecución del proyecto.



Ilustración 68 Caja de inspección 0.6 x 0.6 x 0.6 m



Ilustración 69 Caja de inspección de 0.6 x 0.6 x 1 m



Ilustración 70 Base en recebo compactada



Ilustración 71 Ensayo de cono y arena



Ilustración 72 Muro en concreto ciclópeo



Ilustración 73 Cierre en polisombra



Ilustración 74 Instalaciones eléctricas adicionales

3.3.6. Acta de modificación de obra

Se elaboran cuando es necesario la realización de algún cambio en los ítems del presupuesto del contrato inicial por parte del interventor y el contratista, en donde queda impreso los ítems nuevos y los ítems modificados en sus cantidades con lo que cambia el costo, sin sobrepasar el valor del contrato.

En este caso se modificaron las cantidades de obra y fue necesario incrementar nuevos ítem en las actas de modificación, cuando se presentan nuevos ítem el contratista presenta al interventor por escrito los precios unitarios de estas actividades que no se contemplaban en el contrato original para que le sean aprobados, una vez aprobados se firma el acta de modificación y se procede a ejecutar los cambios.

En las actas de modificación de obra, se compensó los ítem que presentan mayor cantidad de obra y los nuevos ítem con las actividades que presentan menor cantidad de obra y algunas que interventoría junto con el contratista decidieron no ejecutar para no sobrepasar el valor inicial del contrato. Se hicieron dos actas de modificación, en el acta No 1 se demoró su proceso debido a las diferencias en las cantidades de refuerzo para columnas y pantalla que presentaba el contratista y las del interventor, se presentó este inconveniente por las modificaciones autorizadas por interventoría en el despiece de estos elementos estructurales y durante el cálculo de las cantidades para el presupuesto oficial del proyecto elaborado en el Fondo de Construcciones se presentan algunos errores en las hojas de cálculo los que disminuyen notablemente la cantidad de refuerzo que en realidad se utilizó. Tabla 6, tabla 7.

Tabla 6 Acta de Modificación de Obra 01

UNIVERSIDAD DE NARIÑO													
FONDO DE CONSTRUCCIONES													
ACTA DE MODIFICACION DE OBRA No. 01													
CONTRATO DE OBRA CIVIL No		020 de 2008											
FECHA PRESENTE ACTA		27 DE ABRIL DE 2009											
OBJETO		LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA Y ACABADOS EN OBRA GRIS DE LA CONSTRUCCION DEL PRIMER PISO DE AULAS Y SALON MULTIPLE DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO											
CONTRATISTA		JESUS ARTURO MORA BRAVO											
NIT		13060302-3					DURACION		150 dias calendario				
VALOR INICIAL DEL CONTRATO		\$ 296.601.535					FECHA DE INICIACION		9 de Diciembre de 2008				
VALOR CONTRATO ACTUALIZADO		\$ 296.601.535					FECHA DE FINALIZACION		7 de Mayo de 2009				
ITEM	DETALLE	UNIDAD	OBRA CANTRATADA			MAYOR CANTIDAD DE OBRA		MENOR CANTIDAD DE OBRA		TOTAL EJECUTADO			
			CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL		
I CIMENTACION													
1.01	CAMPAMENTO	M2	56	28.609,00	1.602.104,00	12,10	\$ 346.168,90	0,00	\$ 0,00	68,10	\$ 1.948.272,90		
1.02	Localización y Replanteo	M2	502	1.350,00	677.700,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	502,00	\$ 677.700,00		
1.03	CIERRE EN POLISOMBRA H=1,90 POSTE GUADUA C/2,0m	ML	140	8.388,00	1.174.320,00	0,00	\$ 0,00	3,00	\$ 25.164,00	137,00	\$ 1.149.156,00		
1.04	EXCAVACION A MAQUINA PARA EXPLANEACION INCLUYE DESALOJO	M3	297	18.964,00	5.632.308,00	359,95	\$ 6.826.091,80	0,00	\$ 0,00	656,95	\$ 12.458.399,80		
1.05	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN PARA CIMENTACION	M3	100	8.470,00	847.000,00	0,00	\$ 0,00	100,00	\$ 847.000,00	0,00	\$ 0,00		
1.06	EXCAVACION MANUAL EN CONGLOMERADO PARA CIMENTACION	M3	200	9.317,00	1.863.400,00	16,01	\$ 149.165,17	0,00	\$ 0,00	216,01	\$ 2.012.565,17		
1.07	RELLENO MATERIAL DE SITIO	M3	28	16.230,00	454.440,00	69,48	\$ 1.127.660,40	0,00	\$ 0,00	97,48	\$ 1.582.100,40		
1.08	RELLENO MEJORADO RECEBO-CEMENTO 1:10	M3	110	24.522,00	2.697.420,00	0,00	\$ 0,00	76,29	\$ 1.870.783,38	33,71	\$ 826.636,62		
1.09	CONCRETO LIMPIEZA f'c=17 MPa, E=0,05m	m2	150	27.890,00	4.183.500,00	67,81	\$ 1.891.220,90	0,00	\$ 0,00	217,81	\$ 6.074.720,90		
1.10	REFUERZO	KG	6187,00	3.050	18.870.350,00	198,48	\$ 605.364,00	0,00	\$ 0,00	6.385,48	\$ 19.475.714,00		
1.11	CONCRETO ZAPATAS 3000 PSI	M3	51,00	300.550	15.328.050,00	1,94	\$ 583.067,00	0,00	\$ 0,00	52,94	\$ 15.911.117,00		
1.12	CONCRETO VIGAS 3000 PSI	M3	21,00	346.111	7.268.331,00	0,00	\$ 0,00	8,21	\$ 2.841.571,31	12,79	\$ 4.426.759,69		
						\$ 11.528.738,17		\$ 5.584.518,69		\$ 66.543.142,48			
II COLUMNAS - PANTALLAS													
2.1	REFUERZO	KG	9119,30	3.050	27.813.860,00	1.435,00	\$ 4.376.754,58	0,00	\$ 0,00	10.554,30	\$ 32.190.614,70		
2.2	CONCRETO COLUMNAS 3000 PSI	M3	10,10	344.333	3.476.386,00	0,48	\$ 166.657,17	0,00	\$ 0,00	10,58	\$ 3.643.043,14		
2.3	CONCRETO PANTALLAS 3000 PSI	M3	15,67	344.333	5.396.387,00	2,07	\$ 712.080,64	0,00	\$ 0,00	17,74	\$ 6.108.467,42		
						\$ 5.255.492,39		\$ 0,00		\$ 41.942.125,26			
III LOSA DE ENTREPISO e=40cm													
3.1	REFUERZO	KG	6913,46	3.050	21.086.065,00	520,91	\$ 1.588.763,30	0,00	\$ 0,00	7434,37	\$ 22.674.828,50		
3.2	CONCRETO 3000 PSI VIGAS (NO INC. TORTAS)	M3	28,35	346.111	9.811.056,00	0,00	\$ 1.190,62	0,00	\$ 0,00	28,35	\$ 9.812.246,85		
3.2	CONCRETO 3000 PSI NERVIOS-VIGAS RIOSTRAS (NO INCLYE TORTAS)	M3	16,26	346.111	5.626.735,00	1,17	\$ 405.979,90	0,00	\$ 0,00	17,43	\$ 6.032.714,73		
3.4	CONCRETO TORTAS(SUP. E=5cm 3000 PSO, INF. E=3CM MORTERO 1:3) losa espesor e=40cm.	M2	413,81	60.150	24.890.672,00	4,19	\$ 252.028,50	0,00	\$ 0,00	418,00	\$ 25.142.700,00		
						\$ 2.247.962,32		\$ 0,00		\$ 63.662.490,08			
IV ESCALERAS													
4.1	REFUERZO	KG	106,60	3.050	325.142,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	106,60	\$ 325.142,00		
4.2	CONCRETO 3000 PSI	M3	4,05	346.111	1.403.162,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	4,05	\$ 1.403.162,00		
						-		\$ 0,00		\$ 1.728.304,00			
V. ELECTRICA													
5.1	RED TUBO 2"	ML	30	\$ 7.075	212.250,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	30	\$ 212.250,00		
5.2	RED TUBO 1/2"	ML	600	\$ 2.600	1.560.000,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	600	\$ 1.560.000,00		
5.3	RED TUBO 3/4"	ML	70	\$ 1.700	119.000,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	70	\$ 119.000,00		
						\$ 0,00		\$ 0,00		\$ 1.891.250,00			
						-		\$ 0,00		\$ 1.891.250,00			

UNIVERSIDAD DE NARIÑO												
FONDO DE CONSTRUCCIONES												
ACTA DE MODIFICACION DE OBRA No. 01												
CONTRATO DE OBRA CIVIL No		020 de 2008										
FECHA PRESENTE ACTA		27 DE ABRIL DE 2009										
OBJETO		LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA Y ACABADOS EN OBRA GRIS DE LA CONSTRUCCION DEL PRIMER PISO DE AULAS Y SALON MULTIPLE DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO										
CONTRATISTA		JESUS ARTURO MORA BRAVO										
NIT		13060302-3							DURACION		150 días calendario	
VALOR INICIAL DEL CONTRATO		\$ 296.601.535							FECHA DE INICIACION		9 de Diciembre de 2008	
VALOR CONTRATO ACTUALIZADO		\$ 296.601.535							FECHA DE FINALIZACION		7 de Mayo de 2009	
		OBRA CONTRATADA				MAYOR CANTIDAD DE OBRA		MENOR CANTIDAD DE OBRA		TOTAL EJECUTADO		
ITEM	DETALLE	UNIDAD	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	
						\$ 0,00		\$ 0,00		\$ 1.891.250,00		
VI	INSTALACIONES HIDRAULICAS											
6.01	LOCALIZACION Y REPLANTEO EN LINEA	ML	124,00	417,00	51.708	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	124,00	\$ 51.708,00	
6.02	DEMOLICION CCTO ASFALTICO E=0.10m	M2	6,00	13.530,00	81.180	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	6,00	\$ 81.180,00	
6.03	DEMOLICION DE ANDENES E=0.10m	M2	6,00	13.530,00	81.180	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	6,00	\$ 81.180,00	
6.04	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	74,40	8.470,00	630.168	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	74,40	\$ 630.168,00	
6.05	RELLENO CON MATERIAL DE SITIO	M3	74,40	16.230,00	1.207.512	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	74,40	\$ 1.207.512,00	
6.06	BASE GRANULAR E=0.20M	M3	3,00	43.407,00	130.221	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	3,00	\$ 130.221,00	
6.07	REPOSICION DE ANDENES E=0.10m	M2	6,00	25.745,00	154.470	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	6,00	\$ 154.470,00	
6.08	ACOMETIDA DOMICILIARIA D=3/4"	UND	1,00	251.530,00	251.530	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	1,00	\$ 251.530,00	
6.09	RED SUMINISTRO AGUA PVCP 3/4"	ML	124,00	9.828,00	1.218.672	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	124,00	\$ 1.218.672,00	
6.10	RED SUMINISTRO AGUA PVCP 1/2"	ML	18,00	5.460,00	98.280	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	18,00	\$ 98.280,00	
6.11	PUNTO HIDRAULICO D=1/2"	PUNTO	33,00	15.990,00	527.670	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	33,00	\$ 527.670,00	
6.12	SUM E INSTALAC. LLAVE CORTE D=1/2"	UND	4,00	18.940,00	75.760	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	4,00	\$ 75.760,00	
6.13	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	20,00	12.366,00	247.320	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	20,00	\$ 247.320,00	
						\$ 0,00		\$ 0,00		\$ 4.755.671,00		
VII	INSTALACIONES SANITARIAS											
7.01	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN	M3	10,00	8.470,00	84.700	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	10,00	\$ 84.700,00	
7.02	EXCAVACION MATERIAL CONGLOMERADO	M3	10,00	9.317,00	93.170	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	10,00	\$ 93.170,00	
7.03	RELLENO CON MATERIAL DE SITIO	M3	15,00	16.230,00	243.450	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	15,00	\$ 243.450,00	
7.04	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	M3	15,00	24.522,00	367.830	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	15,00	\$ 367.830,00	
7.05	RED SANITARIA PVCS D=2"	ML	46,08	4.400,00	202.752	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	46,08	\$ 202.752,00	
7.06	RED SANITARIA PVCS D=4"	ML	37,03	9.150,00	338.825	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	37,03	\$ 338.825,00	
7.07	RED DE AGUA LLUVIA PVCALL D=4"	ML	40,00	15.201,00	608.040	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	40,00	\$ 608.040,00	
7.08	BAJANTE D=4" PVCS SANITARIO	ML	24,00	9.150,00	219.600	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	24,00	\$ 219.600,00	
7.09	BAJANTE AGUA LLUVIA PVCALL D=4"	ML	24,00	6.500,00	156.000	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	24,00	\$ 156.000,00	
7.10	CAJA INSPECCION - 80x80 cms	UND	6,00	148.190,00	889.140	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	6,00	\$ 889.140,00	
7.11	CAJA INSPECCION - 100X100 cms	UND	1,00	185.237,00	185.237	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	1,00	\$ 185.237,00	
7.12	SUM E INSTAL CODO 90° PVCS D=4"	UND	4,00	4.000,00	16.000	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	4,00	\$ 16.000,00	
7.13	SUM E INSTAL YEE PVCS D=2"	UND	3,00	2.300,00	6.900	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	3,00	\$ 6.900,00	
7.14	SUM E INSTAL REJILLA C/SOSCO D=2"	UND	8,00	3.300,00	26.400	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	8,00	\$ 26.400,00	
7.15	SUM E INSTAL SIFON DE PISO D=2"	UND	8,00	2.950,00	23.600	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	8,00	\$ 23.600,00	
7.16	PUNTO SANITARIO D=2"	PUNTO	28,00	36.570,00	1.023.960	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	28,00	\$ 1.023.960,00	
7.17	PUNTO SANITARIO D=4"	PUNTO	12,00	46.560,00	558.720	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	12,00	\$ 558.720,00	
7.18	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	20,00	12.366,00	247.320	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	20,00	\$ 247.320,00	
						\$ 0,00		\$ 0,00		\$ 5.291.644,00		
VIII.	MAMPOSTERIA Y ACABADOS											
8.01	Fundicion Placa Piso E= 0,1, Ccto. 3000 PSI (inc.	M2	502	27.890,00	14.000.780	0,00	\$ 0,00	83,57	\$ 2.330.767,30	418,43	\$ 11.670.012,70	
8.02	Muro Sobrecimiento en Ladrillo Tolete Común Doble	M2	110	43.679,00	4.804.690	0,00	\$ 0,00	50,59	\$ 2.209.720,61	59,41	\$ 2.594.969,39	
8.03	Muro en Ladrillo Tolete Común Doble, mortero pega 1:4	M2	330	43.679,00	14.414.070	0,00	\$ 0,00	128,05	\$ 5.593.004,22	201,95	\$ 8.821.065,78	
8.04	Pañete impermeabilizado 1:4 para muros en mamposteria	M2	217	8.560,00	1.857.520	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	217,00	\$ 1.857.520,00	

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FONDO DE CONSTRUCCIONES
ACTA DE MODIFICACION DE OBRA No. 01

CONTRATO DE OBRA CIVIL No	020 de 2008										
FECHA PRESENTE ACTA	27 DE ABRIL DE 2009										
OBJETO	LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA Y ACABADOS EN OBRA GRIS DE LA CONSTRUCCION DEL PRIMER PISO DE AULAS Y SALON MULTIPLE DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO										
CONTRATISTA	JESUS ARTURO MORA BRAVO										
NIT	13060302-3					DURACION	150 días calendario				
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	\$ 296.601.535					FECHA DE INICIACION	9 de Diciembre de 2008				
VALOR CONTRATO ACTUALIZADO	\$ 296.601.535					FECHA DE FINALIZACION	7 de Mayo de 2009				

ITEM	DETALLE	UNIDAD	OBRA CONTRATADA			MAYOR CANTIDAD DE OBRA		MENOR CANTIDAD DE OBRA		TOTAL EJECUTADO	
			CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL
8,05	Sum. e Inst. Puerta Lámina 0,95x2,1 (Hech/Insta)	Und	8	549.904,00	4.399.232	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	8,00	\$ 4.399.232,00
8,06	Sum. e Inst. Chapa para puertas aulas, soldada.	Und	7	57.000,00	399.000	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	7,00	\$ 399.000,00
8,07	Sum. e Inst. ventana en Lamina (Inc. antepecho y	M2	45	201.268,00	9.057.060	0,00	\$ 0,00	45,00	\$ 9.057.060,00	0,00	\$ 0,00
8,08	Aseo General	M2	395	2.850,00	1.125.750	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	395,00	\$ 1.125.750,00
8,09	Columnetas 0,12x0,18 Ref: 3-No.3 Flejes No.2 C/20	MI	68	37.615,00	2.557.820	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	68,00	\$ 2.557.820,00
8,10	Vigueta 0,12 x 0,12 Ref: 2-No.3 Flejes No.2 C/20 Ccto	ML	54	32.902,00	1.776.708	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	54,00	\$ 1.776.708,00
							\$ 0,00		\$ 19.190.552,13		\$ 35.202.077,87
IX	OBRAS ADICIONALES										
9,01	Excavacion en manual en roca incluye cortes	M3	0,00	\$ 38.400,00	-	33,92	\$ 1.302.528,00	0,00	\$ 0,00	33,92	\$ 1.302.528,00
9,02	Caja de inspeccion 0,6X0,6X0,6m (desvo red sanitaria)	UN	0,00	\$ 134.574,00	-	3,00	\$ 403.722,00	0,00	\$ 0,00	3,00	\$ 403.722,00
9,03	Caja de inspeccion 0,6X0,6X1m (desvo red sanitaria)	UN	0,00	\$ 175.572,00	-	1,00	\$ 175.572,00	0,00	\$ 0,00	1,00	\$ 175.572,00
9,04	mejoramiento piso con triturado	M3	0,00	\$ 57.266,00	-	7,37	\$ 422.050,42	0,00	\$ 0,00	7,37	\$ 422.050,42
9,05	Concreto clase G (ciclopeo)	M3	0,00	\$ 175.230,00	-	3,23	\$ 565.992,90	0,00	\$ 0,00	3,23	\$ 565.992,90
9,06	Cierre en Polisombra no incluye poste	ML	0,00	\$ 5.532,00	-	46,00	\$ 254.472,00	0,00	\$ 0,00	46,00	\$ 254.472,00
9,07	Base en recebo compactada	M3	0,00	\$ 29.900,00	-	83,97	\$ 2.510.703,00	0,00	\$ 0,00	83,97	\$ 2.510.703,00
9,08	Red sanitaria pvc 6"	ML	0,00	\$ 17.973,00	-	6,00	\$ 107.838,00	0,00	\$ 0,00	6,00	\$ 107.838,00
							\$ 5.742.878,32		\$ 0,00		\$ 5.742.878,32

COSTOS DIRECTOS	\$ 226.759.583	\$ 24.775.071	\$ 24.775.071	\$ 226.759.583
AIU 30%	\$ 68.027.875	\$ 7.432.521	\$ 7.432.521	\$ 68.027.875
IVA SOBRE UTILIDAD	\$ 1.814.077	\$ 198.201	\$ 198.201	\$ 1.814.077
TOTAL OBRA	\$ 296.601.535	\$ 32.405.793	\$ 32.405.793	\$ 296.601.535

VALOR INICIAL DEL CONTRATO	296.601.535	0,01
VALOR OBRA DEMAS	32.405.793	
VALOR OBRA DE MENOS	32.405.793	
VALOR CONTRATO ACTUALIZADO	296.601.535	
VALOR TOTAL OBRA DE MENOS	0	

ING. CARLOS ARMANDO BUCHELI
DIRECTOR FONDO DE CONSTRUCCIONES

JESUS ARTURO MORA BRAVO
CONTRATISTA

Tabla 7 Acta de Modificación de Obra 02

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FONDO DE CONSTRUCCIONES
ACTA DE MODIFICACION DE OBRA No. 02

CONTRATO DE OBRA CIVIL No
FECHA PRESENTE ACTA
OBJETO
CONTRATISTA
NIT
VALOR INICIAL DEL CONTRATO
VALOR CONTRATO ACTUALIZACION No 02

020 de 2008
6 DE MAYO DE 2009
LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA Y ACABADOS EN OBRA GRIS DE LA CONSTRUCCION DEL PRIMER PISO DE AULAS Y SALON MULTIPLE DEL LICEO DE LA
UNIVERSIDAD DE NARIÑO
JESUS ARTURO MORA BRAVO
13060302-3
\$ 296.601.535
\$ 296.601.535

DURACION MODIFICADA
FECHA DE INICIACION
FECHA DE FINALIZACION

150 dias calendario
9 de Diciembre de 2008
7 de Mayo de 2009

ITEM	DETALLE	OBRA CANTRATADA				MAYOR CANTIDAD DE OBRA		MENOR CANTIDAD DE OBRA		CANTIDAD ACTUALIZADA	
		UNIDAD	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL
I	CIMENTACION										
1.01	CAMPAMENTO	M2	56	28.609,00	1.602.104,00	12,10	\$ 346.168,90	0,00	\$ 0,00	68,10	\$ 1.948.272,90
1.02	Localización y Replanteo	M2	502	1.350,00	677.700,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	502,00	\$ 677.700,00
1.03	CIERRE EN POLISOMBRA H=1.90 POSTE GUADUA C/2,0m	ML	140	8.388,00	1.174.320,00	0,00	\$ 0,00	3,00	\$ 25.164,00	137,00	\$ 1.149.156,00
1.04	EXCAVACION A MAQUINA PARA EXPLANEACION INCLUYE DESALOJO	M3	297	18.964,00	5.632.308,00	359,95	\$ 6.826.091,80	0,00	\$ 0,00	656,95	\$ 12.458.399,80
1.05	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN PARA CIMENTACION	M3	100	8.470,00	847.000,00	0,00	\$ 0,00	100,00	\$ 847.000,00	0,00	\$ 0,00
1.06	EXCAVACION MANUAL EN CONCGLOMERADO PARA CIMENTACION	M3	200	9.317,00	1.863.400,00	16,75	\$ 156.059,75	0,00	\$ 0,00	216,75	\$ 2.019.459,75
1.07	RELLENO MATERIAL DE SITIO	M3	28	16.230,00	454.440,00	72,78	\$ 1.181.219,40	0,00	\$ 0,00	100,78	\$ 1.635.659,40
1.08	RELLENO MEJORADO RECEBO-CEMENTO 1:10	M3	110	24.522,00	2.697.420,00	0,00	\$ 0,00	76,29	\$ 1.870.783,38	33,71	\$ 826.636,62
1.09	CONCRETO LIMPIEZA f'c=17 MPa, E=0,05m	m2	150	27.890,00	4.183.500,00	67,81	\$ 1.891.220,90	0,00	\$ 0,00	217,81	\$ 6.074.720,90
1.10	REFUERZO	KG	6187,00	3.050	18.870.350,00	198,48	\$ 605.364,00	0,00	\$ 0,00	6.385,48	\$ 19.475.714,00
1.11	CONCRETO ZAPATAS 3000 PSI	M3	51,00	300.550	15.328.050,00	1,94	\$ 583.067,00	0,00	\$ 0,00	52,94	\$ 15.911.117,00
1.12	CONCRETO VIGAS 3000 PSI	M3	21,00	346.111	7.268.331,00	0,00	\$ 0,00	8,21	\$ 2.841.571,31	12,79	\$ 4.426.759,69
					60.598.923,00		\$ 11.589.191,75		\$ 5.584.518,69		\$ 66.603.596,06
II	COLUMNAS - PANTALLAS										
2.1	REFUERZO	KG	9119,30	3.050	27.813.860,00	1.435,00	\$ 4.376.754,58	0,00	\$ 0,00	10.554,30	\$ 32.190.614,70
2.2	CONCRETO COLUMNAS 3000 PSI	M3	10,10	344.333	3.476.386,00	0,48	\$ 166.657,17	0,00	\$ 0,00	10,58	\$ 3.643.043,14
2.3	CONCRETO PANTALLAS 3000 PSI	M3	15,67	344.333	5.396.387,00	2,07	\$ 712.080,64	0,00	\$ 0,00	17,74	\$ 6.108.467,42
					36.686.633,00		\$ 5.255.492,39		\$ 0,00		\$ 41.942.125,26
III	LOSA DE ENTREPISO e=40cm										
3.1	REFUERZO	KG	6913,46	3.050	21.086.065,00	679,81	\$ 2.073.408,30	0,00	\$ 0,00	7593,27	\$ 23.159.473,50
3.2	CONCRETO 3000 PSI VIGAS (NO INC. TORTAS)	M3	28,35	346.111	9.811.056,00	0,00	\$ 1.190,62	0,00	\$ 0,00	28,35	\$ 9.812.246,85
3.2	CONCRETO 3000 PSI NERVIOS-VIGAS RIOSTRAS (NO INCLYE TORTAS)	M3	16,26	346.111	5.626.735,00	1,17	\$ 405.979,90	0,00	\$ 0,00	17,43	\$ 6.032.714,73
3.4	CONCRETO TORTAS(SUP. E=5cm 3000 PSO, INF. E=3CM MORTERO 1:3) losa espesor e=40cm.	M2	413,81	60.150	24.890.672,00	4,19	\$ 252.028,50	0,00	\$ 0,00	418,00	\$ 25.142.700,00
					61.414.528,00		\$ 2.732.607,32		\$ 0,00		\$ 64.147.135,08
IV	ESCALERAS										
4.1	REFUERZO	KG	106,60	3.050	325.142,00	235,90	\$ 719.482,80	0,00	\$ 0,00	342,50	\$ 1.044.625,00
4.2	CONCRETO 3000 PSI	M3	4,05	346.111	1.403.162,00	0,19	\$ 64.347,54	0,00	\$ 0,00	4,24	\$ 1.467.510,64
					1.728.304,00		\$ 783.830,34		\$ 0,00		\$ 2.512.135,64
V.	ELECTRICA										
5.1	RED TUBO 2"	ML	30	\$ 7.075	212.250,00	12,30	\$ 87.022,50	0,00	\$ 0,00	42,3	\$ 299.272,50
5.2	RED TUBO 1/2"	ML	600	\$ 2.600	1.560.000,00	0,00	\$ 0,00	80,70	\$ 209.820,00	519,3	\$ 1.350.180,00
5.3	RED TUBO 3/4"	ML	70	\$ 1.700	119.000,00	48,00	\$ 81.600,00	0,00	\$ 0,00	118	\$ 200.600,00
					1.891.250,00		\$ 168.622,50		\$ 209.820,00		\$ 1.850.052,50

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FONDO DE CONSTRUCCIONES
ACTA DE MODIFICACION DE OBRA No. 02

CONTRATO DE OBRA CIVIL No	020 de 2008	DURACION MODIFICADA	150 días calendario
FECHA PRESENTE ACTA	6 DE MAYO DE 2009	FECHA DE INICIACION	9 de Diciembre de 2008
OBJETO	LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA Y ACABADOS EN OBRA GRIS DE LA CONSTRUCCION DEL PRIMER PISO DE AULAS Y SALON MULTIPLE DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO		
CONTRATISTA	JESUS ARTURO MORA BRAVO	FECHA DE FINALIZACION	7 de Mayo de 2009
NIT	13060302-3		
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	\$ 296.601.535		
VALOR CONTRATO ACTUALIZACION No 02	\$ 296.601.535		

ITEM	DETALLE	OBRA CONTRATADA				MAYOR CANTIDAD DE OBRA		MENOR CANTIDAD DE OBRA		CANTIDAD ACTUALIZADA	
		UNIDAD	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL
VI	INSTALACIONES HIDRAULICAS										
6.01	LOCALIZACION Y REPLANTEO EN LINEA	ML	124,00	417,00	51.708	0,00	\$ 0,00	124,00	\$ 51.708,00	0,00	\$ 0,00
6.02	DEMOLICION CCTO ASFALTICO E=0.10m	M2	6,00	13.530,00	81.180	0,00	\$ 0,00	6,00	\$ 81.180,00	0,00	\$ 0,00
6.03	DEMOLICION DE ANDENES E=0.10m	M2	6,00	13.530,00	81.180	0,00	\$ 0,00	6,00	\$ 81.180,00	0,00	\$ 0,00
6.04	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	74,40	8.470,00	630.168	0,00	\$ 0,00	74,40	\$ 630.168,00	0,00	\$ 0,00
6.05	RELLENO CON MATERIAL DE SITIO	M3	74,40	16.230,00	1.207.512	0,00	\$ 0,00	74,40	\$ 1.207.512,00	0,00	\$ 0,00
6.06	BASE GRANULAR E=0.20m	M3	3,00	43.407,00	130.221	0,00	\$ 0,00	3,00	\$ 130.221,00	0,00	\$ 0,00
6.07	REPOSICION DE ANDENES E=0.10m	M2	6,00	25.745,00	154.470	0,00	\$ 0,00	6,00	\$ 154.470,00	0,00	\$ 0,00
6.08	ACOMETIDA DOMICILIARIA D=3/4"	UND	1,00	251.530,00	251.530	0,00	\$ 0,00	1,00	\$ 251.530,00	0,00	\$ 0,00
6.09	RED SUMINISTRO AGUA PVC 3/4"	ML	124,00	9.828,00	1.218.672	0,00	\$ 0,00	107,00	\$ 1.051.596,00	17,00	\$ 167.076,00
6.10	RED SUMINISTRO AGUA PVC 1/2"	ML	18,00	5.460,00	98.280	0,00	\$ 0,00	18,00	\$ 98.280,00	0,00	\$ 0,00
6.11	PUNTO HIDRAULICO D=1/2"	PUNTO	33,00	15.990,00	527.670	0,00	\$ 0,00	17,00	\$ 271.830,00	16,00	\$ 255.840,00
6.12	SUM E INSTALAC. LLAVE CORTE D=1/2"	UND	4,00	18.940,00	75.760	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	4,00	\$ 75.760,00
6.13	DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE	M3	20,00	12.366,00	247.320	0,00	\$ 0,00	20,00	\$ 247.320,00	0,00	\$ 0,00
					4.755.671		\$ 0,00		\$ 4.256.995,00		\$ 498.676,00
VII	INSTALACIONES SANITARIAS										
7.01	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN	M3	10,00	8.470,00	84.700	0,00	\$ 0,00	10,00	\$ 84.700,00	0,00	\$ 0,00
7.02	EXCAVACION MATERIAL CONGLOMERADO	M3	10,00	9.317,00	93.170	26,43	\$ 246.248,31	0,00	\$ 0,00	36,43	\$ 339.418,31
7.03	RELLENO CON MATERIAL DE SITIO	M3	15,00	16.230,00	243.450	15,79	\$ 256.271,70	0,00	\$ 0,00	30,79	\$ 499.721,70
7.04	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	M3	15,00	24.522,00	367.830	0,00	\$ 0,00	15,00	\$ 367.830,00	0,00	\$ 0,00
7.05	RED SANITARIA PVC D=2"	ML	46,08	4.400,00	202.752	0,00	\$ 0,00	36,94	\$ 162.536,00	9,14	\$ 40.216,00
7.06	RED SANITARIA PVC D=4"	ML	37,03	9.150,00	338.825	39,61	\$ 362.431,50	0,00	\$ 0,00	76,64	\$ 701.256,00
7.07	RED DE AGUA LLUVIA PVCALL D=4"	ML	40,00	15.201,00	608.040	0,00	\$ 0,00	25,50	\$ 387.625,50	14,50	\$ 220.414,50
7.08	BAJANTE D=4" PVC SANITARIO	ML	24,00	9.150,00	219.600	0,00	\$ 0,00	9,40	\$ 86.010,00	14,60	\$ 133.590,00
7.09	BAJANTE AGUA LLUVIA PVCALL D=4"	ML	24,00	6.500,00	156.000	0,00	\$ 0,00	0,30	\$ 1.950,00	23,70	\$ 154.050,00
7.10	CAJA INSPECCION - 80x80 cms	UND	6,00	148.190,00	889.140	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	6,00	\$ 889.140,00
7.11	CAJA INSPECCION - 100X100 cms	UND	1,00	185.237,00	185.237	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	1,00	\$ 185.237,00
7.12	SUM E INSTAL CODO 90° PVC D=4"	UND	4,00	4.000,00	16.000	2,00	\$ 8.000,00	0,00	\$ 0,00	6,00	\$ 24.000,00
7.13	SUM E INSTAL YEE PVC D=2"	UND	3,00	2.300,00	6.900	0,00	\$ 0,00	2,00	\$ 4.600,00	1,00	\$ 2.300,00
7.14	SUM E INSTAL REJILLA C/SOSCO D=2"	UND	8,00	3.300,00	26.400	0,00	\$ 0,00	8,00	\$ 26.400,00	0,00	\$ 0,00
7.15	SUM E INSTAL SIFON DE PISO D=2"	UND	8,00	2.950,00	23.600	0,00	\$ 0,00	8,00	\$ 23.600,00	0,00	\$ 0,00
7.16	PUNTO SANITARIO D=2"	PUNTO	28,00	36.570,00	1.023.960	0,00	\$ 0,00	11,00	\$ 402.270,00	17,00	\$ 621.690,00
7.17	PUNTO SANITARIO D=4"	PUNTO	12,00	46.560,00	558.720	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	12,00	\$ 558.720,00
7.18	DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE	M3	20,00	12.366,00	247.320	0,00	\$ 0,00	16,15	\$ 199.771,80	3,85	\$ 47.548,20
					5.291.644		\$ 872.951,51		\$ 1.747.293,30		\$ 4.417.301,71
VIII.	MAMPOSTERIA Y ACABADOS										
8.01	Fundicion Placa Piso E= 0,1. Ccto. 3000 PSI (inc.	M2	502	27.890,00	14.000.780	0,00	\$ 0,00	83,57	\$ 2.330.767,30	418,43	\$ 11.670.012,70
8.02	Muro Sobrecimiento en Ladrillo Tolete Común Doble	M2	110	43.679,00	4.804.690	0,00	\$ 0,00	46,20	\$ 2.017.969,80	63,80	\$ 2.786.720,20
8.03	Muro en Ladrillo Tolete Común Doble, mortero pega 1:4	M2	330	43.679,00	14.414.070	0,00	\$ 0,00	63,80	\$ 2.786.720,20	266,20	\$ 11.627.349,80
8.04	Pañete impermeabilizado 1:4 para muros en mampostería	M2	217	8.560,00	1.857.520	158,47	\$ 1.356.503,20	0,00	\$ 0,00	375,47	\$ 3.214.023,20
8.05	Sum. e Inst. Puerta Lámina 0.95x2.1 (Hech/Insta)	Und	8	549.904,00	4.399.232	0,00	\$ 0,00	8,00	\$ 4.399.232,00	0,00	\$ 0,00
8.06	Sum. e Inst. Chapa para puertas aulas, soldada.	Und	7	57.000,00	399.000	0,00	\$ 0,00	7,00	\$ 399.000,00	0,00	\$ 0,00
8.07	Sum. e Inst. ventana en Lamina (Inc. antepecho y	M2	45	201.268,00	9.057.060	0,00	\$ 0,00	45,00	\$ 9.057.060,00	0,00	\$ 0,00
8.08	Aseo General	M2	395	2.850,00	1.125.750	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	395,00	\$ 1.125.750,00
8.09	Columnetas 0.12x0.18 Ref: 3-No.3 Flejes No.2 C/20	MI	68	37.615,00	2.557.820	113,20	\$ 4.258.018,00	0,00	\$ 0,00	181,20	\$ 6.815.838,00
8.10	Vigueta 0.12 x 0.12 Ref: 2-No.3 Flejes No.2 C/20 Ccto	ML	54	32.902,00	1.776.708	0,00	\$ 0,00	27,35	\$ 899.869,70	26,65	\$ 876.838,30
					54.392.630,00		\$ 5.614.521,20		\$ 21.890.619,00		\$ 38.116.532,20

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FONDO DE CONSTRUCCIONES
ACTA DE MODIFICACION DE OBRA No. 02

CONTRATO DE OBRA CIVIL No	020 de 2008		
FECHA PRESENTE ACTA	6 DE MAYO DE 2009		
OBJETO	LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA Y ACABADOS EN OBRA GRIS DE LA CONSTRUCCION DEL PRIMER PISO DE AULAS Y SALON MULTIPLE DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO		
CONTRATISTA	JESUS ARTURO MORA BRAVO	DURACION MODIFICADA	150 dias calendario
NIT	13060302-3	FECHA DE INICIACION	9 de Diciembre de 2008
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	\$ 296.601.535	FECHA DE FINALIZACION	7 de Mayo de 2009
VALOR CONTRATO ACTUALIZACION No 02	\$ 296.601.535		

ITEM	DETALLE	OBRA CONTRATADA				MAYOR CANTIDAD DE OBRA		MENOR CANTIDAD DE OBRA		CANTIDAD ACTUALIZADA	
		UNIDAD	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL
IX	OBRAS ADICIONALES										
9,01	Excavacion en manual en roca incluye cortes	M3	0,00	\$ 38.400,00	-	33,92	\$ 1.302.528,00	0,00	\$ 0,00	33,92	\$ 1.302.528,00
9,02	Caja de inspeccion 0,6X0,6X0,6m (desvio red sanitaria)	UN	0,00	\$ 134.574,00	-	3,00	\$ 403.722,00	0,00	\$ 0,00	3,00	\$ 403.722,00
9,03	Caja de inspeccion 0,6X0,6X1m (desvio red sanitaria)	UN	0,00	\$ 175.572,00	-	1,00	\$ 175.572,00	0,00	\$ 0,00	1,00	\$ 175.572,00
9,04	mejoramiento piso con triturado	M3	0,00	\$ 57.266,00	-	7,37	\$ 422.050,42	0,00	\$ 0,00	7,37	\$ 422.050,42
9,05	Concreto clase G (ciclopeo)	M3	0,00	\$ 175.230,00	-	3,96	\$ 693.910,80	0,00	\$ 0,00	3,96	\$ 693.910,80
9,06	Cierre en Polisombra no incluye poste	ML	0,00	\$ 5.532,00	-	46,00	\$ 254.472,00	0,00	\$ 0,00	46,00	\$ 254.472,00
9,07	Base en recebo compactada	M3	0,00	\$ 29.900,00	-	83,97	\$ 2.510.703,00	0,00	\$ 0,00	83,97	\$ 2.510.703,00
9,08	Red sanitaria pvc 6"	ML	0,00	\$ 17.973,00	-	6,00	\$ 107.838,00	0,00	\$ 0,00	6,00	\$ 107.838,00
9,09	TPVC-1 1/2"Red tubo 1-1/2" Conduit	ML	0,00	\$ 4.820,67	-	51,00	\$ 245.854,17	0,00	\$ 0,00	51,00	\$ 245.854,17
9,10	TPVC-1"Red tubo 1" Conduit	ML	0,00	\$ 3.530,71	-	93,50	\$ 330.121,39	0,00	\$ 0,00	93,50	\$ 330.121,39
9,11	CUPVC 1" Curva 1" Conduit	UN	0,00	\$ 2.236,22	-	22,00	\$ 49.196,84	0,00	\$ 0,00	22,00	\$ 49.196,84
9,12	CUPVC 1 1/2" Curva 1 1/2" Conduit	UN	0,00	\$ 3.797,58	-	5,00	\$ 18.987,90	0,00	\$ 0,00	5,00	\$ 18.987,90
9,13	CUPVC 2" Curva 2" Conduit	UN	0,00	\$ 7.533,00	-	10,00	\$ 75.330,00	0,00	\$ 0,00	10,00	\$ 75.330,00
9,14	CAPVC OC Caja Octogonal conduit	UN	0,00	\$ 2.391,30	-	25,00	\$ 59.782,50	0,00	\$ 0,00	25,00	\$ 59.782,50
9,15	CA DOB PVC Caja Doble Conduit	UN	0,00	\$ 2.745,00	-	8,00	\$ 21.960,00	0,00	\$ 0,00	8,00	\$ 21.960,00
							\$ 6.672.029,02		\$ 0,00		\$ 6.672.029,02

COSTOS DIRECTOS	\$ 226.759.583	33.689.246	\$ 33.689.246	\$ 226.759.583
AIU 30%	\$ 68.027.875	\$ 10.106.774	\$ 10.106.774	\$ 68.027.875
IVA SOBRE UTILIDAD	\$ 1.814.077	\$ 269.514	\$ 269.514	\$ 1.814.077
TOTAL OBRA	\$ 296.601.535	\$ 44.065.534	\$ 44.065.534	\$ 296.601.535

VALOR INICIAL DEL CONTRATO	296.601.535
VALOR OBRA DEMAS	44.065.534
VALOR OBRA DE MENOS	44.065.534
VALOR CONTRATO ACTUALIZADO	296.601.535
VALOR TOTAL OBRA DE MENOS	0

ING. CARLOS ARMANDO BUCHELI
INTERVENTOR
DIRECTOR FONDO DE CONSTRUCCIONES
UNIVERSIDAD DE NARIÑO

JESUS ARTURO MORA BRAVO
CONTRATISTA

3.3.6. Acta de avance de obra

Se elaboran para consignar la cantidad de obra ejecutada hasta el momento con el fin de pagarla, únicamente se paga las cantidades contratadas, en este caso que se presentó mayores y menores cantidades de obra y obra no prevista, previamente se realizó actas de modificación.

Durante la construcción objeto del contrato se presentaron imprevistos los cuales generaron nuevos ítem, que se pagaron en las correspondientes actas de avance, después de haber firmado el acta de precios unitarios de estos nuevos ítem por parte del contratista y el interventor. Anexo B.

Como auxiliar de interventoría se realizó una acta de avance de obra en la cual se paga las cantidades que se habían ejecutado incluyendo los ítem que surgieron producto de imprevistos en la obra, en esta acta se paga hasta la colocación del refuerzo de la losa de entepiso, se presentó un retraso en la firma de esta acta debido a las diferencias en las cantidades de refuerzo en columnas y pantallas que presentaba el contratista y las del interventor, diferencias que retrasaron la modificación del contrato. Un acta de avance y recibo final de obra en la que se estipulan las actividades que se ejecutaron con el valor inicial del contrato, en este contrato no se hicieron adicionales. Tabla 8, tabla 9, anexo A.

Tabla 8 Acta de Avance de Obra 01

FONDO DE CONSTRUCCIONES												
ACTA DE AVANCE DE OBRA No. 01												
CONTRATO DE OBRA CIVIL No		020 de 2008										
FECHA PRESENTE ACTA		27 DE ABRIL DE 2009										
OBJETO		LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA Y ACABADOS EN OBRA GRIS DE LA CONSTRUCCION DEL PRIMER PISO DE AULAS Y SALON MULTIPLE DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO										
CONTRATISTA		JESUS ARTURO MORA BRAVO										
NIT		13060302-3							DURACION		150 dias calendario	
VALOR INICIAL DEL CONTRATO		\$ 296.601.535							FECHA DE INICIACION		9 de Diciembre de 2008	
VALOR CONTRATO ACTUALIZADO		\$ 296.601.535							FECHA DE FINALIZACION		7 de Mayo de 2009	
ITEM	DETALLE	OBRA CANTRATADA				CONTRATO ACTUALIZADO		CANTIDAD EJECUTADA PRESENTE ACTA		CANTIDAD POR EJECUTAR		
		UNIDAD	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	
I CIMENTACION												
1.01	CAMPAMENTO	M2	56	28.609,00	1.602.104,00	68,10	\$ 1.948.272,90	68,10	\$ 1.948.272,90	0,00	\$ 0,00	
1.02	Localización y Replanteo	M2	502	1.350,00	677.700,00	502,00	\$ 677.700,00	502,00	\$ 677.700,00	0,00	\$ 0,00	
1.03	CIERRE EN POLISOMBRA H=1.90 POSTE GUADUA C/2.0m	ML	140	8.388,00	1.174.320,00	137,00	\$ 1.149.156,00	137,00	\$ 1.149.156,00	0,00	\$ 0,00	
1.04	EXCAVACION A MAQUINA PARA EXPLANEACION INCLUYE DESALOJO	M3	297	18.964,00	5.632.308,00	656,95	\$ 12.458.399,80	656,95	\$ 12.458.399,80	0,00	\$ 0,00	
1.05	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN PARA CIMENTACION	M3	100	8.470,00	847.000,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	
1.06	EXCAVACION MANUAL EN CONGLOMERADO PARA CIMENTACION	M3	200	9.317,00	1.863.400,00	216,01	\$ 2.012.565,17	216,01	\$ 2.012.565,17	0,00	\$ 0,00	
1.07	RELLENO MATERIAL DE SITIO	M3	28	16.230,00	454.440,00	97,48	\$ 1.582.100,40	97,48	\$ 1.582.100,40	0,00	\$ 0,00	
1.08	RELLENO MEJORADO RECEBO-CEMENTO 1:10	M3	110	24.522,00	2.697.420,00	33,71	\$ 826.636,62	33,71	\$ 826.636,62	0,00	\$ 0,00	
1.09	CONCRETO LIMPIEZA f'c=17 MPa. E=0.05m	m2	150	27.890,00	4.183.500,00	217,81	\$ 6.074.720,90	217,81	\$ 6.074.720,90	0,00	\$ 0,00	
1.10	REFUERZO	KG	6187	3.050,00	18.870.350,00	6.385,48	\$ 19.475.714,00	6.385,48	\$ 19.475.714,00	0,00	\$ 0,00	
1.11	CONCRETO ZAPATAS 3000 PSI	M3	51	300.550,00	15.328.050,00	52,94	\$ 15.911.117,00	52,94	\$ 15.911.117,00	0,00	\$ 0,00	
1.12	CONCRETO VIGAS 3000 PSI	M3	21	346.111,00	7.268.331,00	12,79	\$ 4.426.759,69	12,79	\$ 4.426.759,69	0,00	\$ 0,00	
-												
II COLUMNAS - PANTALLAS												
2.1	REFUERZO	KG	9119,30	3.050	27.813.860,00	10.554,30	\$ 32.190.614,70	10.554,30	\$ 32.190.614,70	0,00	\$ 0,00	
2.2	CONCRETO COLUMNAS 3000 PSI	M3	10,10	344.333	3.476.386,00	10,58	\$ 3.643.043,14	10,58	\$ 3.643.043,14	0,00	\$ 0,00	
2.3	CONCRETO PANTALLAS 3000 PSI	M3	15,67	344.333	5.396.387,00	17,74	\$ 6.108.467,42	17,74	\$ 6.108.467,42	0,00	\$ 0,00	
-												
III LOSA DE ENTREPISO e=40cm												
3.1	REFUERZO	KG	6913,46	3.050	21.086.065,00	7434,37	\$ 22.674.828,50	7.434,37	\$ 22.674.828,50	0,00	\$ 0,00	
3.2	CONCRETO 3000 PSI VIGAS (NO INC. TORTAS)	M3	28,35	346.111	9.811.056,00	28,35	\$ 9.812.246,85	0,00	\$ 0,00	28,35	\$ 9.812.246,85	
3.3	CONCRETO 3000 PSI NERVIOS-VIGAS RIOSTRAS (NO INCLYE TORTAS)	M3	16,26	346.111	5.626.735,00	17,43	\$ 6.032.714,73	0,00	\$ 0,00	17,43	\$ 6.032.714,73	
3.4	CONCRETO TORTAS(SUP. E=5cm 3000 PSO. INF. E=3CM MORTERO 1:3) losa espesor e=40cm.	M2	413,81	60.150	24.890.672,00	418,00	\$ 25.142.700,00	0,00	\$ 0,00	418,00	\$ 25.142.700,00	
-												
IV ESCALERAS												
4.1	REFUERZO	KG	106,60	3.050	325.142,00	106,60	\$ 325.142,00	0,00	\$ 0,00	106,60	\$ 325.142,00	
4.2	CONCRETO 3000 PSI	M3	4,05	346.111	1.403.162,00	4,05	\$ 1.403.162,00	0,00	\$ 0,00	4,05	\$ 1.403.162,00	
-												
V. ELECTRICA												
5.1	RED TUBO 2"	ML	30	\$ 7.075	212.250,00	30,00	\$ 212.250,00	0,00	\$ 0,00	30,00	\$ 212.250,00	
5.2	RED TUBO 1/2"	ML	600	\$ 2.600	1.560.000,00	600,00	\$ 1.560.000,00	0,00	\$ 0,00	600,00	\$ 1.560.000,00	
5.3	RED TUBO 3/4"	ML	70	\$ 1.700	119.000,00	70,00	\$ 119.000,00	0,00	\$ 0,00	70,00	\$ 119.000,00	

FONDO DE CONSTRUCCIONES													
ACTA DE AVANCE DE OBRA No. 01													
CONTRATO DE OBRA CIVIL No		020 de 2008											
FECHA PRESENTE ACTA		27 DE ABRIL DE 2009											
OBJETO		LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA Y ACABADOS EN OBRA GRIS DE LA CONSTRUCCION DEL PRIMER PISO DE AULAS Y SALON MULTIPLE DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO											
CONTRATISTA		JESUS ARTURO MORA BRAVO											
NIT		13060302-3					DURACION		150 dias calendario				
VALOR INICIAL DEL CONTRATO		\$ 296.601.535					FECHA DE INICIACION		9 de Diciembre de 2008				
VALOR CONTRATO ACTUALIZADO		\$ 296.601.535					FECHA DE FINALIZACION		7 de Mayo de 2009				
		OBRA CANTRATADA				CONTRATO ACTUALIZADO		CANTIDAD EJECUTADA PRESENTE ACTA		CANTIDAD POR EJECUTAR			
ITEM	DETALLE	UNIDAD	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL		
VI INSTALACIONES HIDRAULICAS													
6,01	LOCALIZACION Y REPLANTEO EN LINEA	ML	124,00	417,00	51.708	124,00	\$ 51.708,00	0,00	\$ 0,00	124,00	\$ 51.708,00		
6,02	DEMOLICION CCTO ASFALTICO E=0,10m	M2	6,00	13.530,00	81.180	6,00	\$ 81.180,00	0,00	\$ 0,00	6,00	\$ 81.180,00		
6,03	DEMOLICION DE ANDENES E=0,10m	M2	6,00	13.530,00	81.180	6,00	\$ 81.180,00	0,00	\$ 0,00	6,00	\$ 81.180,00		
6,04	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	74,40	8.470,00	630.168	74,40	\$ 630.168,00	0,00	\$ 0,00	74,40	\$ 630.168,00		
6,05	RELLENO CON MATERIAL DE SITIO	M3	74,40	16.230,00	1.207.512	74,40	\$ 1.207.512,00	0,00	\$ 0,00	74,40	\$ 1.207.512,00		
6,06	BASE GRANULAR E=0,20M	M3	3,00	43.407,00	130.221	3,00	\$ 130.221,00	0,00	\$ 0,00	3,00	\$ 130.221,00		
6,07	REPOSICION DE ANDENES E=0,10m	M2	6,00	25.745,00	154.470	6,00	\$ 154.470,00	0,00	\$ 0,00	6,00	\$ 154.470,00		
6,08	ACOMETIDA DOMICILIARIA D=3/4"	UND	1,00	251.530,00	251.530	1,00	\$ 251.530,00	0,00	\$ 0,00	1,00	\$ 251.530,00		
6,09	RED SUMINISTRO AGUA PVCP 3/4"	ML	124,00	9.828,00	1.218.672	124,00	\$ 1.218.672,00	0,00	\$ 0,00	124,00	\$ 1.218.672,00		
6,10	RED SUMINISTRO AGUA PVCP 1/2"	ML	18,00	5.460,00	98.280	18,00	\$ 98.280,00	0,00	\$ 0,00	18,00	\$ 98.280,00		
6,11	PUNTO HIDRAULICO D=1/2"	PUNTO	33,00	15.990,00	527.670	33,00	\$ 527.670,00	0,00	\$ 0,00	33,00	\$ 527.670,00		
6,12	SUM E INSTALAC. LLAVE CORTE D=1/2"	UND	4,00	18.940,00	75.760	4,00	\$ 75.760,00	0,00	\$ 0,00	4,00	\$ 75.760,00		
6,13	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	20,00	12.366,00	247.320	20,00	\$ 247.320,00	0,00	\$ 0,00	20,00	\$ 247.320,00		
VII INSTALACIONES SANITARIAS													
7,01	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN	M3	10,00	8.470,00	84.700	10,00	\$ 84.700,00	0,00	\$ 0,00	10,00	\$ 84.700,00		
7,02	EXCAVACION MATERIAL CONGLOMERADO	M3	10,00	9.317,00	93.170	10,00	\$ 93.170,00	0,00	\$ 0,00	10,00	\$ 93.170,00		
7,03	RELLENO CON MATERIAL DE SITIO	M3	15,00	16.230,00	243.450	15,00	\$ 243.450,00	0,00	\$ 0,00	15,00	\$ 243.450,00		
7,04	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	M3	15,00	24.522,00	367.830	15,00	\$ 367.830,00	0,00	\$ 0,00	15,00	\$ 367.830,00		
7,05	RED SANITARIA PVCS D=2"	ML	46,08	4.400,00	202.752	46,08	\$ 202.752,00	0,00	\$ 0,00	46,08	\$ 202.752,00		
7,06	RED SANITARIA PVCS D=4"	ML	37,03	9.150,00	338.825	37,03	\$ 338.825,00	0,00	\$ 0,00	37,03	\$ 338.825,00		
7,07	RED DE AGUA LLUVIA PVCALL D=4"	ML	40,00	15.201,00	608.040	40,00	\$ 608.040,00	0,00	\$ 0,00	40,00	\$ 608.040,00		
7,08	BAJANTE D=4" PVCS SANITARIO	ML	24,00	9.150,00	219.600	24,00	\$ 219.600,00	0,00	\$ 0,00	24,00	\$ 219.600,00		
7,09	BAJANTE AGUA LLUVIA PVCALL D=4"	ML	24,00	6.500,00	156.000	24,00	\$ 156.000,00	0,00	\$ 0,00	24,00	\$ 156.000,00		
7,10	CAJA INSPECCION - 80x80 cms	UND	6,00	148.190,00	889.140	6,00	\$ 889.140,00	0,00	\$ 0,00	6,00	\$ 889.140,00		
7,11	CAJA INSPECCION - 100X100 cms	UND	1,00	185.237,00	185.237	1,00	\$ 185.237,00	0,00	\$ 0,00	1,00	\$ 185.237,00		
7,12	SUM E INSTAL CODO 90° PVCS D=4"	UND	4,00	4.000,00	16.000	4,00	\$ 16.000,00	0,00	\$ 0,00	4,00	\$ 16.000,00		
7,13	SUM E INSTAL YEE PVCS D=2"	UND	3,00	2.300,00	6.900	3,00	\$ 6.900,00	0,00	\$ 0,00	3,00	\$ 6.900,00		
7,14	SUM E INSTAL REJILLA C/SOSCO D=2"	UND	8,00	3.300,00	26.400	8,00	\$ 26.400,00	0,00	\$ 0,00	8,00	\$ 26.400,00		
7,15	SUM E INSTAL SIFON DE PISO D=2"	UND	8,00	2.950,00	23.600	8,00	\$ 23.600,00	0,00	\$ 0,00	8,00	\$ 23.600,00		
7,16	PUNTO SANITARIO D=2"	PUNTO	28,00	36.570,00	1.023.960	28,00	\$ 1.023.960,00	0,00	\$ 0,00	28,00	\$ 1.023.960,00		
7,17	PUNTO SANITARIO D=4"	PUNTO	12,00	46.560,00	558.720	12,00	\$ 558.720,00	0,00	\$ 0,00	12,00	\$ 558.720,00		
7,18	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	20,00	12.366,00	247.320	20,00	\$ 247.320,00	0,00	\$ 0,00	20,00	\$ 247.320,00		

FONDO DE CONSTRUCCIONES													
ACTA DE AVANCE DE OBRA No. 01													
CONTRATO DE OBRA CIVIL No		020 de 2008											
FECHA PRESENTE ACTA		27 DE ABRIL DE 2009											
OBJETO		LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA Y ACABADOS EN OBRA GRIS DE LA CONSTRUCCION DEL PRIMER PISO DE AULAS Y SALON MULTIPLE DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO											
CONTRATISTA		JESUS ARTURO MORA BRAVO											
NIT		13060302-3					DURACION		150 dias calendario				
VALOR INICIAL DEL CONTRATO		\$ 296.601.535					FECHA DE INICIACION		9 de Diciembre de 2008				
VALOR CONTRATO ACTUALIZADO		\$ 296.601.535					FECHA DE FINALIZACION		7 de Mayo de 2009				
		OBRA CANTRATADA				CONTRATO ACTUALIZADO		CANTIDAD EJECUTADA PRESENTE ACTA		CANTIDAD POR EJECUTAR			
ITEM	DETALLE	UNIDAD	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL		
VIII.	MAMPOSTERIA Y ACABADOS												
8,01	Fundicion Placa Piso E= 0,1, Ccto. 3000 PSI (inc.	M2	502	27.890,00	14.000.780	418,43	\$ 11.670.012,70	418,43	\$ 11.670.012,70	0,00	\$ 0,00		
8,02	Muro Sobrecimiento en Ladrillo Tolete Común Doble	M2	110	43.679,00	4.804.690	59,41	\$ 2.594.969,39	59,41	\$ 2.594.969,39	0,00	\$ 0,00		
8,03	Muro en Ladrillo Tolete Común Doble, mortero pega 1:4	M2	330	43.679,00	14.414.070	201,95	\$ 8.821.065,78	0,00	\$ 0,00	201,95	\$ 8.821.065,78		
8,04	Pañete impermeabilizado 1:4 para muros en mamposteria	M2	217	8.560,00	1.857.520	217,00	\$ 1.857.520,00	0,00	\$ 0,00	217,00	\$ 1.857.520,00		
8,05	Sum. e Inst. Puerta Lámina 0,95x2,1 (Hech/Insta)	Und	8	549.904,00	4.399.232	8,00	\$ 4.399.232,00	0,00	\$ 0,00	8,00	\$ 4.399.232,00		
8,06	Sum. e Inst. Chapa para puertas aulas, soldada.	Und	7	57.000,00	399.000	7,00	\$ 399.000,00	0,00	\$ 0,00	7,00	\$ 399.000,00		
8,07	Sum. e Inst. ventana en Lamina (inc. antepecho y	M2	45	201.268,00	9.057.060	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00		
8,08	Aseo General	M2	395	2.850,00	1.125.750	395,00	\$ 1.125.750,00	0,00	\$ 0,00	395,00	\$ 1.125.750,00		
8,09	Columnetas 0,12x0,18 Ref: 3-No.3 Flejes No.2 C/20	MI	68	37.615,00	2.557.820	68,00	\$ 2.557.820,00	0,00	\$ 0,00	68,00	\$ 2.557.820,00		
8,10	Vigueta 0,12 x 0,12 Ref: 2-No.3 Flejes No.2 C/20 Ccto	ML	54	32.902,00	1.776.708	54,00	\$ 1.776.708,00	0,00	\$ 0,00	54,00	\$ 1.776.708,00		
IX	OBRAS ADICIONALES												
9,01	Excavacion en manual en roca incluye cortes	M3	0,00	\$ 38.400,00	-	33,92	\$ 1.302.528,00	33,92	\$ 1.302.528,00	0,00	\$ 0,00		
9,02	Caja de inspeccion 0,6X0,6X0,6m (desvto red sanitaria)	UN	0,00	\$ 134.574,00	-	3,00	\$ 403.722,00	3,00	\$ 403.722,00	0,00	\$ 0,00		
9,03	Caja de inspeccion 0,6X0,6X1m (desvto red sanitaria)	UN	0,00	\$ 175.572,00	-	1,00	\$ 175.572,00	1,00	\$ 175.572,00	0,00	\$ 0,00		
9,04	mejoramiento piso con triturado	M3	0,00	\$ 57.266,00	-	7,37	\$ 422.050,42	7,37	\$ 422.050,42	0,00	\$ 0,00		
9,05	Concreto clase G (ciclopeo)	M3	0,00	\$ 175.230,00	-	3,23	\$ 565.992,90	3,23	\$ 565.992,90	0,00	\$ 0,00		
9,06	Cierre en Polisombra no incluye poste	ML	0,00	\$ 5.532,00	-	46,00	\$ 254.472,00	46,00	\$ 254.472,00	0,00	\$ 0,00		
9,07	Base en recebo compactada	M3	0,00	\$ 29.900,00	-	83,97	\$ 2.510.703,00	83,97	\$ 2.510.703,00	0,00	\$ 0,00		
9,08	Red sanitaria pvc 6"	ML	0,00	\$ 17.973,00	-	6,00	\$ 107.838,00	6,00	\$ 107.838,00	0,00	\$ 0,00		
COSTOS DIRECTOS					\$ 226.759.583		\$ 226.759.583		\$ 151.167.957		\$ 75.591.626		
AIU 30%					\$ 68.027.875		\$ 68.027.875		\$ 45.350.387		\$ 22.677.488		
IVA SOBRE UTILIDAD					\$ 1.814.077		\$ 1.814.077		\$ 1.209.344		\$ 604.733		
TOTAL OBRA					\$ 296.601.535		\$ 296.601.535		\$ 197.727.687		\$ 98.873.847		
VALOR CONTRATO ACTUALIZADO		296.601.534,56											
VALOR ANTICIPO		148.300.768,00											
VALOR EJECUTADO PRESENTE ACTA No. 01		197.727.687,00											
VALOR A CANCELAR PRESENTE ACTA		98.863.844,00											
TOTAL ACUMULADO CANCELADO		247.164.612,00											
SALDO POR CANCELAR		49.436.923,00											
ING. CARLOS ARMANDO BUCHELI DIRECTOR FONDO DE CONSTRUCCIONES						JESUS ARTURO MORA BRAVO CONTRATISTA							

Tabla 9 Acta de Avance 02 y Final de Obra

FONDO DE CONSTRUCCIONES
ACTA DE AVANCE No 02 Y FINAL DE OBRA

CONTRATO DE OBRA CIVIL No	020 de 2008	
FECHA PRESENTE ACTA	7 DE MAYO DE 2009	
OBJETO	LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA Y ACABADOS EN OBRA GRIS DE LA CONSTRUCCION DEL PRIMER PISO DE AULAS Y SALON MULTIPLE DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO	
CONTRATISTA	JESUS ARTURO MORA BRAVO	
NIT	13060302-3	DURACION MODIFICADA
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	\$ 296.601.535	150 dias calendario
VALOR CONTRATO ACTUALIZACION No 02	\$ 296.601.535	FECHA DE INICIACION
		9 de Diciembre de 2008
		FECHA DE FINALIZACION
		7 de Mayo de 2009

ITEM	DETALLE	OBRA CANTRATADA				CONTRATO ACTUALIZADO 02		CANTIDAD EJECUTADA ACTA 01		CANTIDAD EJECUTADA ACTA 02		CANTIDAD TOTAL EJECUTADA		CANTIDAD POR EJECUTAR
		UNIDAD	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL			CANT.
I CIMENTACION														
1.01	CAMPAMENTO	M2	56	28.609,00	1.602.104,00	68,10	\$ 1.948.272,90	68,10	\$ 1.948.272,90	0,00	\$ 0,00	\$ 68,10	\$ 1.948.272,90	0,00
1.02	Localización y Replanteo	M2	502	1.350,00	677.700,00	502,00	\$ 677.700,00	502,00	\$ 677.700,00	0,00	\$ 0,00	\$ 502,00	\$ 677.700,00	0,00
1.03	CIERRE EN POLISOMBRA H=1,90 POSTE GUADUA C/2,0m	ML	140	8.388,00	1.174.320,00	137,00	\$ 1.149.156,00	137,00	\$ 1.149.156,00	0,00	\$ 0,00	\$ 137,00	\$ 1.149.156,00	0,00
1.04	EXCAVACION A MAQUINA PARA EXPLANEACION INCLUYE DESALOJO	M3	297	18.964,00	5.632.308,00	656,95	\$ 12.458.399,80	656,95	\$ 12.458.399,80	0,00	\$ 0,00	\$ 656,95	\$ 12.458.399,80	0,00
1.05	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN PARA CIMENTACION	M3	100	8.470,00	847.000,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00
1.06	EXCAVACION MANUAL EN CONGLOMERADO PARA CIMENTACION	M3	200	9.317,00	1.863.400,00	216,75	\$ 2.019.459,75	216,01	\$ 2.012.565,17	0,74	\$ 6.894,58	\$ 216,75	\$ 2.019.459,75	0,00
1.07	RELLENO MATERIAL DE SITIO	M3	28	16.230,00	454.440,00	100,78	\$ 1.635.659,40	97,48	\$ 1.582.100,40	3,30	\$ 53.559,00	\$ 100,78	\$ 1.635.659,40	0,00
1.08	RELLENO MEJORADO RECEBO-CEMENTO 1:10	M3	110	24.522,00	2.697.420,00	33,71	\$ 826.636,62	33,71	\$ 826.636,62	0,00	\$ 0,00	\$ 33,71	\$ 826.636,62	0,00
1.09	CONCRETO LIMPIEZA f'c=17 MPa. E=0.05m	m2	150	27.890,00	4.183.500,00	217,81	\$ 6.074.720,90	217,81	\$ 6.074.720,90	0,00	\$ 0,00	\$ 217,81	\$ 6.074.720,90	0,00
1.10	REFUERZO	KG	6187	3.050,00	18.870.350,00	6.385,48	\$ 19.475.714,00	6.385,48	\$ 19.475.714,00	0,00	\$ 0,00	\$ 6.385,48	\$ 19.475.714,00	0,00
1.11	CONCRETO ZAPATAS 3000 PSI	M3	51	300.550,00	15.328.050,00	52,94	\$ 15.911.117,00	52,94	\$ 15.911.117,00	0,00	\$ 0,00	\$ 52,94	\$ 15.911.117,00	0,00
1.12	CONCRETO VIGAS 3000 PSI	M3	21	346.111,00	7.268.331,00	12,79	\$ 4.426.759,69	12,79	\$ 4.426.759,69	0,00	\$ 0,00	\$ 12,79	\$ 4.426.759,69	0,00
II COLUMNAS - PANTALLAS														
2.1	REFUERZO	KG	9119,30	3.050	27.813.860,00	10.554,30	\$ 32.190.614,70	10.554,30	\$ 32.190.614,70	0,00	\$ 0,00	\$ 10.554,30	\$ 32.190.614,70	0,00
2.2	CONCRETO COLUMNAS 3000 PSI	M3	10,10	344.333	3.476.386,00	10,58	\$ 3.643.043,14	10,58	\$ 3.643.043,14	0,00	\$ 0,00	\$ 10,58	\$ 3.643.043,14	0,00
2.3	CONCRETO PANTALLAS 3000 PSI	M3	15,67	344.333	5.396.387,00	17,74	\$ 6.108.467,42	17,74	\$ 6.108.467,42	0,00	\$ 0,00	\$ 17,74	\$ 6.108.467,42	0,00
III LOSA DE ENTREPISO e=40cm														
3.1	REFUERZO	KG	6913,46	3.050	21.086.065,00	7593,27	\$ 23.159.473,50	7.434,37	\$ 22.674.828,50	158,90	\$ 484.645,00	\$ 7.593,27	\$ 23.159.473,50	0,00
3.2	CONCRETO 3000 PSI VIGAS (NO INC. TORTAS)	M3	28,35	346.111	9.811.056,00	28,35	\$ 9.812.246,85	0,00	\$ 0,00	28,35	\$ 9.812.246,85	\$ 28,35	\$ 9.812.246,85	0,00
3.3	CONCRETO 3000 PSI NERVIOS-VIGAS RIOSTRAS (NO INCLYE TORTAS)	M3	16,26	346.111	5.626.735,00	17,43	\$ 6.032.714,73	0,00	\$ 0,00	17,43	\$ 6.032.714,73	\$ 17,43	\$ 6.032.714,73	0,00
3.4	CONCRETO TORTAS(SUP. E=5cm 3000 PSO, INF. E=3CM MORTERO 1:3) losa espesor e=40cm.	M2	413,81	60.150	24.890.672,00	418,00	\$ 25.142.700,00	0,00	\$ 0,00	418,00	\$ 25.142.700,00	\$ 418,00	\$ 25.142.700,00	0,00
IV ESCALERAS														
4.1	REFUERZO	KG	106,60	3.050	325.142,00	342,50	\$ 1.044.625,00	0,00	\$ 0,00	342,50	\$ 1.044.625,00	\$ 342,50	\$ 1.044.625,00	0,00
4.2	CONCRETO 3000 PSI	M3	4,05	346.111	1.403.162,00	4,24	\$ 1.467.510,64	0,00	\$ 0,00	4,24	\$ 1.467.510,64	\$ 4,24	\$ 1.467.510,64	0,00
V. ELECTRICA														
5.1	RED TUBO 2"	ML	30	7.075	212.250,00	42,30	\$ 299.272,50	0,00	\$ 0,00	42,30	\$ 299.272,50	\$ 42,30	\$ 299.272,50	0,00
5.2	RED TUBO 1/2"	ML	600	\$ 2.600	1.560.000,00	519,30	\$ 1.350.180,00	0,00	\$ 0,00	519,30	\$ 1.350.180,00	\$ 519,30	\$ 1.350.180,00	0,00
5.3	RED TUBO 3/4"	ML	70	\$ 1.700	119.000,00	118,00	\$ 200.600,00	0,00	\$ 0,00	118,00	\$ 200.600,00	\$ 118,00	\$ 200.600,00	0,00

FONDO DE CONSTRUCCIONES
ACTA DE AVANCE No 02 Y FINAL DE OBRA

CONTRATO DE OBRA CIVIL No 020 de 2008
FECHA PRESENTE ACTA 7 DE MAYO DE 2009

OBJETO

LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA Y ACABADOS EN OBRA GRIS DE LA CONSTRUCCION DEL PRIMER PISO DE AULAS Y SALON MULTIPLE DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO

CONTRATISTA

JESUS ARTURO MORA BRAVO

NIT

13060302-3

DURACION MODIFICADA

150 días calendario

VALOR INICIAL DEL CONTRATO

\$ 296.601.535

FECHA DE INICIACION

9 de Diciembre de 2008

VALOR CONTRATO ACTUALIZACION No 02

\$ 296.601.535

FECHA DE FINALIZACION

7 de Mayo de 2009

ITEM	DETALLE	OBRA CONTRATADA				CONTRATO ACTUALIZADO 02		CANTIDAD EJECUTADA ACTA 01		CANTIDAD EJECUTADA ACTA 02		CANTIDAD TOTAL EJECUTADA		CANTIDAD POR EJECUTAR
		UNIDAD	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL			CANT.
VI	INSTALACIONES HIDRAULICAS													
6.01	LOCALIZACION Y REPLANTEO EN LINEA	ML	124,00	417,00	51.708	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00
6.02	DEMOLICION CCTO ASFALTICO E=0,10m	M2	6,00	13.530,00	81.180	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00
6.03	DEMOLICION DE ANDENES E=0,10m	M2	6,00	13.530,00	81.180	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00
6.04	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	74,40	8.470,00	630.168	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00
6.05	RELLENO CON MATERIAL DE SITIO	M3	74,40	16.230,00	1.207.512	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00
6.06	BASE GRANULAR E=0,20M	M3	3,00	43.407,00	130.221	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00
6.07	REPOSICION DE ANDENES E=0,10m	M2	6,00	25.745,00	154.470	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00
6.08	ACOMETIDA DOMICILIARIA D=3/4"	UND	1,00	251.530,00	251.530	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00
6.09	RED SUMINISTRO AGUA PVCP 3/4"	ML	124,00	9.828,00	1.218.672	17,00	\$ 167.076,00	0,00	\$ 0,00	17,00	\$ 167.076,00	\$ 17,00	\$ 167.076,00	0,00
6.10	RED SUMINISTRO AGUA PVCP 1/2"	ML	18,00	5.460,00	98.280	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00
6.11	PUNTO HIDRAULICO D=1/2"	PUNTO	33,00	15.990,00	527.670	16,00	\$ 255.840,00	0,00	\$ 0,00	16,00	\$ 255.840,00	\$ 16,00	\$ 255.840,00	0,00
6.12	SUM E INSTALAC. LLAVE CORTE D=1/2"	UND	4,00	18.940,00	75.760	4,00	\$ 75.760,00	0,00	\$ 0,00	4,00	\$ 75.760,00	\$ 4,00	\$ 75.760,00	0,00
6.13	DESALJOJO DE MATERIAL SOBRENTE	M3	20,00	12.366,00	247.320	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00
VII	INSTALACIONES SANITARIAS													
7.01	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN	M3	10,00	8.470,00	84.700	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00
7.02	EXCAVACION MATERIAL CONGLOMERADO	M3	10,00	9.317,00	93.170	36,43	\$ 339.418,31	0,00	\$ 0,00	36,43	\$ 339.418,31	\$ 36,43	\$ 339.418,31	0,00
7.03	RELLENO CON MATERIAL DE SITIO	M3	15,00	16.230,00	243.450	30,79	\$ 499.721,70	0,00	\$ 0,00	30,79	\$ 499.721,70	\$ 30,79	\$ 499.721,70	0,00
7.04	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	M3	15,00	24.522,00	367.830	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00
7.05	RED SANITARIA PVCS D=2"	ML	46,08	4.400,00	202.752	9,14	\$ 40.216,00	0,00	\$ 0,00	9,14	\$ 40.216,00	\$ 9,14	\$ 40.216,00	0,00
7.06	RED SANITARIA PVCS D=4"	ML	37,03	9.150,00	338.825	76,64	\$ 701.256,00	0,00	\$ 0,00	76,64	\$ 701.256,00	\$ 76,64	\$ 701.256,00	0,00
7.07	RED DE AGUA LLUVIA PVCALL D=4"	ML	40,00	15.201,00	608.040	14,50	\$ 220.414,50	0,00	\$ 0,00	14,50	\$ 220.414,50	\$ 14,50	\$ 220.414,50	0,00
7.08	BAJANTE D=4" PVCS SANITARIO	ML	24,00	9.150,00	219.600	14,60	\$ 133.590,00	0,00	\$ 0,00	14,60	\$ 133.590,00	\$ 14,60	\$ 133.590,00	0,00
7.09	BAJANTE AGUA LLUVIA PVCALL D=4"	ML	24,00	6.500,00	156.000	23,70	\$ 154.050,00	0,00	\$ 0,00	23,70	\$ 154.050,00	\$ 23,70	\$ 154.050,00	0,00
7.10	CAJA INSPECCION - 80x80 cms	UND	6,00	148.190,00	889.140	6,00	\$ 889.140,00	0,00	\$ 0,00	6,00	\$ 889.140,00	\$ 6,00	\$ 889.140,00	0,00
7.11	CAJA INSPECCION - 100x100 cms	UND	1,00	185.237,00	185.237	1,00	\$ 185.237,00	0,00	\$ 0,00	1,00	\$ 185.237,00	\$ 1,00	\$ 185.237,00	0,00
7.12	SUM E INSTAL CODO 90° PVCS D=4"	UND	4,00	4.000,00	16.000	6,00	\$ 24.000,00	0,00	\$ 0,00	6,00	\$ 24.000,00	\$ 6,00	\$ 24.000,00	0,00
7.13	SUM E INSTAL YEE PVCS D=2"	UND	3,00	2.300,00	6.900	1,00	\$ 2.300,00	0,00	\$ 0,00	1,00	\$ 2.300,00	\$ 1,00	\$ 2.300,00	0,00
7.14	SUM E INSTAL REJILLA C/SOSCO D=2"	UND	8,00	3.300,00	26.400	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00
7.15	SUM E INSTAL SIFON DE PISO D=2"	UND	8,00	2.950,00	23.600	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00
7.16	PUNTO SANITARIO D=2"	PUNTO	28,00	36.570,00	1.023.960	17,00	\$ 621.690,00	0,00	\$ 0,00	17,00	\$ 621.690,00	\$ 17,00	\$ 621.690,00	0,00
7.17	PUNTO SANITARIO D=4"	PUNTO	12,00	46.560,00	558.720	12,00	\$ 558.720,00	0,00	\$ 0,00	12,00	\$ 558.720,00	\$ 12,00	\$ 558.720,00	0,00
7.18	DESALJOJO DE MATERIAL SOBRENTE	M3	20,00	12.366,00	247.320	3,85	\$ 47.548,20	0,00	\$ 0,00	3,85	\$ 47.548,20	\$ 3,85	\$ 47.548,20	0,00
VIII.	MAMPOSTERIA Y ACABADOS													
8.01	Fundicion Placa Piso E= 0,1, Ccto. 3000 PSI (Inc.	M2	502	27.890,00	14.000.780	418,43	\$ 11.670.012,70	418,43	\$ 11.670.012,70	0,00	\$ 0,00	\$ 418,43	\$ 11.670.012,70	0,00
8.02	Muro Sobrecimiento en Ladrillo Tolete Común Doble	M2	110	43.679,00	4.804.690	63,80	\$ 2.786.720,20	59,41	\$ 2.594.969,39	4,39	\$ 191.749,89	\$ 63,80	\$ 2.786.720,20	0,00
8.03	Muro en Ladrillo Tolete Común Doble, mortero pega 1:4	M2	330	43.679,00	14.414.070	266,20	\$ 11.627.349,80	0,00	\$ 0,00	266,20	\$ 11.627.349,80	\$ 266,20	\$ 11.627.349,80	0,00
8.04	Pañete impermeabilizado 1:4 para muros en mamposteria	M2	217	8.560,00	1.857.520	375,47	\$ 3.214.023,20	0,00	\$ 0,00	375,47	\$ 3.214.023,20	\$ 375,47	\$ 3.214.023,20	0,00
8.05	Sum. e Inst. Puerta Lámina 0,95x2,1 (Hech/Insta)	Und	8	549.904,00	4.399.232	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00
8.06	Sum. e Inst. Chapa para puertas aulas, soldada.	Und	7	57.000,00	399.000	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00
8.07	Sum. e Inst. ventana en Lámina (Inc. antepecho y	M2	45	201.268,00	9.057.060	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00
8.08	Aseo General	M2	395	2.850,00	1.125.750	395,00	\$ 1.125.750,00	0,00	\$ 0,00	395,00	\$ 1.125.750,00	\$ 395,00	\$ 1.125.750,00	0,00
8.09	Columnetas 0,12x0,18 Ref: 3-No.3 Flejes No.2 C/20	MI	68	37.615,00	2.557.820	181,20	\$ 6.815.838,00	0,00	\$ 0,00	181,20	\$ 6.815.838,00	\$ 181,20	\$ 6.815.838,00	0,00
8.10	Vigueta 0,12 x 0,12 Ref: 2-No.3 Flejes No.2 C/20 Ccto	ML	54	32.902,00	1.776.708	26,65	\$ 876.838,30	0,00	\$ 0,00	26,65	\$ 876.838,30	\$ 26,65	\$ 876.838,30	0,00

**FONDO DE CONSTRUCCIONES
ACTA DE AVANCE No 02 Y FINAL DE OBRA**

CONTRATO DE OBRA CIVIL No
FECHA PRESENTE ACTA

020 de 2008
7 DE MAYO DE 2009

OBJETO

LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA Y ACABADOS EN OBRA GRIS DE LA CONSTRUCCION DEL PRIMER PISO DE AULAS Y SALON MULTIPLE DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO

CONTRATISTA

JESUS ARTURO MORA BRAVO

NIT

13060302-3

DURACION MODIFICADA

150 días calendario

VALOR INICIAL DEL CONTRATO

\$ 296.601.535

FECHA DE INICIACION

9 de Diciembre de 2008

VALOR CONTRATO ACTUALIZACION No 02

\$ 296.601.535

FECHA DE FINALIZACION

7 de Mayo de 2009

ITEM	DETALLE	OBRA CANTRATA				CONTRATO ACTUALIZADO 02		CANTIDAD EJECUTADA ACTA 01		CANTIDAD EJECUTADA ACTA 02		CANTIDAD TOTAL EJECUTADA		CANTIDAD POR EJECUTAR
		UNIDAD	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL			CANT.
IX	OBRAS ADICIONALES													
9.01	Excavacion en manual en roca incluye cortes	M3	0,00	\$ 38.400,00	-	33,92	\$ 1.302.528,00	33,92	\$ 1.302.528,00	0,00	\$ 0,00	\$ 33,92	\$ 1.302.528,00	0,00
9.02	Caja de inspeccion 0,6X0,6X0,6m (desvio red sanitaria)	UN	0,00	\$ 134.574,00	-	3,00	\$ 403.722,00	3,00	\$ 403.722,00	0,00	\$ 0,00	\$ 3,00	\$ 403.722,00	0,00
9.03	Caja de inspeccion 0,6X0,6X1m (desvio red sanitaria)	UN	0,00	\$ 175.572,00	-	1,00	\$ 175.572,00	1,00	\$ 175.572,00	0,00	\$ 0,00	\$ 1,00	\$ 175.572,00	0,00
9.04	mejoramiento piso con triturado	M3	0,00	\$ 57.266,00	-	7,37	\$ 422.050,42	7,37	\$ 422.050,42	0,00	\$ 0,00	\$ 7,37	\$ 422.050,42	0,00
9.05	Concreto clase G (ciclopeo)	M3	0,00	\$ 175.230,00	-	3,96	\$ 693.910,80	3,23	\$ 565.992,90	0,73	\$ 127.917,90	\$ 3,96	\$ 693.910,80	0,00
9.06	Cierre en Polisombra no incluye poste	ML	0,00	\$ 5.532,00	-	46,00	\$ 254.472,00	46,00	\$ 254.472,00	0,00	\$ 0,00	\$ 46,00	\$ 254.472,00	0,00
9.07	Base en recebo compactada	M3	0,00	\$ 29.900,00	-	83,97	\$ 2.510.703,00	83,97	\$ 2.510.703,00	0,00	\$ 0,00	\$ 83,97	\$ 2.510.703,00	0,00
9.08	Red sanitaria pvc 6"	ML	0,00	\$ 17.973,00	-	6,00	\$ 107.838,00	6,00	\$ 107.838,00	0,00	\$ 0,00	\$ 6,00	\$ 107.838,00	0,00
9.09	TPVC-1 1/2"Red tubo 1-1/2" conduit	ML	0,00	\$ 4.820,67	-	51,00	\$ 245.854,17	0,00	\$ 0,00	51,00	\$ 245.854,17	\$ 51,00	\$ 245.854,17	0,00
9.10	TPVC-1"Red tubo 1" conduit	ML	0,00	\$ 3.530,71	-	93,50	\$ 330.121,39	0,00	\$ 0,00	93,50	\$ 330.121,39	\$ 93,50	\$ 330.121,39	0,00
9.11	CUPVC 1" Curva 1" conduit	UN	0,00	\$ 2.236,22	-	22,00	\$ 49.196,84	0,00	\$ 0,00	22,00	\$ 49.196,84	\$ 22,00	\$ 49.196,84	0,00
9.12	CUPVC 1 1/2" Curva 1 1/2" conduit	UN	0,00	\$ 3.797,58	-	5,00	\$ 18.987,90	0,00	\$ 0,00	5,00	\$ 18.987,90	\$ 5,00	\$ 18.987,90	0,00
9.13	CUPVC 2" Curva 2" conduit	UN	0,00	\$ 7.533,00	-	10,00	\$ 75.330,00	0,00	\$ 0,00	10,00	\$ 75.330,00	\$ 10,00	\$ 75.330,00	0,00
9.14	CAPVC OC Caja Octogonal conduit	UN	0,00	\$ 2.391,30	-	25,00	\$ 59.782,50	0,00	\$ 0,00	25,00	\$ 59.782,50	\$ 25,00	\$ 59.782,50	0,00
9.15	CA DOB PVC Caja Doble Conduit	UN	0,00	\$ 2.745,00	-	8,00	\$ 21.960,00	0,00	\$ 0,00	8,00	\$ 21.960,00	\$ 8,00	\$ 21.960,00	0,00

COSTOS DIRECTOS	\$ 226.759.583	\$ 226.759.583	\$ 151.167.957	\$ 75.591.626	\$ 226.759.583
AIU 30%	\$ 48.027.875	\$ 48.027.875	\$ 45.350.387	\$ 22.677.488	\$ 68.027.875
IVA SOBRE UTILIDAD	\$ 1.814.077	\$ 1.814.077	\$ 1.209.344	\$ 604.733	\$ 1.814.077
TOTAL OBRA	\$ 296.601.535	\$ 296.601.535	\$ 197.727.688	\$ 98.873.847	\$ 296.601.535

VALOR INICIAL DEL CONTRATO	296.601.535,00
VALOR CONTRATO ACTUALIZACION No. 02	296.601.535,00
VALOR ANTICIPO	148.300.748,00
VALOR CANCELADO ACTA No. 01	197.727.687,00
VALOR AMORTIZADO ACTA No 01	98.863.844,00
VALOR EJECUTADO ACTA No 02	98.873.847,00
VALOR A CANCELAR PRESENTE ACTA No. 02	49.436.923,00
VALOR ACUMULADO CANCELADO	296.601.535,00
SALDO POR CANCELAR	-

ING. CARLOS ARMANDO BUCHELI
INTERVENTOR
DIRECTOR FONDO DE CONSTRUCCIONES
UNIVERSIDAD DE NARIÑO

JESUS ARTURO MORA BRAVO
CONTRATISTA

4. CONCLUSIONES

El trabajo de grado en la modalidad de pasantía, es la forma más eficaz para perfeccionar y complementar los conocimientos adquiridos en la Universidad, poniéndolos en práctica en la obra y complementándolos con las sugerencias hechas por el Interventor y el contratista de obra; profesionales con experiencia.

El presupuesto de obra es de vital importancia, ya que es el documento básico que hace referencia al costo real de una obra de acuerdo a las actividades que se van a ejecutar. Por lo tanto debe calcularse de la manera más exacta posible para garantizar que los recursos que se van a invertir sean suficientes para culminar el proyecto.

Es de vital importancia el esquema de ordenamiento físico que está realizando la universidad, para tener un desarrollo ordenado, y que las nuevas edificaciones que la universidad necesita se ubiquen de acuerdo a la normativa de este esquema y los diseños que se hagan no se tengan que modificar por la reubicación de estos.

En los diseños para cualquier tipo de construcciones, se debe tener en cuenta a la población discapacitada para eliminar las barreras que los limitan, ajustando los diseños a las normas existentes, brindando así más comodidad a este tipo de población.

La interventoría es una actividad primordial en la ejecución de una obra, ya que su función consiste en hacer cumplir las especificaciones técnicas del contrato, sirve como fuente de comunicación directa en la relación contratante contratista, vela por la calidad de la obra con una observación permanente de la calidad de los materiales y de los procesos constructivos y es la que primero plantea soluciones a los problemas que se presentan.

En todo lo que sea posible, en el momento de construir una obra civil se debe tratar de no hacer ninguna modificación a los diseños. Primordialmente a los despieces de elementos estructurales, debido a que estas modificaciones pueden no ajustarse a las solicitudes de la obra y se pueden presentar confusiones en las modificaciones, que interfieren con el normal desarrollo de la obra.

En la construcción del primer piso del bloque de aulas y auditorio del Liceo se presentaron varios ítems no previstos así como también varios ítem que aumentaron considerablemente sus cantidades y costos con respecto al contrato inicial, debido a estos inconvenientes se sacrificaron varios ítem que se encontraban presupuestados para evitar sobrepasar el valor inicial del contrato, y ejecutar estas actividades primordiales para la construcción de esta obra.

El control de la obra ejercido por la interventoría en la construcción de una estructura de concreto reforzado, se logra aplicando las normas consignadas en la norma sismo-resistente de 1998 (NSR-98); la cual sirve como base para el diseño

estructural y los ensayos que se deben realizar según la magnitud de la obra y las especificaciones técnicas particulares del proyecto.

Se debe cuidar al personal que trabaja en la obra, formulando un programa de salud ocupacional y prevención de riesgos, del cual se debe exigir su total cumplimiento por parte de la interventoría y el contratista, a todas las personas que estén dentro de la obra.

Realizar una revisión pormenorizada de la obra en el momento de la entrega de la obra, ítem por ítem si es posible, debido a que en los acabados se pueden presentar fallas, en este punto de la obra la interventoría y el contratante deben estar totalmente de acuerdo con lo realizado.

La labor realizada en la pasantía no sólo produce resultados para el Ingeniero Civil Pasante en el aspecto técnico y administrativo, sino también, en el campo social, en donde produce satisfacción haber contribuido en el desarrollo de una institución como la Universidad de Nariño, la cual es un cimiento en el progreso de toda la comunidad nariñense.

5. RECOMENDACIONES

Hacer una revisión minuciosa de las memorias de cálculo de cantidades de los presupuestos de las obras que se van ejecutar, para tener la seguridad de lo que allí se consigna corresponde a una cantidad muy aproximada a la realidad y no tener diferencias excesivas entre las cantidades que ejecuta el contratista y las que se tiene presupuestado; estas diferencias retrasan las modificaciones y los avances de la obra, porque no se sabe de donde provienen y crean un ambiente de trabajo incomodo entre el contratista y el interventor.

Tratar en lo posible de obtener los recursos necesarios para que las obras se ejecuten en una sola etapa y no tener que dejar obras inconclusas que no prestan ningún servicio, y que se pueden convertir en factores de riesgo de accidentes para la comunidad, en este caso para los estudiantes del Liceo de la Universidad de Nariño.

Implementar en la Universidad un plan de calidad para la ejecución de estas obras, para que interventores y contratistas se acomoden a este y así obtener productos finales de calidad hechos con materiales, personal, maquinaria, equipos y procesos que cumplan con lo especificado en dicho plan, obteniendo bienes y servicios eficientes, cómodos, seguros y económicos.

Tratar de ejecutar de manera inmediata los diseños de una obra civil, ya que estos diseños implicaron un costo y pasado un tiempo por el cambio de normas o leyes, se tengan que hacer modificaciones o inclusive hacer un nuevo diseño, que implican un sobre costo a las instituciones.

Implementar en las empresas o instituciones en las cuales se ejecuten o se vayan a ejecutar obras civiles, un programa de salud ocupacional y prevención de riesgos, del cual todo el personal tenga conocimiento y se exija su cumplimiento.

BIBLIOGRAFIA

Plan de Ordenamiento Territorial de Pasto, San Juan de Pasto.2002.

Normas Técnicas Colombianas NTC-4595. Bogotá D.C. 2006.

Normas Sismo-Resistentes NSR-98. Bogotá D.C. 1998.

SANCHEZ DE GUZMAN, Diego. Tecnología del Concreto y del Mortero. Bogotá D.C. 2001.

ANEXOS

ANEXO A Acta de Recibo Final de Obra

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
OFICINA DE PLANEACIÓN
FONDO DE CONSTRUCCIONES

ACTA DE RECIBO FINAL DE OBRA

CONTRATO DE OBRA CIVIL:	No. 020 DE 2008
OBJETO:	LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA Y ACABADOS EN OBRA GRIS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PRIMER PISO DE AULAS Y SALÓN MÚLTIPLE DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO
VALOR:	\$ 296.601.535
VALOR EJECUTADO:	\$ 296.601.535
CONTRATISTA:	JESUS ARTURO MORA BRAVO
PLAZO INICIAL:	90 Días calendario
PLAZO ADICIONAL:	60 Días calendario
PLAZO TOTAL EJECUCION:	150 Días calendario
VALOR ANTICIPO:	\$ 148.300.768
FECHA DE GIRO ANTICIPO:	29 de Diciembre de 2008
FECHA DE INICIO:	9 De Diciembre de 2008
FECHA DE TERMINACION:	7 De Mayo de 2009
INTERVENTOR:	CARLOS ARMANDO BUCHELI NARVAEZ

En Pasto, a los siete (7) días del mes de mayo de 2.009, se reunieron en la Oficina de Planeación de la Universidad de Nariño, el ingeniero CARLOS ARMANDO BUCHELI NARVÁEZ en su calidad de interventor del contrato civil No 020, en representación de la UNIVERSIDAD DE NARIÑO, y el ingeniero JESUS ARTURO MORA BRAVO en calidad de CONTRATISTA de obra, con el objeto de realizar la entrega y recibo definitivo de las obras ejecutadas objeto del contrato en referencia, para la Universidad de Nariño.

El contratista entrega los planos record de la obra construida en original y una copia.

El contratista hizo entrega de los soportes del finiquito del anticipo.

Para constancia se firma la presente acta en original y tres (3) copias por los que ella intervinieron a los siete (7) días del mes de mayo de 2009.

EL CONTRATISTA

EL INTERVENTOR

ING. JESUS ARTURO MORA BRAVO
ENTREGA

ING. CARLOS ARMANDO BUCHELI
Representante de
Universidad de Nariño
RECIBE

ANEXO B Actas de Aprobación de Precios Unitarios de Obra no Prevista
UNIVERSIDAD DE NARIÑO
OFICINA DE PLANEACIÓN
FONDO DE CONSTRUCCIONES

ACTA DE APROBACION DE PRECIOS UNITARIOS OBRA NO PREVISTA

CONTRATO DE OBRA CIVIL	No. 020 DE 2008
OBJETO:	LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA Y ACABADOS EN OBRA GRIS DE LA CONSTRUCCION DEL PRIMER PISO DE AULAS Y SALON MULTIPLE DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.
PLAZO CONTRACTUAL	90 DIAS CALENDARIO
FECHA DE INICIO:	9 DE DICIEMBRE DE 2009
FECHA DE FINALIZACIÓN CONTRACTUAL:	8 DE MARZO DE 2009

En él LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO, Municipio de PASTO, a los veinti siete (27) días del mes de Febrero de dos mil nueve (2009), se reunieron: Ing. Carlos Armando Bucheli Narváz como interventor de obra y el Ing. Jesus Arturo Mora Bravo en calidad de Contratista de obra, con el objeto de realizar la aprobación de los precios unitarios de la obra no prevista en la CONSTRUCCION DE PRIMER PISO BLOQUE DE AULAS Y AUDITORIO LICEO-UDENAR:

ÍTEM	DETALLE	UND	VR. UNIT.
OBRA NO PREVISTA			
9.01	EXCAVACION MANUAL EN ROCA INCLUYE CORTES	M3	38.400,00
9.02	CAJA DE INSPECCION 0.6x0.6x0.6m	UND	134.574,00
9.03	CAJA DE INSPECCON DE 0.6x0.6xm	UND	175.572,00
9.04	MEJORAMIENTO PISO CON TRITURADO	M3	57.266,00
9.05	CONCRETO CLASE G (CICLOPEO)	M3	175.230,00
9.06	CIERRE EN POLISOMBRA NO INCLUYE POSTE	ML	5.532,00
9.07	SUB-BASE CON RECEBO COMPACTADO	M3	29.900,00
9.08	RED SANITARIA PVC D=6"	ML	17.973,00

Para constancia se firma a los veinti siete (27) días del mes de Febrero de dos mil nueve 2009 por las partes que en ella intervinieron:

ING. CARLOS ARMANDO BUCHELI
 Director Fondo De Construcciones

ING. JESUS ARTURO MORA BRAVO
 Contratista

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
OFICINA DE PLANEACIÓN
FONDO DE CONSTRUCCIONES**

ACTA DE APROBACION DE PRECIOS UNITARIOS OBRA NO PREVISTA

CONTRATO DE OBRA CIVIL	No. 020 DE 2008
OBJETO:	LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA Y ACABADOS EN OBRA GRIS DE LA CONSTRUCCION DEL PRIMER PISO DE AULAS Y SALON MULTIPLE DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.
PLAZO CONTRACTUAL	150 DIAS CALENDARIO
FECHA DE INICIO:	9 DE DICIEMBRE DE 2009
FECHA DE FINALIZACIÓN CONTRACTUAL:	8 DE MAYO DE 2009

En el LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO, Municipio de PASTO, a los veinti siete (27) días del mes de Abril de dos mil nueve (2009), se reunieron: Ing. Carlos Armando Bucheli Narváez como interventor de obra y el Ing. Jesus Arturo Mora Bravo en calidad de Contratista de obra, con el objeto de realizar la aprobación de los precios unitarios de la obra no prevista en la CONSTRUCCION DE PRIMER PISO BLOQUE DE AULAS Y AUDITORIO LICEO-UDENAR:

ÍTEM	DETALLE	UND	VR. UNIT.
OBRA NO PREVISTA			
9.09	TPVC-1 1/2"Red tubo 1-1/2"	ML	6.708,00
9.10	TPVC-1"Red tubo 1"º	ML	4.901,00
9.11	CUPVC 1" Curva 1"	UN	2.571,00
9.12	CUPVC 1 1/2" Curva 1 1/2"	UN	4.645,00
9.13	CUPVC 2" Curva 2"	UN	7.533,00
9.14	CAPVC OC Caja Octogonal	UN	2.802,00
9.15	CA DOB PVC Caja Doble Conduit	UN	3.162,00

Para constancia se firma a los veinti siete (27) días del mes de Abril de dos mil nueve 2009 por las partes que en ella intervinieron:

ING. CARLOS ARMANDO BUCHELI
Director Fondo De Construcciones

ING. JESUS ARTURO MORA BRAVO
Contratista

ANEXO C Diseño de Mezclas

INGENIERA HILDA MAIGUAL B. LABORATORIO DE SUELOS

DISEÑO DE MEZCLAS

El diseño de mezclas se realizó teniendo en cuenta las normas del I.C.P.C.

Los materiales utilizados para el diseño son: Triturado de Pabón, Arena de Mina las Terrazas y cemento Diamante

RESISTENCIA 3000 PSI, PARA ZAPATAS, VIGAS Y COLUMNAS

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN EN OBRA GRIS DE AULAS Y SALON MULTIPLE DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO

CONTRATISTA : ING. JESUS MORA BRAVO


CARATERISTICAS DE LOS ENSAYOS

AGREGADO GRUESO.

Tamaño máximo	1 1/2 Pulgada
Peso específico.	2.98 gr/cm ³
Peso unitario seco y compactado	1.50 gr/cm ³

AGREGADO FINO

Modulo de finura de la arena	2.8
Peso específico.	2.68gr/cm ³
Peso unitario seco y compactado	1.40gr/cm ³


HILDA MAIGUAL BOTINA
Ingeniera Civil
Mat. Prof. 5220233358 U de N

INGENIERA HILDA MAIGUAL B.

LABORATORIO DE SUELOS

DISEÑO DE MEZCLAS

1. SELECCIÓN DE ASENTAMIENTO.

Para columnas, vigas y losas medianamente reforzadas se selecciona un asentamiento de 2.0 pulgadas.

2. TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO

El tamaño máximo del agregado es de 1 1/2"

3. SELECCIÓN DEL AGUA DE LA MEZCLA

Para un asentamiento de 2.5 pulgs. Y un tamaño máximo de 1 1/2 pulgs. Corresponde a 200 kg. de agua

4. DETERMINACION DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO

Para una resistencia de diseño 210 kgs. (F'c) corresponde una resistencia promedio de diseño es de 250 kg/cm².

5. SELECCIÓN DE LA RELACION AGUA CEMENTO

Para una resistencia promedio de diseño de 250kg/cm² corresponde una relación de agua cemento de 0.49

6. CALCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO

$$C = 200 / 0.49 = 408.2 \text{ kg./m}^3$$

7. ESTIMACION DEL CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO

Para un modulo de finura de 2.8 y un tamaño máximo de 1 1/2 de pulgada $b/b_o = 0.73$

El volumen del agregado grueso promedio por metro cubico de hormigón es de:

$$b = 0.73 \times 1.50 / 2.98 = 0.3674 \text{ m}^3$$

8. ESTIMACION DE AGREGADO FINO

Volumen total de agregados

$$CK = 1000 - 0.315 \times 408.2 - 200 = 671.43 \text{ dm}^3$$

$$\text{Porcentaje de arena } P = (671.43 - 1000 \times 0.3674) \times 100 / 671.43 = 45.27\%$$

INGENIERA HILDA MAIGUAL B. LABORATORIO DE SUELOS

9. PROPORCIONES

$$K = 671.43/408.2 = 1.65$$

Por lo tanto,
agregado fino = $1.65 * 37.45.272.68/100 = 2.0$

$$\text{Agregado grueso} = 1.65 * 54.73 * 2.98/100 = 2.68$$

DOSIFICACION EN PESO

1: 2.0:2.68

CALCULO DE PROPORCIONES INICIALES EN VOLUMEN

Volumen de Cemento = 0.1298m³
Volumen de agregado grueso = 0.3674m³
Volumen de agregado fino = 0.3030m³
Volumen de agua = 0.200m³

DOSIFICACION EN VOLUMEN

1:2.34:2.84,

Los cilindros de prueba se realizaron con 1:2:3
A continuación se anexan resultados de las resistencias


HILDA MAIGUAL BOTINA
Ingeniera Civil
Mat. Prof. 5220233358 U de N

4

HILDA MAIGUAL BOTINA
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

1

PROYECTO

Construcción en obra gris, de aulas y salón multiple del Liceo de la Universidad de Nariño

CONTRATISTA

Jesús Mora Bravo

MATERIALES

Arena de Mina las Terrazas, Triturado de Pabón, Cemento Diamante

FECHA DE ENTREGA

Enero 16 de 2009

CILN. No.	FECHA DE TOMA	FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ASENTAM PULG.	CARGA DE ROTURA KG	RESISTENCIA DADA PSI	RESISTENCIA KG/CM2	RESISTENCIA PROY 28 DIAS	DOSFICACIÓN
	1	XII-15-2008	I-13-2009	28	2	40.500	3274,3	229,2	
2	XII-15-2008	I-13-2009	28	2	40.500	3274,3	229,2		.1:2:3
3	XII-15-2008	I-13-2009	28	2	42.000	3395,6	237,7		.1:2:3
4	XII-15-2008	I-13-2009	28	2	41.000	3314,7	232,0		.1:2:3
5	XII-15-2008	I-13-2009	28	2	41.500	3355,2	234,9		.1:2:3
6	XII-15-2008	I-13-2009	28	2	39.000	3153,0	220,7		.1:2:3
7	XII-15-2008	I-13-2009	28	2	40.000	3233,9	226,4		.1:2:3

OBSERVACIONES:


HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeneira Civil

LABORATORIO DE SUELOS
INGENIERA HILDA MAIGAL BOTINA
ENSAYO DE PESO ESPECIFICO

PROYECTO Construcción en obra gris, de aulas y salón múltiple del
Liceo de la Universidad de Nariño
CONTRATISTA Jesús Mora Bravo
CANTERA Triturado de Pabón
FECHA DE ENTREGA Enero 16 de 2009

PRUEBAS	1	2		
Temperatura	19	19		
M	5000,00	5000,00		
Ms	5110,00	5108,00		
Mi	3426,00	3428,00		
M-Mi	1684,00	1680,00		
Ms-Mi	1684,00	1680,00		
Ms-M	110,00	108,00		
$D_n = M/(M-Mi)$	2,97	2,98		
$D_a = M/(Ms-Mi)$	2,97	2,98		
$\%Abs = (Ms-M)/M$	0,02	0,02		

- M = Masa en gramos de la muestra seca
- Ms = Masa en gramos de la muestra saturada interiormente y seca superficialmente
- Mi = Masa en gramos de la muestra sumergida en agua
- Dn = Densidad Nominal
- Da = Densidad aparente


HILDA MAIGAL BOTINA
Ingeniera Civil

6

**LABORATORIO DE SUELOS
INGENIERA HILDA MAIGAL BOTINA
ENSAYO DE PESO ESPECIFICO**

PROYECTO Construcción en obra gris, de aulas y salón multiple del
Liceo de la Universidad de Nariño
CONTRATISTA Jesús Mora Bravo
CANTERA Arena de Mina las Terrazas
FECHA DE ENTREGA Enero 16 de 2009

PRUEBAS	1	2		
Temperatura	19,6	19,8		
Wpas	789,00	793,00		
Wa+Recipiente = War	289,00	183,00		
Peso recip. Gr	80,00	83,00		
Wsss	500,00	500,00		
Wa	209,00	210,00		
M	334,00	335,00		
V-Wa	291,00	290,00		
500-M	166,00	165,00		
Densidad nominal	2,67	2,68		
Densidad aparente	1,15	1,16		
Recipiente No.	133	134		

Wpas peso de la muestra+recipiente +agua
War peso agua + recipiente
M peso seco de la muestra
V Volumen del recipiente
Wa Volumen del agua añadida


HILDA MAIGAL BOTINA
Ingeniera Civil

7

**LABORATORIO DE SUELOS
HILDA MAIGUAL BOTINA
ANALISIS GRANULOMETRICO**

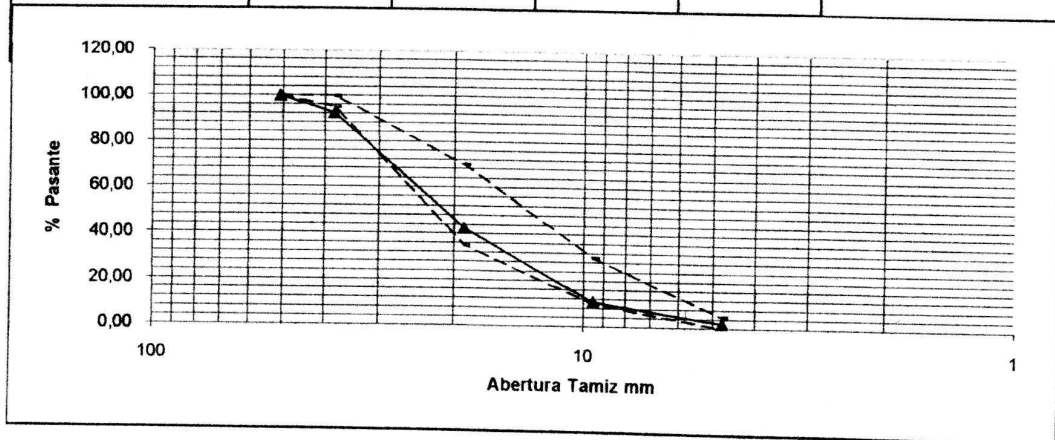
PROYECTO Construcción en obra gris, de aulas y salón multiple del Liceo de la Universidad de Nariño

CONTRATISTA Jesús Mora Bravo

CANTERA Triturado de Pabón

FECHA DE ENTREGA Enero 16 de 2009

TAMIZ	Abertura mm	PESO RET	% RETENID	%PASANTE
				100,00
2	50,800	0,000	0,00	100,00
1 1/2	38,100	225,000	7,88	92,12
,3/4	19,000	1425,000	49,88	42,25
,3/8	9,510	899,000	31,47	10,78
No 4	4,760	250,000	8,75	2,03
P N 4		58,000	2,03	0,00
Peso Muestra		2857,000		



--- Especificación
 → Granulometría material

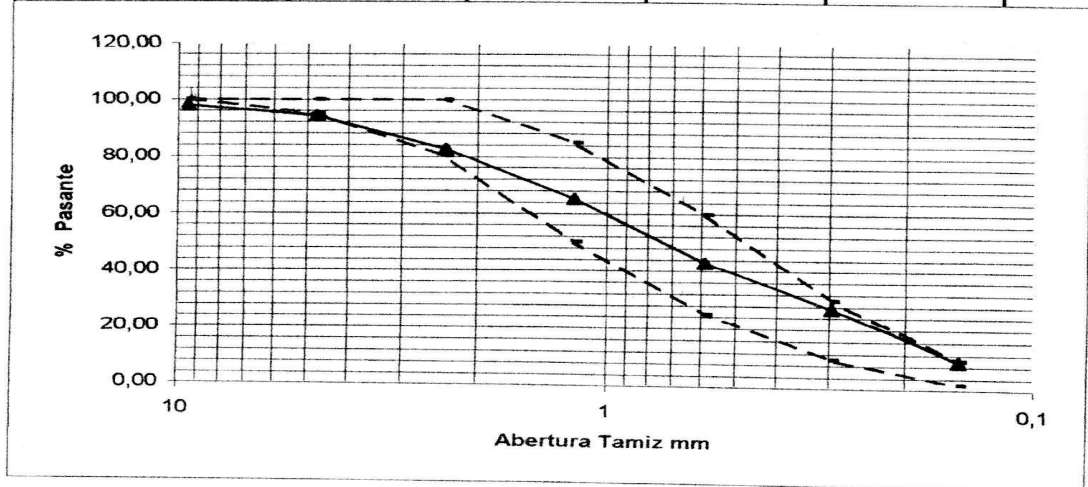
Hilda Maigual B
HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

8

**LABORATORIO DE SUELOS
HILDA MAIGUAL BOTINA
ANALISIS GRANULOMETRICO**

PROYECTO Construcción en obra gris, de aulas y salón multiple del Liceo de la Universidad de Nariño
CONTRATISTA Jesús Mora Bravo
CANTERA Arena de Mina las Terrazas
FECHA DE ENTREGA Enero 16 de 2009

TAMIZ	Abertura mm	PESO RET	% RETENID	%PASANTE
				100,00
.3/8	9,510	30,000	2,16	97,84
4	4,760	51,000	3,66	94,18
8	2,380	160,000	11,49	82,69
16	1,190	241,000	17,31	65,37
30	0,590	312,000	22,41	42,96
50	0,297	219,000	15,73	27,23
100	0,149	244,000	17,53	9,70
P100		135,000	9,70	0,00
		1392,000		



--- Especificación
 → Granulometria material

Hilda Maigual Botina
HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

INGENIERA HILDA MAIGUAL B. LABORATORIO DE SUELOS

DISEÑO DE MEZCLAS

El diseño de mezclas se realizó teniendo en cuenta las normas del I.C.P.C.

Los materiales utilizados para el diseño son: Triturado de Pabón, Arena de Mina las Terrazas y cemento Diamante

RESISTENCIA 2500 PSI

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN EN OBRA GRIS DE AULAS Y SALON MULTIPLE DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO

CONTRATISTA : ING. JESUS MORA BRAVO

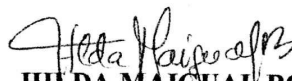
CARATERISTICAS DE LOS ENSAYOS

AGREGADO GRUESO.

Tamaño máximo	1 1/2 Pulgada
Peso específico.	2.98 gr/cm ³
Peso unitario seco y compactado	1.50 gr/cm ³

AGREGADO FINO

Modulo de finura de la arena	2.8
Peso específico.	2.68gr/cm ³
Peso unitario seco y compactado	1.40gr/cm ³


HILDA MAIGUAL BOTINA
Ingeniera Civil
Mat. Prof. 5220233358 U de N

10

INGENIERA HILDA MAIGUAL B.

LABORATORIO DE SUELOS

DISEÑO DE MEZCLAS

1. SELECCIÓN DE ASENTAMIENTO.

Para columnas, vigas y losas medianamente reforzadas se selecciona un asentamiento de 2.5 pulgadas.

2. TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO

El tamaño máximo del agregado es de 1 1/2"

3. SELECCIÓN DEL AGUA DE LA MEZCLA

Para un asentamiento de 2.5 pulgs. Y un tamaño máximo de 1 1/2 pulgs. Corresponde a 200 kg. de agua

4. DETERMINACION DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO

Para una resistencia de diseño 175 kgm /cm² (F_c) corresponde una resistencia promedio de diseño es de 210 kg/cm².

5. SELECCIÓN DE LA RELACION AGUA CEMENTO

Para una resistencia promedio de diseño de 250kg/cm² corresponde una relación de agua cemento de 0.58

6. CALCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO

$$C = 180 / 0.58 = 310.3 \text{ kg/m}^3$$

7. ESTIMACION DEL CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO

Para un modulo de finura de 2.8 y un tamaño máximo de 1 1/2 de pulgada $b/b_o = 0.73$

El volumen del agregado grueso promedio por metro cubico de hormigón es de:

$$b = 0.73 \times 1.70 / 2.98 = 0.3993 \text{ m}^3$$

8. ESTIMACION DE AGREGADO FINO

Volumen total de agregados

$$CK = 1000 - 0.315 \times 310.3 - 180 = 722.24 \text{ dm}^3$$

$$\text{Porcentaje de arena } P = (722.24 - 1000 \times 0.3993) \times 100 / 722.24 = 44.71\%$$

INGENIERA HILDA MAIGUAL B. LABORATORIO DE SUELOS

9. PROPORCIONES

$$K = 722.24/310.3 = 2.33$$

Por lo tanto,

$$\text{Agregado fino} = 2.33 * 44.71 * 2.68 / 100 = 2.79$$

$$\text{Agregado grueso} = 2.33 * 55.29 * 2.98 / 100 = 3.83$$

DOSIFICACION EN PESO

$$1: 2.79: 3.83$$

CALCULO DE PROPORCIONES INICIALES EN VOLUMEN

$$\text{Volumen de Cemento} = 0.0985\text{m}^3$$

$$\text{Volumen de agregado grueso} = 0.3993\text{m}^3$$

$$\text{Volumen de agregado fino} = 0.3221\text{m}^3$$

$$\text{Volumen de agua} = 0.1800\text{m}^3$$

DOSIFICACION EN VOLUMEN

$$1: 3.27: 4.05,$$

Los cilindros de prueba se realizaron con 1:3:4

A continuación se anexan resultados de las resistencias


HILDA MAIGUAL BOTINA
Ingeniera Civil
Mat. Prof. 5220233358 U de N

**LABORATORIO DE SUELOS
INGENIERA HILDA MAIGAL BOTINA
ENSAYO DE PESO ESPECIFICO**

PROYECTO Construcción en obra gris, de aulas y salón multiple del
Liceo de la Universidad de Nariño
CONTRATISTA Jesús Mora Bravo
CANTERA Arena de Mina las Terrazas
FECHA DE ENTREGA Enero 16 de 2009

PRUEBAS	1	2		
Temperatura	19,6	19,8		
Wpas	789,00	793,00		
Wa+Recipiente = War	289,00	183,00		
Peso recip. Gr	80,00	83,00		
Wsss	500,00	500,00		
Wa	209,00	210,00		
M	334,00	335,00		
V-Wa	291,00	290,00		
500-M	166,00	165,00		
Densidad nominal	2,67	2,68		
Densidad aparente	1,15	1,16		
Recipiente No.	133	134		

Wpas peso de la muestra+recipiente +agua
War peso agua + recipiente
M peso seco de la muestra
V Volumen del recipiente
Wa Volumen del agua añadida


HILDA MAIGAL BOTINA
Ingeniera Civil

14

**LABORATORIO DE SUELOS
INGENIERA HILDA MAIGAL BOTINA
ENSAYO DE PESO ESPECIFICO**

PROYECTO Construcción en obra gris, de aulas y salón multiple del
Liceo de la Universidad de Nariño
CONTRATISTA Jesús Mora Bravo
CANTERA Triturado de Pabón
FECHA DE ENTREGA Enero 16 de 2009

PRUEBAS	1	2		
Temperatura	19	19		
M	5000,00	5000,00		
Ms	5110,00	5108,00		
Mi	3426,00	3428,00		
M-Mi	1684,00	1680,00		
Ms-Mi	1684,00	1680,00		
Ms-M	110,00	108,00		
$D_n = M/(M-Mi)$	2,97	2,98		
$D_a = M/(Ms-Mi)$	2,97	2,98		
$\%Abs = (Ms-M)/M$	0,02	0,02		

M = Masa en gramos de la muestra seca
 Ms = Masa en gramos de la muestra saturada interiormente y seca superficialmente
 Mi = Masa en gramos de la muestra sumergida en agua
 D_n = Densidad Nominal
 D_a = Densidad aparente

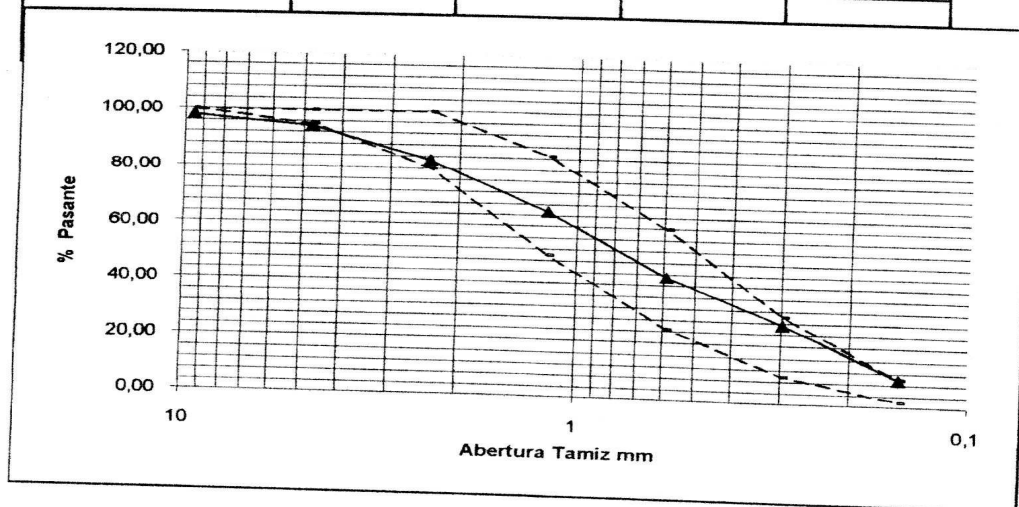

HILDA MAIGAL BOTINA
 Ingeniera Civil

15

**LABORATORIO DE SUELOS
HILDA MAIGUAL BOTINA
ANALISIS GRANULOMETRICO**

PROYECTO Construcción en obra gris, de aulas y salón múltiple del Liceo de la Universidad de Nariño
CONTRATISTA Jesús Mora Bravo
CANtera Arena de Mina las Terrazas
FECHA DE ENTREGA Enero 16 de 2009

TAMIZ	Abertura mm	PESO RET	% RETENID	%PASANTE
				100,00
3/8	9,510	30,000	2,16	97,84
4	4,760	51,000	3,66	94,18
8	2,380	160,000	11,49	82,69
16	1,190	241,000	17,31	65,37
30	0,590	312,000	22,41	42,96
50	0,297	219,000	15,73	27,23
100	0,149	244,000	17,53	9,70
P100		135,000	9,70	0,00
		1392,000		



--- Especificación
 → Granulometria material

Hilda Maigual B
HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

lb

**LABORATORIO DE SUELOS
HILDA MAIGUAL BOTINA
ANALISIS GRANULOMETRICO**

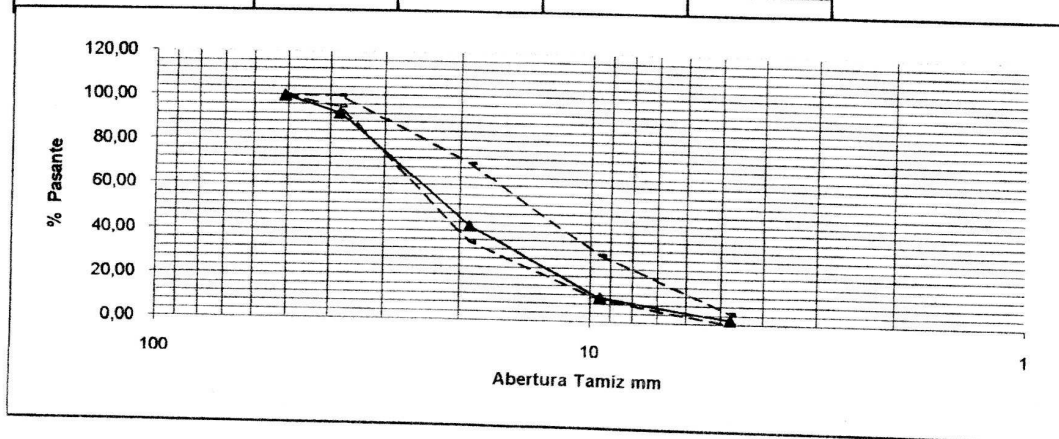
PROYECTO Construcción en obra gris, de aulas y salón multiple del Liceo de la Universidad de Nariño

CONTRATISTA Jesús Mora Bravo

CANTERA Triturado de Pabón

FECHA DE ENTREGA Enero 16 de 2009

TAMIZ	Abertura mm	PESO RET	% RETENID	%PASANTE
				100,00
2	50,800	0,000	0,00	100,00
1 1/2	38,100	225,000	7,88	92,12
,3/4	19,000	1425,000	49,88	42,25
,3/8	9,510	899,000	31,47	10,78
.No 4	4,760	250,000	8,75	2,03
P N 4		58,000	2,03	0,00
Peso Muestra		2857,000		



--- Especificación
 → Granulometria material

Hilda Maigual Botina
HILDA MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera Civil

17

ANEXO D Resultados de Ensayo de Resistencia a la Compresión del Concreto

HILDA MAIGUAL BOTINA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

PROYECTO

1
Construcción en obra gris, de aulas y salón múltiple del
Liceo de la Universidad de Naríño

CONTRATISTA

Jesús Mora Bravo

MATERIALES

Arena de Mina las Terrazas, Triturado de Pabón, Cemento Diamante

FECHA DE ENTREGA

CILN. No.	FECHA DE		EDAD DIAS	ASENTAM PULG.	CARGA DE		RESISTENCIA DADA PSI	REISISTENCIA KG/CM2	RESISTENCIA PROY 28 DIAS	OBSERVACIONES
	TOMA	ENSAYO			ROTURA KG	RESISTENCIA				
1	II-05-2009	II-12-2009	7	2	26.500	2142,5	150,0	3392,2		
2	II-05-2009	II-12-2009	7	2	27.000	2182,9	152,8	3444,4		Zapatillas y vigas de cimentación
3	II-05-2009	II-19-2009	14	2	37.000	2991,3	209,4			Salón múltiple
4	II-05-2009	II-19-2009	14	2	38.500	3112,6	217,9			
5	II-05-2009	III-05-2009	28	2	40.500	3274,3	229,2			
6	II-05-2009	III-05-2009	28	2	42.000	3395,6	237,7			
7	II-05-2009	TESTIGO	TESTIGO	2						
8	II-05-2009	TESTIGO	TESTIGO	2						

OBSERVACIONES:

Hilda Maigual Botina
HILDA MAIGUAL BOTINA
Ingeniera Civil

LABORATORIO DE SUELOS ING. HILDA MAIGUAL BOTINA

PUCALPA III BLOQUE 9B APT 302 TEL 735793 CEL 3185480830

PROYECTO Construcción en obra gris, de aulas y salón múltiple del Liceo de la Universidad de Nariño

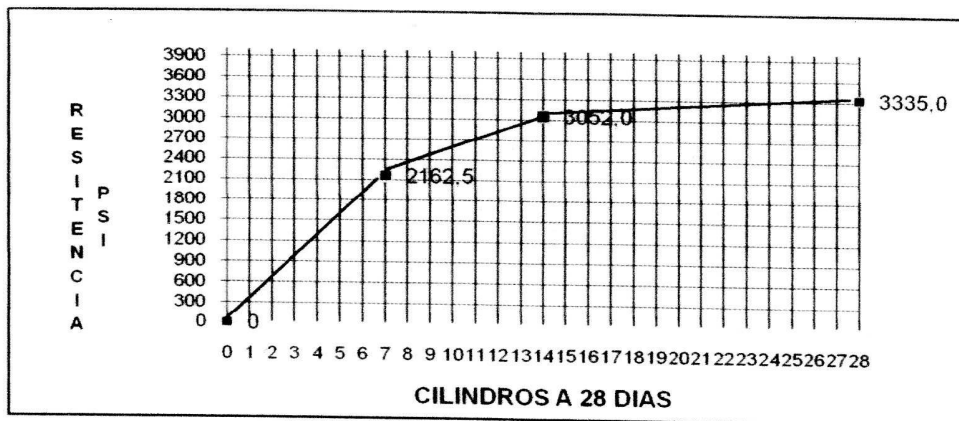
CONTRATISTA Jesús Mora Bravo

MATERIALES Arena de Mina las Terrazas, Triturado de Pabón, Cemento Diamante

FECHA DE ENTREGA

RESISTENCIA Esperada 3000 PSI

EDAD CILINDROS	RESISTENCIA	PROMEDIO
FECHA DE TOMA	PSI	
II-05-2009		PSI
0		0
7	2142,50	2162,5
7	2182,50	
14	2991,30	3052,0
14	3112,60	
28	3274,30	3335,0
28	3395,60	



Formulas utilizadas para proyectar a 28 días

$R_{28} = 27 \cdot \sqrt{R_7} + R_7$, Donde R_7 es la resistencia a los 7 días en PSI

$R_{28} = 1,16 \cdot R_{14}$, Donde R_{14} es la resistencia a los 14 días en PSI


HILDA NIEVES MAIGUAL BOTINA
 Ingeniera civil

HILDA MAIGUAL BOTINA
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

5

PROYECTO

Construcción en obra gris, de aulas y salón múltiple del Liceo de la Universidad de Naríño

CONTRATISTA

Jesús Mora Bravo

MATERIALES

Arena de Mina las Terrazas, Triturado de Pabón, Cemento Diamante

FECHA DE ENTREGA

CILN. No.	FECHA DE TOMA	FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ASENTAM PULG.	CARGA DE ROTURA KG	RESISTENCIA DADA PSI	RESISTENCIA KG/CM2	RESISTENCIA PROY 28 DIAS	OBSERVACIONES
1	IV-08-2009	IV-15-2009	7		38.500	3112,6	217,9		Placa de
2	IV-08-2009	IV-15-2009	7		37.500	3031,8	212,2		entrepiso
3	IV-08-2009	IV-15-2009	7		39.500	3193,5	223,5		
4	IV-08-2009	IV-15-2009	7		40.500	3274,3	229,2		
5	IV-08-2009	IV-22-2009	14		42.000	3395,6	237,7		
6	IV-08-2009	IV-22-2009	14		41.500	3355,2	234,9		
7	IV-08-2009	IV-22-2009	14		Ensayados por Interventoria				
8	IV-08-2009	IV-22-2009	14		Ensayados por Interventoria				
9	IV-08-2009	V-06-2009	28						
1	IV-08-2009	V-06-2009	28						
11	IV-08-2009	V-06-2009	28						
12	IV-08-2009	V-06-2009	28						
13	IV-08-2009	TESTIGO	TESTIGO						
14	IV-08-2009	TESTIGO	TESTIGO						
15	IV-08-2009	TESTIGO	TESTIGO						
16	IV-08-2009	TESTIGO	TESTIGO						

OBSERVACIONES:

Hilda Maigual B.
HILDA MAIGUAL BOTINA
Ingeniera Civil

HILDA MAIGUAL BOTINA
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

5

PROYECTO

Construcción en obra gris, de aulas y salón múltiple del
Liceo de la Universidad de Nariño

CONTRATISTA

Jesús Mora Bravo

MATERIALES

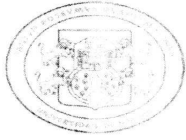
Arena de Mina las Terrazas, Triturado de Pabón, Cemento Diamante

FECHA DE ENTREGA

CILN. No.	FECHA DE		EDAD	ASENTAM		CARGA DE	RESISTENCIA		RESISTENCIA	RESISTENCIA	OBSERVACIONES
	TOMA	ENSAYO		DÍAS	PULG.		ROTURA KG	DADA PSI			
1	IV-08-2009	IV-15-2009	7			38.500	3112,6	217,9			Pieca
2	IV-08-2009	IV-15-2009	7			37.500	3031,8	212,2			de
3	IV-08-2009	IV-15-2009	7			39.500	3193,5	223,5			entrepiso
4	IV-08-2009	IV-15-2009	7			40.500	3274,3	229,2			
5	IV-08-2009	IV-22-2009	14								
6	IV-08-2009	IV-22-2009	14								
7	IV-08-2009	IV-22-2009	14								
8	IV-08-2009	IV-22-2009	14								
9	IV-08-2009	V-06-2009	28								
1	IV-08-2009	V-06-2009	28								
11	IV-08-2009	V-06-2009	28								
12	IV-08-2009	V-06-2009	28								
13	IV-08-2009	TESTIGO	TESTIGO								
14	IV-08-2009	TESTIGO	TESTIGO								
15	IV-08-2009	TESTIGO	TESTIGO								
16	IV-08-2009	TESTIGO	TESTIGO								

OBSERVACIONES:

Hilda Maigual B.
HILDA MAIGUAL BOTINA
Ingeniera Civil








UNIVERSIDAD DE NARIÑO
SECCIÓN DE LABORATORIOS
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO
 INV E - 410

1.CODIGO
2.PAGINA
3.VERSION
4.VIGENTE APARTIR DE: 14 DE MARZO DE 2009

OBRA: Construcción primer piso aulas básica primaria y auditorio liceo
 Universidad de Nariño

DESCRIPCIÓN: _____ MUESTRA No: _____

PROPIETARIO: Universidad de Nariño FUENTE: _____

REFERENCIA CILINDRO	LUGAR DE TOMA	FECHA DE TOMA	FECHA DE ROTURA	EDAD CILINDRO	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA Kg/cm ²	RESISTENCIA Mpa	PESO UNITARIO	TIPO DE FALLA
1	losa entrepiso nivel 1 zona administrativa	07-Abr-09	14-Abr-09	7	C	123.94	12.39	2.288	A CONO 
2		07-Abr-09	14-Abr-09	7	C	115.45	11.54	2.164	
									B CONO HENDIDURA 
									C CONO CORTE 
									D CORTE 
									E COLUMNAR 

Observaciones:


CARMEN EUGENIA HOYOS
 GEOTECNOLOGA

ANEXO E Programa de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial

JESUS ARTURO MORA BRAVO
Ingeniero Civil-Universidad del Cauca
Carretera 44A No. 16A-55 Urb. Calatrava
Cel. 3155815616 Fax. 7330207
San Juan de Pasto-Colombia

HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Sus actividades comprenden la identificación, evaluación, análisis de riesgos ocupacionales y las recomendaciones específicas para su control, a través de la elaboración de panoramas de riesgo, visitas de inspección a las áreas de trabajo y en caso de requerirse, solicitudes de asesoría técnica. Igualmente, se desarrolla la vigilancia y control del estado de la infraestructura física del campamento y del área general de la obra, con el fin de recomendar las acciones de mantenimiento pertinentes para garantizar la calidad, higiene y normal desarrollo de las actividades de construcción y administrativas.

PANORAMAS DE FACTORES DE RIESGO LABORAL

Al inicio de los trabajos es conveniente reconocer, localizar, y cuantificar los factores de riesgo a los cuales estarán expuestos los trabajadores. Si es del caso, su reconocimiento puede solicitarse a un asesor en Salud Ocupacional, y puede hacerlo directamente el trabajador.

INSPECCIÓN

El Contratista podrá solicitar a un profesional de Salud Ocupacional visitas de inspección, cuando considere que alguna situación presentada en el área de trabajo es riesgosa para la salud de las personas que participan en la construcción; éstas se harán mediante solicitud escrita o llamada telefónica explicando claramente la razón de su solicitud.

PUBLICACIONES

Los trabajadores y demás personal involucrado en la ejecución de esta obra, podrán disponer a través de una cartelera, de una variada información sobre temas relacionados con Higiene y Salud


2

JESUS ARTURO MORA BRAVO
Ingeniero Civil-Universidad del Cauca
Carrera 44A No. 16A-55 Urb. Calatrava
Cel. 3155815616 Fax: 7330207
San Juan de Pasto-Colombia

Ocupacional, tales como "CADA PROBLEMA EN SU LUGAR", "CONDICIONES INSEGURAS", "EN CASO DE EMERGENCIA", "LAS MANOS LIMPIAS", "LEVANTE LAS CARGAS CON LAS PIERNAS", "LOS INTERRUPTORES ELECTRICOS", ETC...

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO

Todo suceso considerado accidente de trabajo será investigado por el Contratista y este inmediatamente toma las medidas del caso, solicitando hacer efectiva la afiliación del accidentado a la entidad con la que se ha hecho el convenio.

PROGRAMA EDUCATIVO

Si el tiempo y las circunstancias lo permiten, se puede garantizar a todos los trabajadores un programa de capacitación que incluya comunicación escrita, audiovisual o similares. Esta información educativa podría contener las siguientes temáticas:

- Política de salud ocupacional de la empresa en la cual trabaja el afiliado.
- Derechos y deberes del trabajador en el Sistema General de Riesgos Profesionales.

Este programa de no poderse llevar a efecto, puede ser compensado con las publicaciones aquí anunciadas.

AISLAR EL AREA DE TRABAJO PARA EVITAR ACCIDENTES

En el trabajo que nos ocupa, podemos asegurar que el área de trabajo no es sitio para los que no están asignados a las tareas que se realizan allí.

Todo trabajo requiere de un plan para saber el orden de las cosas y, por supuesto, lo primero que se debe hacer. Pues lo primero que se hizo en cumplimiento de lo estipulado en el contrato es, es aislar adecuadamente el área de la construcción. Aquí se considera por supuesto un lugar de circulación de estudiantes permanente.

La definición del área aislada ha implicado por supuesto considerar el espacio necesario para herramientas o equipos, apilamiento de tierras provenientes de excavaciones, stock de materiales pétreos y otros.

JESUS ARTURO MORA BRAVO
Ingeniero Civil-Universidad del Cauca
Carrera 44A No. 16A-55 Urb. Calatrava
Cel. 3155815616. Fax. 7330207
San Juan de Pasto-Colombia

Una vez definida el área, se procede a aislarla con poli sombra (tela verde) y en casos especiales la colocación de cintas de seguridad, barricadas y otras señales pertinentes es fundamental. Estas señales avisan al personal extraño y al propio personal de la operación, que esa es un área de paso restringido, que hay trabajos en desarrollo y que se debe ingresar con precaución.

El propósito de aislar y colocar señales apropiadas es reducir los riesgos que se presentan en ellas, como:

- personas que pueden caer en excavaciones.
- retrasos en el trabajo por las distracciones que estos transeúntes generan.
- vehículos que sufran daños por las condiciones del área
- Personas que pueden ser golpeadas por herramientas o equipos.

En los casos en que las actividades tengan que realizarse en áreas públicas – entrada y salida de volquetas por ejemplo-, las personas que porten señales y dirijan el flujo del tráfico es una buena práctica de excelentes resultados.

Durante el desarrollo de estas actividades, se verificará que todas las señales y barricadas permanezcan en su lugar y se encuentren en buenas condiciones de operación. Recordemos que cualquier persona o vehículo que no vea la señal a tiempo puede ocasionar serios problemas en el trabajo.

DOTACION DE ELEMENTOS PARA EL TRABAJO

BOTAS: Generalmente, los trabajadores siempre asisten a su lugar de trabajo con botas. No obstante, en cumplimiento de las normas vigentes sobre el particular, el Contratista hará entrega de estos elementos a quienes requieran usarlos obviamente dentro de la construcción. Hay diferentes tipos de botas de acuerdo con la protección que deben proporcionar. En este caso, se dotará y se supervisará que el trabajador utilice botas de caucho puesto que la construcción presenta continuamente pisos húmedos.

- Si no estamos usando las botas, se deberán mantener en un lugar seco, fresco y lejos de las temperaturas extremas.



JESUS ARTURO MORA BRAVO
Ingeniero Civil-Universidad del Cauca
Carrera 44A No. 16A-55 Urb. Calatrava
Cel. 3155815616. Fax. 7330207
San Juan de Pasto-Colombia

GUANTES: Los trabajadores expuestos a labores que puedan representar maltrato en sus manos (ejemplo durante el figurado del hierro o la mezcla y transporte de concreto), dispondrán de guantes adecuados para desarrollar dichas labores.

CASCO: Los Trabajadores dispondrán también de cascos.

COMPROMISO DE UTILIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.

JUSTIFICACIÓN.

El Contratista de este proyecto, en cumplimiento de la legislación sobre Salud Ocupacional y de acuerdo con los factores de riesgo ocupacionales identificados en la obra que se ejecuta, hace entrega de la dotación de los implementos básicos de protección personal a cada uno de los trabajadores, implementos que deberán ser usados entre tanto se encuentren laborando en las actividades propias de esta construcción. Al terminar la jornada diaria, de lavarán y se dejarán en el sitio previamente indicado del campamento.

Todos los trabajadores están obligados a:

- a) Cumplir las disposiciones vigentes sobre Salud Ocupacional y Seguridad Industrial, así como con las normas de Higiene y Seguridad que se establezcan en la construcción que nos ocupa.
- b) Atender las disposiciones sobre prevención de riesgos, usar y mantener adecuadamente los elementos básicos de protección personal entregados, conservar en orden y aseadas las áreas de uso sanitario, bodega y/o almacén de materiales, vestiere, etc.
- c) Colaborar y participar en la implantación y mantenimiento de las medidas de prevención de riesgos para la salud que se adopten en el lugar de trabajo.

