

**APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO AL CONSORCIO HOSPITALARIO EN
LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL CORREGIMIENTO DE
SANTA BARBARA, MUNICIPIO DE PASTO**

DARÍO FERNANDO ESCOBAR PÉREZ

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2012**

**APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO AL CONSORCIO HOSPITALARIO EN
LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL CORREGIMIENTO DE
SANTA BARBARA, MUNICIPIO DE PASTO**

DARIO FERNANDO ESCOBAR

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

**DIRECTOR:
IC. Esp. RAUL POVEDA ORTEGA**

**CODIRECTOR:
Ph.D. GUSTAVO ADOLFO CORDOBA GUERRERO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2012**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

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

Artículo 1^{ro} del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación:

Presidente

Jurado

Jurado

San Juan de Pasto, Septiembre de 2012

DEDICATORIA

Esas personas que jamás desfallecieron cuando acompañaban mi largo andar por las aulas universitarias.

AGRADECIMIENTOS

Por la entrega cotidiana en el proceso de mi formación humana y su infinito amor que parece crecer con cada uno de mis tropiezos, tendré mi vida entera para agradecer a mis padres y hermanos, pero no podría dejar de hacerlo con cada uno de los compañeros, familiares, profesores, amigos y cercanos, que facilitaron y dificultaron la travesía por mi vida universitaria. A mi Universidad... La Universidad de Nariño, mi más grande reconocimiento, le estaré infinitamente agradecido por el mundo que puso en mis manos para que moldeara mi vida según sus enseñanzas.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. TITULO.....	26
1.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	26
1.2 EJECUCIÓN DE LA OBRA	26
1.3 REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN	26
2. CONSTRUCCION CENTRO DE SALUD DE PRIMER NIVEL DE ATENCION.....	27
2.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO	27
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	28
2.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO	30
2.4 ASISTENCIA TÉCNICA EN LA PLANEACIÓN Y APOYO EN LA INTERVENTORIA DE OBRA DE CONSTRUCCION DEL CENTRO DE SALUD SANTA BARBARA EN EL MUNICIPIO DE PASTO	31
2.4.1 Resumen del contrato:	31
2.4.2 Recursos del contratista	33
2.4.2.1 Recursos humanos.	33
2.4.2.2 Equipo en obra:.....	34
2.4.2.3 Seguimiento al programa de trabajo del contratista.	34
2.5 ACTIVIDADES DE LA INTERVENTORÍA	59
2.5.1 Supervisión técnica de las obras y control de calidad.	59
2.6 CONTROL DE ESTADO DEL TIEMPO.....	61
2.7 CONTROL DE EQUIPO	62
2.7.1 Control de calidad de los concretos.	63
2.8 CONTROL AL PERSONAL	65
2.8.1 Funciones contractuales y administrativas por parte de la Interventoría. ..	65

3.	CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LOS MATERIALES DE MEZCLA DE CONCRETO DESTINADOS PARA LA CONSTRUCCION DEL CENTRO DE SALUD DE SANTA BARBARA.	68
3.1	GRANULOMETRÍA.	68
3.1.1	Agregado grueso	68
3.1.2	Agregado fino	69
3.2	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO $f'c$ 3000 psi y $f'c$ 3500psi	71
4.	DENSIDADES EN EL TERRENO METODO DEL CONO Y LA ARENA.	77
4.1	DISEÑO PROCTOR MODIFICADO.....	79
5.	CONCLUSIONES.....	80
6.	RECOMENDACIONES	81
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	82
	ANEXOS.....	83

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Ficha técnica del proyecto	27
Tabla 2. Resumen del contrato de obra No. 24 del 2011	32
Tabla 3. Control del estado del tiempo	62
Tabla 4. Control de equipo en obra	63
Tabla 5. Control ensayos a el concreto.....	64
Tabla 6. Control diario del personal.	65
Tabla 7. Pólizas del contrato de obra civil No. 24 del 2011	67
Tabla 8. Informe financiero del contrato de obra civil No. 24 del 2011	67
Tabla 9. Granulometría agregado grueso	69
Tabla 10. Granulometría agregado fino	70
Tabla 11. Mezcla de agregados.....	70
Tabla 12. Datos de entrada del diseño	73
Tabla 13. Ajuste por asentamiento.	74
Tabla 14. Dosificación final de la mezcla.	74

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Ubicacion del corregimiento de Santa Barbara	18
Ilustración 2. Planta arquitectónica nivel No. 0.00	21
Ilustración 3. Planta arquitectónica No. -3.00	22
Ilustración 4. Planta arquitectónica No. +3.00.....	23
Ilustración 5. Fachada sur centro de salud Santa Barbara	29
Ilustración 6. Lote de ubicación del centro de salud de Santa Barbara	30
Ilustración 7. Lugar de desarrollo de la obra puesto de salud de Santa Barbará.....	31
Ilustración 8. Preliminares.....	37
Ilustración 10. Fundición y concretos.....	46
Ilustración 11. Mampostería.....	48
Ilustración 12. Pisos y enchapes	50
Ilustración 13. Cubierta.	52
Ilustración 14. Instalaciones sanitarias.	53
Ilustración 15. Instalaciones sanitarias	56
Ilustración 16. Construcción de tanque de almacenamiento de agua.....	57
Ilustración 17. No contractuales.....	59
Ilustración 18. Elementos de protección de los trabajadores.....	61
Ilustración 19. Prueba de slump en obra	63
Ilustración 20. Toma de cilindros en obra	64
Ilustración 21. Granulometría agregado grueso.....	69
Ilustración 22. Granulometría agregado fino	70
Ilustración 23. Dosificación de agregados	71
Ilustración 24. Procedimiento de diseño del concreto.....	72
Ilustración 26. Preparación de la mezcla	75
Ilustración 27. Ensayo del slump	75

Ilustración 28. Preparación de cilindros.	76
Ilustración 29. Ensayos de cilindros.....	76

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. PRESUPUESTO INICIAL	95
Anexo B. PRACTA.	83

RESUMEN

El presente informe recoge todas las actividades desarrolladas, de acuerdo a las labores encomendadas al pasante por el consorcio hospitalario, dentro de estas actividades se encuentran el cálculo de cantidades de obra, realización de actas, planos de memoria de cantidades y diseño, medición de cantidades de obra, órdenes de compra y demás actividades relacionadas con la interventora técnica y administrativa en construcción del centro de Salud del corregimiento de Santa Bárbara Municipio de Pasto. En cada obra civil, se lleva un control en calidad de materiales, revisando que los materiales cumplan con las especificaciones, técnicas requeridas, seguir los planos en obra de acuerdo a sus diseños respectivos, realizar un registro fotográfico de las zonas a intervenir mostrando el estado inicial y el estado final de la obra todo esto con la asesoría del interventor y el ingeniero residente.

ABSTRACT

This report includes every activities, according to the tasks assigned to the consortium hospital intern within these activities include the calculation of quantities of work, performing acts, memory planes of quantities and design, measuring quantities construction, purchase orders and other activities related to technical and administrative intervening construction of health center district of Santa Barbara City of Pasto. In every civil work takes as control materials, checking that the materials meet specifications, technical requirements, follow the plans in work according to their respective designs, make a photographic record of the areas showing the initial state intervene and the final stage of this work with the assistance of the auditor and the resident engineer.

INTRODUCCIÓN

El CONSORCIO HOSPITALARIO tiene como ejes fundamentales en su política institucional, la contribución al desarrollo sistemático de la región, el departamento y la nación, mediante la prestación de sus servicios como constructores en las distintas ramas de la ingeniería, entregando siempre productos con los más altos estándares de calidad. De igual manera, el Consorcio Hospitalario ha implementado entre sus distintas modalidades de trabajo profesional, un laboratorio de suelos y pavimentos, con lo cual se brindara los servicios como consultores a la comunidad constructora.

La obra se sustenta en la necesidad que presenta la comunidad de acceder a los servicios básicos de salud integral ya que en la actualidad el servicio se presta de manera inadecuada puesto que las instalaciones fueron construidas en un comienzo para que funcionara un salón comunal, lo que ocasiona, primero hacinamiento en la población concurrente y segundo, un manejo inadecuado de los pacientes, así como inadecuados procedimientos por parte de los profesionales de la salud.

En vista de que los aspectos ingenieriles requieren en sus diferentes campos un aval científico, se realizarán actividades de laboratorio en el campo de la geotecnia y los pavimentos, para que los trabajos que la empresa y comunidad constructora realicen cuenten con estándares de calidad de muy alto nivel.

El presente trabajo está orientado hacia la aplicación de los conocimientos obtenidos en el transcurso de la carrera Ingeniería Civil, como miembro activo en este proyecto como lo es la construcción del centro de salud de Santa Bárbara y el acompañamiento en las actividades de laboratorio. Estas labores en conjunto, brindan la posibilidad de adquirir experiencia y un mayor conocimiento en diferentes campos de la ingeniería, ya que permitirán confrontar algunos aspectos académicos con las labores propias de la profesión.

La experiencia como el conocimiento son factores fundamentales para el desarrollo de una persona en el ámbito profesional de su carrera, permitiendo desarrollarse íntegramente en su profesión. Estas prácticas permiten que estudiante tenga herramientas para poder servir a la comunidad.

TEMA

Título:

“APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO AL CONSORCIO HOSPITALARIO EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL CORREGIMIENTO DE SANTA BARBARA, MUNICIPIO DE PASTO”.

Modalidad:

El presente proyecto de trabajo de grado corresponde a la modalidad de **Pasantía Institucional** para ser desarrollado con el CONSORCIO HOSPITALARIO.

Alcance y delimitación:

El desarrollo del trabajo de grado que se llevará a cabo en la modalidad pasantía con el CONSORCIO HOSPITALARIO, permitirá obtener una visión más tangible de lo que la academia teóricamente profesa día a día en el alma mater. Dentro de las tareas que el consorcio desarrolla actualmente se encuentran:

- ✚ Revisión de planos estructurales, hidrosanitarios y eléctricos.
- ✚ Llevar a cabo la explanación del sitio donde se va a construir.
- ✚ Construcción de la estructura de concreto reforzado.
- ✚ Controlar las características mecánicas y físicas de los materiales y revisar los diseños en el laboratorio (suelos, concretos, etc.)
- ✚ Cálculo de cantidades arquitectónicas, estructurales, hidráulicas, sanitarias y eléctricas.
- ✚ Construcción del tanque de abastecimiento
- ✚ Colaboración en la interventoría de la Construcción del centro de salud del corregimiento de Santa Barbará.
- ✚ Construcción de las instalaciones eléctricas y instalaciones hidrosanitarias.
- ✚ Elaboración de la cubierta.
- ✚ Construcción de acabados

Llevar a cabo estas actividades tiene un tiempo estipulado de 10 meses, susceptible a cambios, que se considerarán en la dinámica de cada uno de las labores anteriormente expuestas, debido a factores externos, como puede ser la llegada de la temporada invernal y las dificultades que esto pueda presentar en las actividades de la obra.

Cabe aclarar que las actividades en las cuales el estudiante estará vinculado como PASANTE están contempladas dentro de los 7 primeros meses del cronograma de actividades del consorcio, ya cumplido ese periodo será posible entregar el documento final de trabajo de grado.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

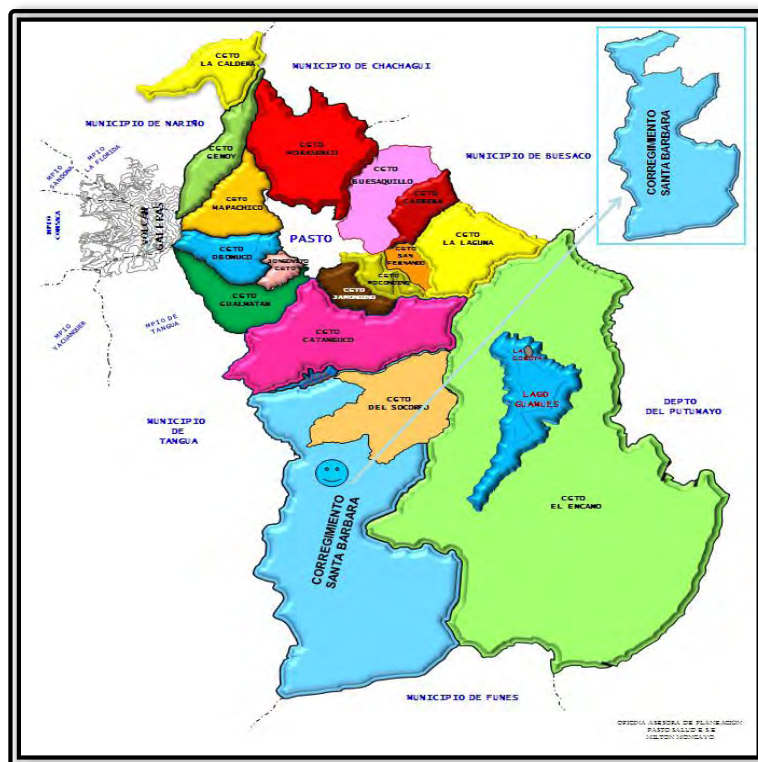
Formulación del problema:

Realizar acompañamiento en la ejecución del proyecto construcción del centro de salud del corregimiento de Santa Bárbara, municipio de Pasto.

Descripción del problema:

El Centro de Salud Santa Bárbara, localizado en el Corregimiento que lleva el mismo nombre, en la zona rural del Municipio de Pasto, dista de la capital en 25 km tiene una población de 7.828 habitantes aproximadamente, y es centro de referencia de 13 veredas con población dispersa. (Ver ilustración 1)

Ilustración 1 Ubicacion del corregimiento de Santa Barbara



Fuente: Estudios previos para la construcción de centro de salud de Santa Barbará.

La gestión del proyecto se hizo en consideración a que la prestación de servicios de salud en el Centro de Salud Santa Bárbara, se ve afectada por el hacinamiento de los usuarios, no cuenta con una sala de espera, se presenta congestión en la prestación del servicio ambulatorio, lo cual genera falta de oportunidad en la prestación de los servicios de salud¹.

La edificación del actual Centro de Salud de Santa Bárbara, No es propiedad del Municipio de Pasto, la edificación inicialmente no fue construida para que funcionara un centro de salud sino como salón comunal, razón por la cual la infraestructura y acabados no son los requeridos por una edificación para el sector de prestación de servicios de salud y el área no da posibilidad de ampliar la infraestructura. Situación que hace difícil cumplir lo establecido en la Resolución 1043 de 2006 emanada del Ministerio de la Protección Social que establece las condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar sus servicios y permanencia en el Sistema Único de Habilitación, entre

¹ E.S.E PASTOSALUD, Oficina Asesora de Planeación.

otros las siguientes: de capacidad tecnológica y científica: Son los estándares básicos de estructura y de procesos que deben cumplir los prestadores de servicios de salud por cada uno de los servicios que prestan y que se consideran suficientes y necesarios para reducir los principales riesgos que amenazan la vida o la salud de los usuarios, en el marco de la prestación del servicio de salud que se adoptan en la presente resolución.

Comprenden: recurso humano, infraestructura - instalaciones físicas-mantenimiento; dotación-mantenimiento; medicamentos y dispositivos médicos para uso humano y su gestión; procesos prioritarios asistenciales; historia clínica y registros asistenciales; interdependencia de servicios; referencia de pacientes y seguimiento a riesgos en la prestación de servicios de salud. Por otra parte, aunque han mejorado las condiciones de seguridad, el Corregimiento de Santa Bárbara está considerado como una de las zonas en donde se presenta alteración del orden público por presencia de grupos al margen de la ley; que dificultan el desplazamiento de la comunidad en horas nocturnas desde las veredas distantes a la cabecera del corregimiento, se suma a ello el elevado costo de transporte y vías de comunicación en regular estado.

Las urgencias que se han presentado han sido tratadas inicialmente por los médicos de Servicio Social Obligatorio; en la estabilización de los pacientes que luego se han referenciado a las IPS de la Red de Pasto Salud ESE; y en varias ocasiones al servicio de Urgencias en Hospitales como el Universitario Departamental de Nariño, Hospital San Pedro y Hospital Infantil reduciendo su campo de acción.

La falta de oportunidad para acceder a los servicios en el Centro de Salud Santa Bárbara, inciden en la no continuidad en los tratamientos, la demanda insatisfecha se genera por la debilidad en la oferta de los servicios ambulatorios, por deficiencia de las áreas, y no garantizan la prestación de servicios de salud a los habitantes de esta región en condiciones de oportunidad y seguridad requeridos en la norma. Se evidencia además la concurrencia de visitantes al corregimiento los fines de semana y en temporada de festividades religiosas, que genera la activación de planes de contingencia hospitalaria. Presencia de accidentes de tránsito por el intercambio comercial en la zona que ameritan atención de urgencias y servicios complementarios.

Todo lo anterior, conlleva a la necesidad de contar con una infraestructura cómoda, apta y adecuada para la eficiente prestación de los servicios de salud a los usuarios del referido sector.

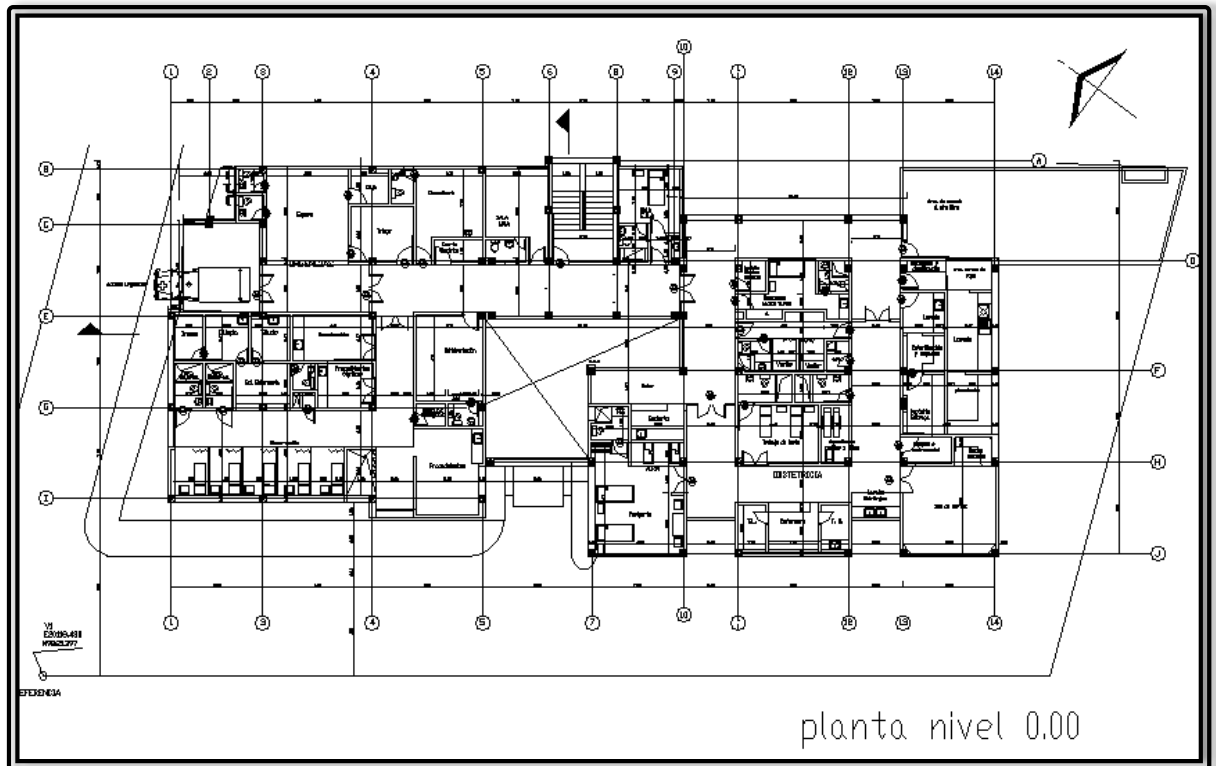
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto: Ampliación Centro de Santa Bárbara; consiste en la construcción de 2048 m², para la prestación de los servicios de salud de baja complejidad, Tipo 1 B, distribuidos así:

❖ NIVEL 0.00:

Con un área total de 899.73m² que comprende: acceso a urgencias (19.98m²), sala de espera (23.63 m²), baño 1 sala de espera (1.79 m²), baño 2 sala de espera (1.89 m²), caja (3.94 m²), triage (10.16 m²), consultorio (14.89 m²), baño consultorio (2.46 m²), sala ira (14.02 m²), baño sala ira (2.61 m²), cuarto escaleras (17.55 m²), sala EDA (13.53 m²), baño sala EDA (3.15m²), circulación urgencias (62.32 m²), cuarto eléctrico (3.24 m²), trabajo limpio urgencias (5.90 m²), drogas (3.71m²), trabajo sucio urgencias (5.21 m²), estación de enfermería urgencias (7.88m²), baño estación de enfermería (1.91 m²), procedimientos sépticos (7.54 m²), reanimación (10.95 m²), rehidratación (17.47 m²), baño rehidratación (2.28 m²), residuos biológicos (2.09 m²), procedimientos (24.16 m²), observación (15.42 m²), observación (24.73 m²), observación (34.76 m²), observación (44.82 m²), observación (54.74 m²), circulación observación (35.81 m²), baño observación mujeres (3.84 m²), baño observación hombres (3.79 m²), ducha observación (1.14 m²), área secado al aire libre (71.08 m²), estar (9.23 m²), cocineta (5.66 m²), área recién nacido (3.66 m²), post parto (25.61m²), baño post parto (4.20 m²), depósito residuos biológicos obstetricia (2.45 m²), descanso médico turno (11.88 m²), baño descanso médico (2.80 m²), vestier (12.35 m²), vestier (22.39 m²), baño (2.99 m²), aseo (2.13 m²), trabajo de parto (14.14 m²), baño trabajo de parto (4.60 m²), depósito camillas y sillas (5.38 m²), baño (4.53 m²), trabajo limpio obstetricia (4.00 m²), trabajo sucio obstetricia (3.96 m²), estación de enfermería obstetricia (7.70 m²), lavabo quirúrgico (3.64 m²), sala de partos (24.75 m²), equipos e instrumental (3.98 m²), recién nacidos (3.12 m²). LAVANDERIA: Recepción y clasificación (3.78 m²), área carros de ropa (3.90 m²), lavado (15.15 m²), lavado (110.66 m²), esterilización y empaque (4.64 m²), depósito entrega (7.53 m²), planchado (8.17 m²), circulación obstetricia y lavandería (108.23 m²). (Ver ilustración 2)

Ilustración 2 Planta arquitectónica nivel No. 0.00



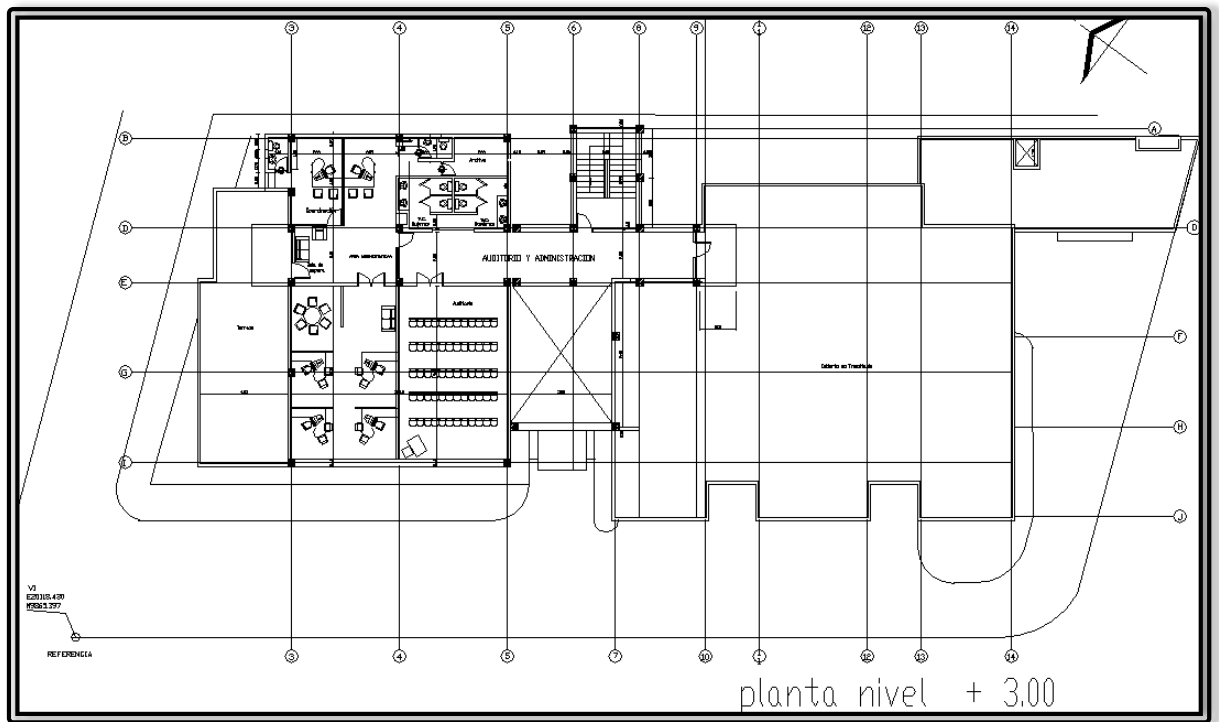
❖ **NIVEL -3.00:**

Con un área total de 727.77m² que comprende: bodega (24.46 m²), cafetería (29.26 m²), aseo (8.29 m²), depósito bajo escalera (8.16 m²), SIAU (10.45 m²), bodega 2 (19.38 m²), residuos biológicos (4.95 m²), planta eléctrica (14.44 m²).

CONSULTA EXTERNA: Hall acceso y circulación (109.74 m²), farmacia (18.41 m²), cuarentena (3.71 m²), oficina (10.88 m²), baño oficina (2.82 m²), poceta aseo (1.68 m²), cajas (6.14 m²), sala de espera (103.39 m²), baño pacientes 1 (7.05 m²), baño pacientes 2 (7.03 m²), vacunación (7.50m²), circulación para vacunación (12.07 m²), toma citologías (7.62 m²), baño (1.96 m²), consultorio médico 1 (15.40 m²), baño consultorio médico 1 (2.12 m²), pre consulta (8.40 m²), post consulta (6.81 m²), consultorio enfermería (15.62 m²), consultorio médico 2 (15.72 m²), higiene oral (15.40 m²), odontología (14.32 m²), rayos x compresor (2.93 m²), baño personal 1 (2.96 m²), baño personal 2 (2.95 m²), corredor interconsulta (31.23 m²), historias clínicas (14.65 m²).

LABORATORIO: Toma de muestras (7.34 m²), química clínica (8.12 m²), hematología (8.11 m²), bacteriología 1 (8.35 m²), bacteriología 2 (9.21 m²),

Ilustración 4. Planta arquitectónica No. +3.00



OBJETIVOS

Objetivo general:

Realizar con el CONSORCIO HOSPITALARIO la aplicación del conocimiento en las áreas de aplicación tanto técnicas como administrativas, además realizar una verificación de datos en el laboratorio de suelos y pavimentos, enfocado a fortalecer el equipo técnico que se encuentra al frente del proyecto CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL CORREGIMIENTO SANTA BÁRBARA- MUNICIPIO DE PASTO.

Objetivos específicos:

- ❖ Controlar a través del laboratorio implementado por el Consorcio Hospitalario, la calidad de los materiales utilizados en la construcción y realizar un análisis de los resultados en las labores técnicas que el laboratorio de suelos y pavimentos realice para la construcción del Centro de Salud de Santa Bárbara.

- ❖ Aplicar los conocimientos académicos en la realización del control de maquinaria y materiales utilizados en la construcción.
- ❖ Llevar las anotaciones cotidianas del desarrollo de la obra para controlar el cumplimiento de las funciones y responsabilidades de los obreros, maestros y albañiles que estén vinculados a la construcción.
- ❖ Controlar costos durante la construcción, de acuerdo al presupuesto estipulado de obra.

JUSTIFICACIÓN

El CONSORCIO HOSPITALARIO se caracteriza, porque durante el ejercicio de su labor en la construcción sus miembros han tenido como política fundamental la realización de su trabajo con el profesionalismo y dedicación que las labores de ingeniería y administrativa requieren, aplicando la dialéctica profesional, para así trazar de esta manera, metas que lleven inmerso en sí, el desarrollo interno será reflejado en el trabajo que se brinde a la comunidad.

Por otra parte, la realización de la pasantía con el Consorcio Hospitalario, brinda al estudiante egresado, la posibilidad de poner en práctica muchos de los aspectos académicos adquiridos durante los años como universitario, ya que se hará posible trabajar las diversas áreas de la Ingeniería como son: el diseño y construcción de vías, sistemas hidráulicos, obras estructurales; administrativas, experimentalmente vinculándose a las labores propias de un laboratorio de suelos y pavimentos, estructuras metálicas, etc. De seguro esta pasantía presentará resultados positivos para los estudiantes que se vinculen a ella, ya que la construcción de un centro hospitalario es una obra que permite poner en práctica la gran mayoría de los aspectos académicos obtenidos en la Universidad de Nariño.

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo cada uno de los objetivos trazados en este trabajo, se pretende aplicar la siguiente dinámica de trabajo para contribuir al cumplimiento de los objetivos y finalizar en los mejores términos la labor como pasante del CONSORCIO HOSPITALARIO.



Cálculo de cantidades de obra

- ✚ Controlar las características físicas y mecánicas de los materiales que se usaran en la obra.
- ✚ Elaboración de Actas de inicio, suspensión, modificación, y finalización, según amerite la situación en la obra.
- ✚ Presentación de informes de avance de obra, diarios, semanales, mensuales o según lo requiera el CONSORCIO HOSPITALARIO.
- ✚ Control de calidad de los materiales simples y compuestos usados en la construcción mediante una inspección visual y con la ayuda de análisis de laboratorio cuando las especificaciones técnicas de dicho material lo amerite.
- ✚ Registro fotográfico de cada una de las etapas construcción.
- ✚ Verificación del cumplimiento de la normatividad exigida en nuestro medio en cada una de las etapas de construcción.
- ✚ Elaborar un registro ordenado en la bitácora de todas las actividades que se presenten en la obra.
- ✚ Llevar un control de avance de la obra de acuerdo con las pautas establecidas en el cronograma de cada obra.
- ✚ Revisión de la correcta ejecución de las obras de acuerdo a los planos establecidos.
- ✚ Asesoría por parte de los profesionales con experiencia en sus distintas ramas cuando se lo requiera.
- ✚ Apoyo al CONSORCIO HOSPITALARIO en las actividades que designe al pasante.

1. TITULO

“APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO AL CONSORCIO HOSPITALARIO EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL CORREGIMIENTO DE SANTA BARBARA, MUNICIPIO DE PASTO”.

1.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Este aspecto comprende la recopilación de información existente así como información que en el desarrollo de la obra se vaya presentando. Entre la información existente se encuentran planos, memorias de diseño, licitación pública de la entidad contratante, etc.; para la recopilación de la información que resultará de la actividad profesional, se cuenta con todos los documentos que permitan realizar veeduría y control en la obra (fotografías, memorias de la construcción, planillas, etc.).

1.2 EJECUCIÓN DE LA OBRA

Este aspecto considera las diferentes prácticas profesionales, tanto de los constructores como del personal administrativo en general, para ello se realizo visitas continuamente a la obra y allí se hizo parte formal de la construcción, poniendo a disposición de los profesionales, todo el conocimiento adquirido académicamente.

1.3 REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN

La revisión se realizó de todos los documentos, tanto en el área técnica como administrativa, además de los planos que se posee para llevar a cabo la obra CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DE SANTA BARBARA así como de cada uno de los servicios que el laboratorio preste durante el tiempo establecido para la pasantía al Consorcio Hospitalario.

2. CONSTRUCCION CENTRO DE SALUD DE PRIMER NIVEL DE ATENCION SANTA BARBARA - PASTO SALUD ESE

2.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

En la actualidad la Empresa Social del Estado Pasto Salud ESE atiende el 67.44% (273.405 personas niveles 1, 2 y 3 Sisben) de la población total del Municipio de Pasto, en la proyección de atención con el Centro de Salud, teniendo en cuenta la complementariedad con los demás centros de la red pública de la empresa se atenderían aproximadamente el 90% de la población del corregimiento y de veredas de corregimientos vecinos y veredas y corregimientos de municipios cercanos².

La proyección de población que atenderá el Centro de Salud Santa Bárbara que se observa en la tabla obedecen al mejoramiento en la accesibilidad en la IPS de la empresa de la población de la zona y de los municipios cercanos al centro de salud, teniendo en cuenta el desplazamiento que la población usuaria tiene que realizar para su consulta en el casco urbano del municipio de Pasto. (Ver tabla 1)

Tabla 1. Ficha técnica del proyecto

DEPARTAMENTO	NARIÑO	
MUNICIPIO – NIT-	PASTO- NIT. 900.091.143-9	
TIEMPO DE VALIDEZ DEL CONCEPTO DE VIABILIDAD	Un año.	
ENTIDAD PROPONENTE – NIT	EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO PASTO SALUD E.S.E.	
NOMBRE DEL PROYECTO	CONSTRUCCION DEL CENTRO DE SALUD DE PRIMER NIVEL DE ATENCION SANTA BARBARA.	
NOMBRE DEL GERENTE DE LA E.S.E.	TOMAS EDISON BENAVIDES GONZALEZ Cédula de Ciudadanía No. 12.985.093 Celular No. 3206885464	
VALOR TOTAL DEL PROYECTO	TOTAL: \$ 1.860.643.902.92	
FUENTES DE FINANCIACION	Pre inversión	\$ 15.000.000.00
	1ª Etapa del proyecto	\$ 1.860.643.902.92
	Recursos Crédito FINDETER	\$ 1.860.643.902.92
	Recursos de Operación y Mantenimiento	\$ 2.168.200.400.00

² Ibíd.

OBJETIVO DEL PROYECTO	Mejorar la calidad en la prestación de Servicios de salud
POBLACIÓN BENEFICIADA	7.828 usuarios de los cuales 7.748 pertenecen al régimen subsidiado y 80 a Población Pobre y Vulnerable

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PROPIETARIO: EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO.

PASTO SALUD ESE.

DIRECCION: CORREGIMIENTO DE SANTA BARBARA.

DISEÑO ARQUITECTONICO: ARQ. CARLOS NARVAEZ OBANDO.

DISEÑO ESTRUCTURAL: ING. RICARDO ENRIQUE GUERRERO O.

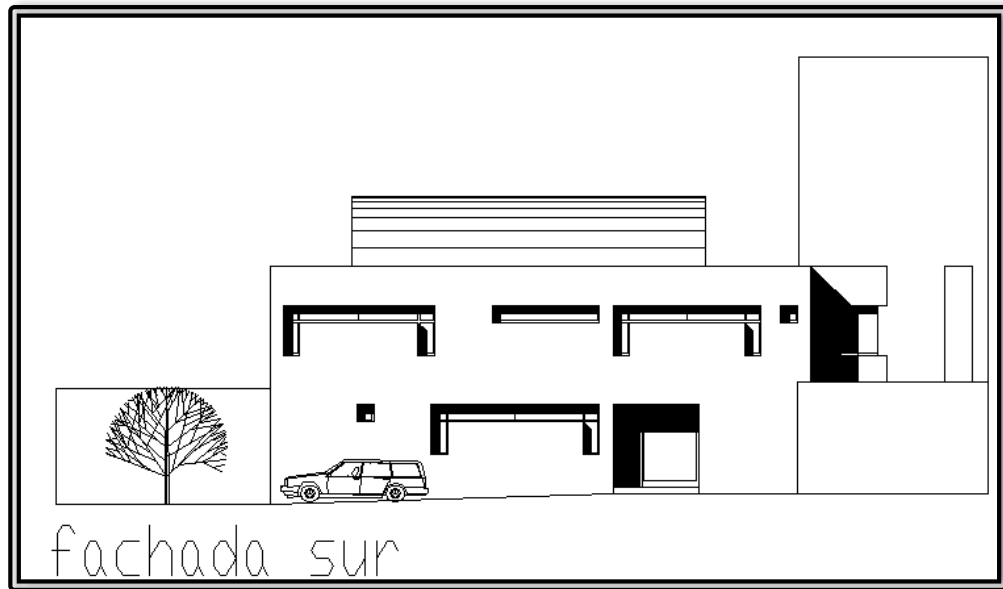
El Diseño arquitectónico está de acuerdo a las Nomas que rigen según la Resolución No. 4445 de 1996, y su complemento la Resolución No. 1043 de 2006. De todas maneras, el Proyecto es avalado por el Instituto de Salud de Nariño.

El Diseño estructural se rige por la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente de acuerdo a la Ley 400 de 1997 y reglamentada por el Decreto 33 de 1998.

El Proyecto Hidrosanitario se rige por el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico –RAS- de acuerdo a la Ley 142 de 1994 y reglamentada por el Decreto 219 de 2000.

El Diseño Eléctrico, se rige por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas y por la Norma NTC 2050. (Ver ilustración 5)

Ilustración 5. Fachada sur centro de salud Santa Barbara



“La ESE Pasto Salud, presenta el Proyecto “Reposición del Centro de Salud Santa Bárbara”, Institución que hace parte de la Red de la ESE; ante el Instituto Departamental de Salud de Nariño, El Centro de Salud Santa Bárbara, se localiza en el Corregimiento que lleva el mismo nombre, en la zona Rural del Municipio de Pasto, dista de la capital en 25 km., tiene una población de 7.828 habitantes aproximadamente, y es centro de referencia de 13 veredas con población dispersa. Acorde al documento de red el centro está clasificado como Tipo 1.A.

El municipio de Pasto, capital del Departamento de Nariño, localizado en el extremo suroccidental de Colombia, Limita al norte con La Florida, Chachagüí y Buesaco, por el sur con el Departamento de Putumayo y Funes, por el oriente con Buesaco y el Departamento de Putumayo y por el occidente con Tangua, Consacá y La Florida.

Es el centro administrativo, político, cultural y comercial del Departamento de Nariño. Se encuentra organizado en 12 comunas con 432 barrios en el sector urbano y diez y siete (17) corregimientos con 152 veredas en el sector rural: Catambuco, El Encano, Cabrera, La Laguna, Santa Bárbara, Genoy, Obonuco, Mapachico, Morasurco, Buesaquillo, La Caldera, Gualmatán, Jongovito, El Socorro, La Caldera, Jamondino y Mocondino.

Además, cuenta con servicios de telefonía fija y móvil, servicios con cobertura de comunicación a todas las unidades de atención de la Red de Servicios, con capacidad instalada para comunicarse ágilmente.

El desarrollo de esta obra se lleva a cabo en corregimiento de Santa Barbará que queda ubicado a 25 km. de la capital. La cual se construirá en un lote propiedad del municipio con un área de 1650 m2. (Ver ilustración 6 y 7)

The map is a topographic representation of a rural area. A large, irregularly shaped plot of land is highlighted with a thick purple border. This plot is labeled 'Granja de la Cruz' in the center. To the left of the plot, there is a road labeled 'Calle Principal'. To the right, there is a road labeled 'Calle de la Cruz'. The map shows various contour lines indicating elevation. A north arrow is located in the upper left corner. The map is titled 'MUNICIPIO DE SAN JUAN' and 'DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA'.

Ilustración 7. Lugar de desarrollo de la obra puesto de salud de Santa Barbará.



2.4 ASISTENCIA TÉCNICA EN LA PLANEACIÓN Y APOYO EN LA INTERVENTORIA DE OBRA DE CONSTRUCCION DEL CENTRO DE SALUD SANTA BARBARA EN EL MUNICIPIO DE PASTO

Las labores desempeñadas por el pasante en esta obra son de apoyo a la interventoría y se centran en la supervisión técnica, administrativa, coordinación y verificación del cumplimiento del contrato, además de la medición de cantidades de obra con base en la ejecución de obra, diseños y planos.

2.4.1 Resumen del contrato: Este contrato No. 24 del 2011 tuvo como objetivo “EJECUCION DE LA OBRA DE CONSTRUCCION DEL CENTRO DE SALUD SANTA BARBARA EN EL MUNICIPIO DE PASTO”.

El contrato se suscribió el día 01 de marzo 2011 entre la Empresa Social del Estado Pasto Salud ESE y el Ingeniero RAUL POVEDA ORTEGA quien actúa como representante legal del CONSORCIO HOSPITALARIO, por un valor de \$ 1.760.415.583,86, imputado al rubro presupuestal CDP0045 de fecha 19 de Enero de 2011, se realizó un contrato adicional por un valor de \$ 135.863.984,75, el cual se suscribe el día 26 de mayo de 2011, de acuerdo al cuadro de presupuesto presentado por la interventoría; y un segundo contrato adicional por modificación total de la instalación eléctrica, por un valor de \$ 278.511.469,60, suscrito el día 5 de febrero de 2012³.

³ Ibíd.

El acta de inicio se firma el día 7 de marzo del 2011 con fecha de finalización contractual de 7 de enero del 2012.

En el Anexo 1, se encuentran documentos como actas las cuales son realizadas por el pasante y son revisadas, y aprobados por las dos partes que intervienen en el contrato representante legal del CONSORCIO HOSPITALARIO Ing. Raúl Poveda Ortega en calidad de contratista, el Ing. Julián Alberto De la Cruz Batero en calidad de representante Legal CONSORCIO CONSULTORES DE OBRA SANTA BARBARA en calidad de interventor y el gerente de PASTO SALUD E.S.E. en calidad de contratante, tales son:

- Acta de inicio
- Acta parcial de obra No1
- Acta parcial de obra No 2
- Pre acta de Memorias de cantidades

A continuación, se detallan aspectos tales como: Información del contrato, valor del contrato, valor actualizado del contrato, fecha de inicio y terminación etc. Las cuales están resumidas en el siguiente Tabla 2.

Tabla 2 Resumen del contrato de obra No. 24 del 2011

Contrato No.	24 de 2011
Objeto del Contrato:	EJECUCION DE LA OBRA DE CONSTRUCCION DEL CENTRO DE SALUD SANTA BARBARA EN EL MUNICIPIO DE PASTO
Contratante	PASTO SALUD E.S.E.
Contratista	CONSORCIO HOSPITALARIO REPRESENTANTE LEGAL ING. RAÚL POVEDA ORTEGA
Interventor	CONSORCIO COLSULTORES DE OBRA SANTA BARBARA ING. JULIAN ALBERTO DE LA CRUZ BATERO
Valor del contrato inicial	\$ 1.760.415.583,86

Valor del contrato adicional No 1	\$ 135.863.984,75
Valor del contrato adicional No 2	\$ 278.511.469,60
Valor total contrato	\$ 2.174.791.038,21
Plazo inicial	DIEZ (10) MESES CALENDARIO
Plazo adicional No 1	DOS (02) MESES CALENDARIO
Plazo adicional No 2	CUATRO (04) MESES CALENDARIO
Plazo total	DIEZ Y SEIS (16) MESES CALENDARIO
Fecha de iniciación	7 DE MARZO DE 2011
Fecha de terminación inicial	7 DE ENERO DE 2012
Fecha de terminación modificada	7 DE JULIO DE 2012

2.4.2 Recursos del contratista. Se describen en este capítulo los recursos del contratista para la ejecución de la obra durante el periodo comprendido entre el 7 de marzo del 2011 hasta el 31 de mayo del 2012.

2.4.2.1 Recursos humanos. El contratista contó con el siguiente personal:

Ingeniero residente	1
Maestro	1
Almacenista	1
Oficiales	16
Obreros	17

Para la elaboración e instalación de estructura metálica de cubierta

Soldadores	3
------------	---

Para las instalaciones eléctricas.

Electricista	4
--------------	---

2.4.2.2 Equipo en obra. Puesto por el contratista

- Herramientas menores.
- Taladro
- Compresor
- Soldador
- Equipo de seguridad industrial
- Compactador
- Pulidora de corte de metal
- Tronzadora
- Mezcladora de trompo
- Retro cargador
- Volqueta
- Saltarín

2.4.2.3 Seguimiento al programa de trabajo del contratista. Una de las funciones desempeñadas en el apoyo a la interventoría es verificar el cumplimiento de la programación de obra del contratista. En la parte de los anexos del presente informe, se detalla la programación base entregada al inicio de obra para la legalización del contrato.

El cumplimiento del contratista se cataloga hasta la fecha como REGULAR.

El tiempo de avance de ejecución de la obra es de catorce (14) meses y veinticuatro (24) días calendario para el presente informe y a la fecha el porcentaje de ejecución es del 57.50%, de acuerdo al cuadro anexo de cantidades ejecutadas. A la fecha debería tener un porcentaje de avance del 72.65%, de acuerdo al cronograma de ejecución presentado el 2 de marzo de 2012.

2.4.2.4 Seguimiento y control del avance físico: Descripción de mayores y menores cantidades de obra. A continuación se presenta una descripción de las obras ejecutadas y acumuladas hasta el 31 de mayo del 2012, además de una descripción de las cantidades ejecutadas realmente en obra con base en los diseños, planos y especificaciones de obra.

[CAPITULO 1. PRELIMINARES]

En este capítulo el cual hace mención a lo ejecutado en localización y replanteo y excavación para nivelación de terreno se supervisa y controla el equipo utilizado, la maquinaria y el material de la siguiente manera:

El proyecto se localizó horizontal y verticalmente dejando elementos de referencia permanente con base en los planos topográficos del proyecto. El replanteo y nivelación de la obra se ejecuto por el Contratista, utilizando personal que poseía licencia para ejercer la profesión y con los equipos de precisión adecuados para el trabajo a realizar. Antes de iniciar las obras, el Contratista sometió a la verificación y aprobación de la Interventoría la localización general del proyecto y sus niveles.

Durante la construcción el contratista verifico periódicamente las medidas y cotas, cuantas veces fue necesario, para ajustarlas al proyecto. En obra se dispuso permanentemente del equipo adecuado para realizar esta actividad.

El replanteo del lote así como también el manejo de volúmenes para excavación se hicieron con el equipo completo de topografía (estación total, prismas, cinta métrica, regla métrica, etc.) debidamente calibrado y cumpliendo las exigencias del plan de calidad al cual se ha suscrito el contratista, en este aspecto en particular en lo relacionado al control de dispositivos de seguimiento y medición.

Con respecto a excavación para nivelación de terreno este trabajo consistió en la ejecución de todo el movimiento de tierra necesario para adecuar un área a los niveles previstos para la construcción del centro de salud, vía vehicular y tanque de almacenamiento. Estos trabajos se ejecutaron de conformidad con los detalles mostrados en los planos o con las órdenes dadas por la Interventoría, utilizando el equipo apropiado para ello.

En esta actividad se realizó la excavación de capa orgánica la cual estaba en promedio a 1,0 metros de profundidad, siendo variable en diferentes sectores por la configuración de la estratigrafía del lote a intervenir, tanto para la edificación como para la vía de acceso. Para este trabajo fue necesario utilizar una maquinaria pesada como retroexcavadora de orugas debido al mal estado del suelo sobre el cual se trabaja, la cual realiza almacenamiento de material en un solo sitio para después ser desalojado por medio de volquetas con capacidad de 6 m³ y 12 m³ de capacidad volumétrica.

Para controlar la actividad anterior con respecto a la maquinaria y al tiempo programado fue necesario analizar el rendimiento teniendo en cuenta la excavación y el desalojo diario de volquetas, implementando un plan de acción ya que en los dos primeros días el rendimiento fue insuficiente comparado con la excavación normal diaria de dicha maquinaria, este plan consistió en organizar acopios de material en diferentes sectores del lote y adecuar entradas independientes para las volquetas para que la retroexcavadora cargue sin hacer recorridos largos y por ende perder tiempo.

Con respecto a los costos programados para estas actividades se cumplieron a cabalidad, sin embargo se presentaron algunos sobre costos impredecibles debidos a días de lluvia intensa, que perjudicaron el rendimiento con respecto al manejo de maquinaria y volquetas ya que se encontró material orgánico-arcilloso que dificultó las actividades.

Los ítems de este capítulo son:

 Ítem 102. Replanteo.

Ítem ejecutado en un 100%, según lo presupuestado inicialmente. Es la actividad con la que se empieza la ejecución de la construcción, este ítem se realiza con una comisión topográfica. Se verifican linderos, ejes extremos del proyecto, ejes estructurales, se establecen referencias planimétricas y altimétricas. Además se localiza niveles para obras de alcantarillado y replanteo de estructura en pisos superiores. La actividad de localización y replanteo. En esta actividad se tiene la responsabilidad de indicar al contratista el avance alcanzado en la etapa anterior, señalar las referencias ya existentes y supervisar que todas las localizaciones se realicen según lo establecido en los planos.

 Ítem 103. Excavación para nivelación.

Ítem ejecutado en un 100%, de esta actividad se realiza mayor cantidad de la presupuestada inicialmente. Aquí se realiza la supervisión de los volúmenes excavados y transportados, control en la maquinaria utilizada para tal fin, se debe tener una comisión de topografía para que se realice la nivelación correspondiente. (Ver ilustración 8)

Ilustración 8. Preliminares



[CAPITULO 2. MOVIMIENTO DE TIERRAS]

En este capítulo, el cual hace mención a lo ejecutado en excavación de zapatas, vigas de piso, relleno con material de sitio y desalojo de escombros se supervisa y controla el equipo utilizado, la maquinaria y el material de la siguiente manera:

Las actividades de excavación de zapatas y vigas de piso se hicieron en la mayoría de los casos mecánicamente haciendo uso de maquinaria (retro cargador), el cual excava y carga haciendo que el rendimiento de las actividades sea alto; en otros casos se hizo manualmente haciendo uso de herramienta menor(pica,pala y buggys) debido a la dificultad de entrada de maquinaria, en esta actividad el rendimiento fue menor pero se avanzó en otras actividades, por lo tanto hubo una compensación en la ejecución total de los trabajos los cuales se adecuaron al tiempo programado.

La actividad relleno con material de sitio no fue significativa debido al tipo de suelo excavado el cual no cumplía con los requisitos para poder ser instalado en la construcción debido a la baja capacidad portante y contenido de materia orgánica lo anterior confirmando por el estudio de suelos hecho en el laboratorio implementado por el consorcio hospitalario y además porque según lo definido en el pliego de condiciones del proyecto, se afirma que el tipo de suelo correspondiente a los rellenos con material de sitio deben estar libres de material orgánico o arena y además si se utilizare el material, este debe compactarse hasta

lograr un 95 % del proctor modificado, por tal razón solo se hizo el respectivo desalojo quedando este material pendiente para futura ornamentación del centro de salud.

La actividad desalojo de escombros realizada para sacar de la obra el material resultante de la excavación para nivelación y excavación de zapatas - vigas de piso, se controló mediante el número de viajes de volquetas y tiempo de ejecución de trabajos por parte de mano de obra y retro cargador en lo referente a excavaciones. Para el material desalojado fue necesario buscar un sitio adecuado respetando siempre el plan de manejo ambiental. El desalojo se hizo con volquetas de 6 y 12 M3 de capacidad volumétrica manejando tiempos de cargado por volqueta máximo de 15 minutos para la de 6m3 y 30 minutos para la de 12 m3 obteniendo así un desalojo promedio adecuado a la programación para esta actividad. Los 15 y 30 minutos respectivos se calcularon teniendo en cuenta la capacidad volumétrica del balde del retro cargador. (Ver ilustración 9)

Con respecto a los costos programados para estas actividades en la mayoría de los casos se cumplió a cabalidad sin embargo se presentaron algunos sobre costos impredecibles como consecuencia de los días de lluvia intensa que dificultaron el rendimiento en el desalojo de escombros por parte de las volquetas que en cierto porcentaje se trataba de maquinaria alquilada, pagando entonces un stand by adicional por tiempo de no trabajo. Los ítems de este capítulo son:

 *Ítem 201. Excavación zapatas-vigas de piso*

 *Ítem 202. Relleno material del sitio*

 *Ítem 203. Desalojo de escombros*

Ilustración 9. Movimientos de tierras



[CAPITULO 3. ESTRUCTURA EN CONCRETO]

Este capítulo que hace mención a lo ejecutado en mejoramiento con suelo-cemento, concreto de 1500 PSI para los solados de vigas de cimentación y zapatas, concreto de 3000 PSI para las vigas de cimentación, zapatas, columnas, vigas aéreas, losas de entrepiso, escaleras, muros de contención y pantallas; perfilería en lamina delgada y acero de refuerzo para toda la estructura, se supervisan y controlan tanto con equipo, la maquinaria y el material utilizado de la siguiente manera:

La actividad de mejoramiento con suelo cemento no fue posible de realizar debido al elevado nivel freático y baja capacidad portante del suelo existente después de realizar las actividades de excavación de zapatas, con esto, la interventoría tomo la decisión de remplazar este ítem por concreto ciclópeo, este concreto se conforma de piedra gruesa perfectamente angulosa al 40% según el ensayo de caras fracturadas realizado en el laboratorio y concreto de resistencia 2500 PSI al 60%, para este tipo mezcla de concreto el constructor a través del ya mencionado laboratorio a disposición del consorcio hospitalario realizo un diseño con material de diferentes fuentes llegando concluir que los materiales que brindan la mejor resistencia, trabajabilidad y económicamente viables son el material fino (arena) y el material grueso (triturado 1") provenientes de minas del corregimiento de espino

y planta de trituración de gruesos del corregimiento de Pilcuán en el municipio de Funes respectivamente, obteniéndose una proporción 1:2.5:3 en volumen para garantizar la resistencia requerida y el cumplimiento de proporción establecida en el pliego de condiciones del proyecto. La escogencia del agregado grueso se hizo mediante visitas a canteras de explotación de roca y se calificó el material por el método de prueba normal de densidad, densidad relativa, absorción según la norma ASTM C127-04 y forma o porcentaje de caras fracturadas para garantizar una adecuada adherencia con el material cementante.

Para el vaciado de la mezcla de concreto ciclópeo fue necesario el uso de una mezcladora de concreto con capacidad de 1 M3 y herramienta menor.

El concreto de 1500 PSI se usó para nivelación de las fundaciones antes de los concretos estructurales para evitar la contaminación, este tipo de concreto se realiza haciendo uso de mezcladora de concreto y herramienta menor el diseño de esta mezcla también fue adecuado por el laboratorio implementado por el consorcio hospitalario cumpliendo con la proporción 1:3:4.5 para garantizar dicha resistencia y dar cumplimiento con lo establecido en el pliego de condiciones y análisis de precios unitarios propuestos por la empresa PASTOSALUD.

El concreto de 3000 PSI se usó para toda la estructura del centro de salud, es decir, en vigas de cimentación, zapatas, columnas, vigas aéreas, losas de entrepiso, escaleras, muros de contención y pantallas. En este tipo de concreto el cual cumplió con todas las especificaciones del capítulo C de la norma NSR-98, se realiza in situ haciendo uso de mezcladora de concreto con capacidad de 1 M3, vibrador eléctrico de concreto para evitar espacios vacíos en la mezcla, y dependiendo del nivel de la estructura se utilizó pluma grúa. Para la construcción del concreto a utilizar en la estructura hubo una mayor rigurosidad y permanente seguimiento de los materiales utilizados así como de una constante verificación de la mezcla obtenida. Cuiéndose siempre al diseño de la mezcla realizado por el laboratorio implementado por el consorcio hospitalario se obtuvo la proporción 1:2:3, garantizando la resistencia y el cumplimiento de proporción establecida en el pliego de condiciones y análisis de precios unitarios propuestos por el constructor; en el caso de las losas que tenían un espesor de 10 cm fue necesaria la utilización de aditivos como acelerante al 3%, esto para ajustarse a retrasos en el capítulo de estructuras de concreto a causa del estado de tiempo, el cual presentaba una lluvia permanente que no permitía avanzar con las actividades programadas.

Con el fin de dar cumplimiento al plan de calidad propuesto por el contratista se hace periódicamente para todas las mezclas de concreto un exhaustivo cumplimiento de inspección, manejo, almacenamiento y preservación de materiales, además de control de ensayos a los concretos a través de la continua toma de muestras in situ de la mezcla de concreto hidráulico con su respectivo asentamiento medido con el cono slump y falla de cilindros de concreto en la prensa doble rango con capacidad de 200 KN y 20 KN para garantizar el cumplimiento de resistencia exigido por la norma I.N.V.E 410. De acuerdo al plan de calidad con el cual se trabaja en la obra, la toma de muestras de concreto para la construcción y posterior falla de cilindros se hace con una frecuencia de medición en cada 20 M3 o día de vaciado.

Las formaleas para todos los elementos estructurales fueron construidas en madera de primera calidad o siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales y cuidando que antes de cada vaciado se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, rectas y firmemente aseguradas o apuntaladas. La formalea para el encofrado de muros de contención fue rígida y bien ajustada para evitar fugas de la lechada o el mortero además se constató alineamientos y aplomos. La formalea se retiró en el tiempo establecido por la interventoría o el director de obra.

En las losas de entrepiso reforzadas con lámina preformada colaborantes una lámina de acero preformada colaborante (2" Calibre 22) para configurar de este modo una estructura monolítica logrando una construcción ágil, limpia y versátil, se coloca una malla electro-soldada según especificaciones en diseños y planos para refuerzo de retracción.

El control de material acerado (lámina colaborante): se transportó en un vehículo carpado y con plataforma rígida con el fin de evitar posibles alabeos y deflexiones que se puedan generar en las láminas además de la utilización de maderos como separadores entre los paquetes. El sitio donde se almacena la lámina estaba libre de humedad, la lámina se cubrió para evitar daños por humedad, para cortar la lámina utilizó discos de pulidora de asbesto que permitían obtener cortes precisos y sin asperezas que dificulten su correcta instalación, en las uniones se utilizó soldadura eléctrica con electrodo E6013 teniendo especial cuidado con el amperaje manteniéndolo este en 80 AMP garantizando un excelente acabado y penetración. No se utilizó aditivos o acelerantes en el concreto sobre las láminas porque estos aditivos contienen sales clorhídricas que pueden producir corrosión y ocasionando pérdida de resistencia de las láminas y por ende, de la losa. Se tuvo

especial cuidado en la instalación de las láminas entiendo lluvioso ya que se presentaba un alto riesgo para los obreros puesto que la colocación y manipulación de estos elementos se realizó en alturas superiores a los 3 m, llegando a alcanzar los 9 m en algunas secciones; de igual manera, por seguridad de los obreros en general y operador del equipo de soldadura se hizo de obligatorio cumplimiento la utilización de accesorios como gafas para evitar el reflejo de la luz intensa en la soldadura, colocación de arnés para trabajar en niveles elevados, botas antideslizantes, guantes, etc.

En el control e instalación de vigas metálicas en cajón con dos perfiles de lámina delgada que incluyen conectores, bastones y anticorrosivo se construyeron con perfiles de lámina delgada nacional cumpliendo principalmente con lo estipulado en las normas ICONTEC. Para esta clase de estructura se aplicó pintura anticorrosiva aplicada en los talleres de fabricación y además en la obra se aplicó dos manos adicionales de anticorrosivo a base de cromo teniendo cuidado de limpiar con papel esmeril o cepillo de acero los elementos de la estructura antes de aplicar estas dos últimas capas de pintura. Esta estructura metálica trabajó conjuntamente con la lámina colaborante vaciada posteriormente de concreto por medio de conectores cortante de acero de diámetro $\frac{1}{2}$ " tipo estribo según especificación del fabricante.

El control del acero de toda la estructura del centro de salud consistió en el suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 60000 PSI (420MPa), para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación debían cumplir con las especificaciones de la norma NSR-98 con la que fue diseñado el proyecto; se tuvo especial énfasis en el corte, figuración y doblamiento del acero de refuerzo según especificaciones de los diseños estructurales, cumplimiento de las especificaciones de los planos estructurales, en cuanto a diámetros, longitudes, traslapes, ganchos y resistencias especificadas, además siguiendo el plan de calidad establecido por el constructor se hizo requerimientos de la colada de la aleación de acero instalado de los diferentes diámetro a la ferretería proveedora del material.

Con respecto a los costos programados para estas actividades en la mayoría de los casos se trabajó en base a lo presupuestado, sin embargo se presentaron algunos sobrecostos impredecibles debidos a días de lluvia intensa, que impidieron ser consecuentes en el rendimiento con respecto al amarrado de acero de refuerzo, encofrado, instalación de láminas colaborantes para entrepisos,

instalación de perfilera. En síntesis, se presentaron sobre costos que están indirectamente cubiertos por los llamados imprevistos.

Entre las actividades estructurales que tuvieron dificultades y retrasaron el avance del proyecto se encuentra la construcción de dos muros para la contención del relleno de la Zona A del nivel 0.00m, el primero de longitud de 5m y altura 2.50m paralelo a la vía vehicular de la entrada al centro de salud y el segundo de longitud de 3.30m y altura 1.50m paralelo al lote de la Asociación Porvenir, de acuerdo a lo estipulado en planos y a las especificaciones técnicas. Ya que durante los días en que se construían dichos muros, se presentaba un tiempo lluvioso que impedía avanzar de manera fluida tanto en la retención del suelo a contener con el muro como en la construcción de la estructura como tal. Los ítems de este capítulo son:

+ Ítem 300. Mejoramiento suelo-cemento

+ Ítem 301. Relleno Cto.1500 psi solado vigas $e=10\text{ cm}$

+ Ítem 302. Cto.1500 psi solado zapatas $e=15\text{ cm}$

+ Ítem 303. Zapata Z-1 cto.3000 psi 1.50×1.50 espesor=55 cm.

+ Ítem 304. Zapata Z-2 cto.3000 psi 2.0×2.0 espesor=55 cm.

+ Ítem 305. Zapata Z-3 cto.3000 psi 2.50×2.50 espesor=55 cm.

+ Ítem 306. Zapata Z-4 cto.3000 psi 1.20×2.30 espesor=55 cm.

+ Ítem 307. Zapata Z-5 cto.3000 psi 1.50×3.0 espesor=55 cm.

+ Ítem 308. Zapata Z-6 cto.3000 psi 1.50×2.0 espesor=55 cm.

+ Ítem 309. Viga de cimentación cto.3.000 psi 40×45

+ Ítem 310. Viga de cimentación cto.3.000 psi 40×40

- + Ítem 311. Viga de cimentación cto.3.000 psi 35x40
- + Ítem 312. Viga de cimentación cto.3.000 psi 35x35
- + Ítem 313. Muro contención H=412 B=270 m. cto.ref. 3000 psi
- + Ítem 314. Pantallas cto.ref. e=20 cm. H=3.20 entre muros de contención 3000 psi
- + Ítem 315. Columnas cto.ref.3000 psi 50x50
- + Ítem 316. Columnas cto.ref.3000 psi 40x40
- + Ítem 317. Columnas cto.ref.3000 psi 35x35
- + Ítem 318. Vigas aéreas cto.3000 psi 40x45
- + Ítem 319. Vigas aéreas cto.3000 psi 40x40
- + Ítem 320. Vigas aéreas cto.3000 psi 35x40
- + Ítem 321. Vigas aéreas cto.3000 psi 35x35
- + Ítem 322. Vigas aéreas cto.3000 psi 30x30
- + Ítem 323. Viguetas aéreas cto.3000 psi 15x45
- + Ítem 324. Losa entrepisos e=10 cm. Incluye lámina colaborante 2 cal.22
- + Ítem 325. Viga met. cajón 2 perfiles lámina delgada 355x110x2.5mm incluye conectores 1/2+bastones+anticorrosivo

- + Ítem 326. Viga met.cajón 2 perfiles lámina delgada 305x80x3 mm incluye conectores 1/2+bastones+anticorrosivo
- + Ítem 327. Viga met.cajón 2 perfiles lámina delgada 305x80x2.5mm incluye conectores 1/2+bastones+anticorrosivo
- + Ítem 328. Viga met.cajón 2 perfiles lámina delgada 220x80x2.5mm incluye conectores 1/2+bastones+anticorrosivo
- + Ítem 329. Viga met.cajón 2 perfiles lámina delgada 160x60x3 mm incluye conectores 1/2+bastones+anticorrosivo
- + Ítem 330. Viga met.cajón 2 perfiles lámina delgada 160x60x2.5mm incluye conectores 1/2+bastones+anticorrosivo
- + Ítem 331. Viga met.cajón 2 perfiles lámina delgada 120x60x3 mm incluye conectores 1/2+bastones+anticorrosivo
- + Ítem 332. Viga met.cajón 2 perfiles lámina delgada 120x60x2.5mm incluye conectores 1/2+bastones+anticorrosivo
- + Ítem 333. Viga met.cajón 2 perfiles lámina delgada 120x60x2 mm incluye conectores 1/2+bastones+anticorrosivo
- + Ítem 334. Escaleras en cto.ref. 3000 psi espesor de losa = 20 cm. B=150
- + Ítem 335. Acero de refuerzo PDR-60
- + Ítem 336. Mesón cto.ref. B=40 cm.e=7 cm. incluye ladrillo + refuerzo 3/8
- + Ítem 337. Mesón cto.ref. B=50 cm.e=7 cm. incluye ladrillo + refuerzo 3/8
- + Ítem 338. Mesón cto.ref. B=60 cm.e=7 cm. incluye ladrillo + refuerzo 3/8

✚ ítem 339. Mesón cto.ref. $B=80\text{ cm}$. $e=7\text{ cm}$. incluye ladrillo + refuerzo 3/8

Ilustración 9. Fundición y concretos



Figurado del refuerzo



Fundición de zapatas



Solado de vigas



Figurado del refuerzo vigas de cimentación



Fundición de vigas



Fabricación de formaleta



Preparacion del concreto



Muro de contención



Fundición placa de contrapiso



Figurado del refuerzo



Formaleta de vigas



Instalación metaldeck

[CAPITULO 4. MUROS Y REPELLOS]

Para este capítulo que hace referencia a lo ejecutado en muro de ladrillo común sencillo y repello impermeabilizado se supervisan y controlan tanto con equipo, la maquinaria y el material utilizado de la siguiente manera:

Para lo concerniente a los muros en ladrillo común sencillo, se trabajo la construcción de muros en soga con ladrillo común de acuerdo con las dimensiones de los planos. El ladrillo seleccionado para tal actividad fue de primera calidad, bien cocido, de forma y dimensiones regulares, que tengan un impacto mínimo con el diseño arquitectónico. Se utilizò para la pega mortero en proporción 1:4 con un espesor de junta de 1.5 cm. Los muros se construyeron con los alineamientos y espesores mostrados en los planos arquitectónicos. El ladrillo antes de colocarse fue sometido a un respectivo control de calidad, tanto a la hora de verificar la conveniencia en la utilización de materiales para su fabricación como para garantizar la correcta proporción de peso- resistencia y dimensiones. La construcción de las paredes se hizo colocando los ladrillos en soga por hiladas a nivel y a plomo y pegándolas con la mezcla, para esta actividad se realizó un control tanto en la cantidad de ladrillos utilizados, verificando las áreas correspondientes para determinadas zonas y también se controló el rendimiento de los obreros destinados para tal propósito. Se tuvo especial cuidado en la ejecución del muro, con el fin de obtener una traba eficiente de las distintas hiladas y una ejecución impecable en cuanto a plomos verticales y niveles.

El repello impermeabilizado para nivelación de piso se hizo con mortero en proporción 1:4 con un espesor de 2cms o de acuerdo a los planos arquitectónicos que hace cumplir el interventor. Se verifico niveles y pendientes, además de verificación de niveles de acabados y niveles finales de aceptación. El mortero se prepara con un aditivo impermeabilizante-Sika 1, siguiendo las instrucciones sobre su aplicación hechas por el fabricante.

La superficie se limpia y se aplica el mortero dejando una pendiente adecuada para la evacuación de las aguas lluvias

Con respecto a los costos programados para estas actividades en la mayoría de los casos se cumplió a cabalidad, sin embargo, se presentaron algunos sobre costos imprevistos como consecuencia de la disminución en la fabricación de ladrillos en las inmediaciones a la obra, lo que desembocó en un sobrecosto del ítem objeto de análisis. También las extensas jornadas de lluvia entorpecieron en

buena medida el rendimiento en lo referente al repello de nivelación ya que esta actividad se ejecutó en las cubiertas de todas las zonas de la estructura del centro de salud. Los ítems de este capítulo son: (Ver ilustración 11)

✚ ítem 401. Muro en ladrillo común sencillo mortero 1:4

✚ ítem 402. Junta dilatación Muros

✚ ítem 403. Repello muros mortero 1:4

✚ ítem 404. Repello impermeabilizado. mort.1:4

✚ ítem 405. Repello nivelación pisos 1:4

✚ ítem. Transporte materiales

Ilustración 10. Mampostería



[CAPITULO 5. PISOS Y ENCHAPES]

Este capítulo hace referencia a lo ejecutado con recebo compactado para piso. Se supervisa y controla tanto con equipo, maquinaria y material utilizado de la siguiente manera:

El recebo es suministrado por una mina cercana a la construcción en la cual se toma varias muestras del material explotado y se lo lleva al laboratorio en donde se le hizo el respectivo ensayo proctor modificado con el que se garantizó la utilización de este material por su buen comportamiento, densidad seca y la humedad optima estando por encima de lo exigido en el pliego de condiciones en el tema alusivo a un suelo compactado para piso. Para la compactación del material en obra se utilizo vibro compactador y saltarín, se compacto en capas de 10 cm de espesor hasta alcanzar la densidad adecuada (esta forma de compactar resulta de la realización del proctor modificado) y llegar a la altura del nivel estipulado por los planos. La superficie final del relleno quedo perfectamente nivelada. En su compactación se obtuvo un factor no inferior al 95% del proctor modificado obtenido de hacer ensayos in situ de densidad por el método de cono y arena.

Con respecto a los costos programados para estas actividades se cumplieron a cabalidad sin tener sobrecostos debidos a días de lluvia intensa, ya que los trabajos ejecutados de recebo compactado para piso se hicieron bajo la losa de entepiso del primer nivel ya terminada.

Los ítems de este capítulo son:

-  *Item 501. Recebo compactado piso e=010 m.*
-  *Item 502. Base granular compactada e=20 cm.*
-  *Item 503. Placa contrapiso e=0.08m.concreto 2500 psi*
-  *Item 504. Andén en concreto epesor 8 cm. resistencia 2500 psi terminado escobead y acolillado juntas*
-  *Item 505. Concreto para vía vehícular e=15 incluye ref.transmisión corte de juntas dilatac. y relleno juntas*

- + Ítem 506. *Piso en porcelanato antideslizante*
- + Ítem 507. *Cerámica pisos baños*
- + Ítem 508. *Cerámica muros baños*
- + Ítem 509. *Granito pulido piso sala de parto*
- + Ítem 510. *Granito pulido para peldaños*
- + Ítem 511. *Granito pulido para mesones*
- + Ítem 512. *Suministro e instalación de tableta en gres tipo lisa con dimensiones de 185x9 cm.espesor 075cm*
- + Ítem 513. *Guardaescoba en granito pulido*
- + Ítem 514. *Guardaescobas en madera*
- + Ítem 515. *Guardaescobas en tableta de gres de 9x185*
- + Ítem. *Transporte materiales*

Ilustración 11. Pisos y enchapes



[CAPITULO 6. CUBIERTA].

En este capítulo hace referencia lo realizado en la cubierta.

Hasta la fecha se realizó las cerchas según los planos estructurales, en esta actividad se realizó la elaboración de la cercha en zona fija y luego se procede a montarla por parte de los trabajadores en el sitio donde va a instalarse, en la elaboración se realiza el corte de los ángulos de acuerdo a lo establecido en los planos, luego se unen por medio de soldadura, para su protección se pintó con anticorrosivo para evitar oxidación

En esta ítem, se debe vigilar que se realicen las uniones de acuerdo en forma correcta, revisar las medidas de los elementos de acuerdo al diseño entregado, se vigila la utilización de elementos de seguridad industrial; la medición de cantidades de obra se realiza en obra con medidas reales, se revisa la utilización eficiente de los materiales, también se hace el despiece los materiales para realizar los pedidos de materiales. Los ítems de este capítulo son: (Ver ilustración 13)

 *Item 601. Cubierta teja termo acústica*

 *Item 602. Cubierta teja traslúcida ondulada*

 *Item 603. Cubierta teja traslúcida ondulada*

 *Item 604. Cerchas metálicas inc. Anticorros*

 *Item 605. Correas metál.perfil C-160x60x2mm incluye anticorrosivo*

 *Item 606. Template 1/2*

 *Item . Transporte materiales*

Ilustración 12. Cubierta.



Instalación de cerchas metálicas



[CAPITULO 7. INSTALACION HIDRAULICA]

Consiste en el suministro y la instalación de tubería PVC presión y sus accesorios, como codos, uniones, etc. de acuerdo a las especificaciones de los diseños hidráulicos, y las observaciones. Se realiza la instalación del nivel -3.00 m. Los ítems de este capítulo son: (Ver ilustración 14)

- ✚ *Item 701. Tubería PVC 1/2 presión RDE 9*
- ✚ *Item 702. Tubería PVC 3/4 presión RDE 11*
- ✚ *Item 703. Tubería PVC 1 presión RDE 13.5*
- ✚ *Item 704. Tubería PVC 1 1/4 presión RDE 21*
- ✚ *Item 705. Tubería PVC 1 1/2 presión RDE 21*
- ✚ *Item 706. Tubería PVC 2 presión RDE 21*
- ✚ *Item 707. Medidor 2" Tipo Hellix WH 80+filtr*
- ✚ *Item 708. Punto hidráulico PVC 1/2*

- + Item 709. Punto hidráulico CPVC 1/2
- + Item 710. Llaves de paso de 1/2
- + Item 711. Llaves de paso de 3/4
- + Item 712. Llaves de paso de 1
- + Item 713. Llaves de paso de 2
- + Item 714. Llaves de paso de 1 1/4
- + Item 715. Tubería CPVC 1/2 RDE 11
- + Item 716. Tubería CPVC 3/4RDE 11
- + Item 717. Tubería CPVC 1 RDE 11
- + Item 718. Tubería H.G.1 1/4
- + Item 719. Tubería H.G.2
- + Item 720. Tubería H.G.2 1/2
- + Item 721. Tubería H.G.4

Ilustración 13. Instalaciones sanitarias.



[CAPITULO 8. INSTALACION SANITARIA]

En este capítulo se hace referencia a lo ejecutado en tubería sanitaria de 4",6" y puntos sanitarios de 2",3",4" y 6" además de cajas de inspección de aguas negras y lluvias, la supervisión se hace de la siguiente manera:

Para la tubería y puntos sanitarios de aguas negras y lluvias que conformaron la red interconectada de las cajas de inspección, se consulto previamente el diseño de instalaciones sanitarias y sus planos correspondientes debido a falencias en el diseño hidrosanitario presentado por la entidad contratante PASTOSALUD E.S.E con respecto a la ubicación de cajas de inspección ya que estas presentaban interferencia con las zapatas y vigas de cimentación. Para solucionar esto, fue necesario la reubicación de muchas de estas cajas de inspección, rediseñando el sistema sanitario haciendo cumplir las normas de construcción con las pendientes adecuadas para garantizar arrastre de sólidos según lo estipulado en la norma RAS- 2000.

Para la instalación de la tubería sanitaria se tuvo en cuenta la ubicación y diámetros contenidos en los diseños, se consulto recomendaciones de instalación contenidas en los catálogos del fabricante, para la red de aguas negras se utilizó tubería PVC sanitaria, los extremos de la tubería y el interior de los accesorios se limpiaron previamente con limpiador PVC aunque aparentemente se encontraban limpios, en la unión del tubo y accesorio quedó un delgado cordón de soldadura, en toda operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no duro más de 1 minuto según especificaciones del pegante, las bocas para conexión de los aparatos sanitarios y equipos se localizaron de acuerdo con los planos arquitectónicos verificando la referencia y catálogos del fabricante de acuerdo con el modelo de aparato o equipo que se va a colocar, en todas las bocas de desagüe se dejaron tapones hasta el montaje de los aparatos respectivos para evitar la entrada de materiales que obstruyan la tubería, las pendientes de los ramales de desagüe fueron uniformes y no menor de 1%, utilizando mayores pendientes donde la obra lo permita, una vez hecha la distribución de las tuberías se aseguro perfectamente de tal manera que las bocas no se muevan a la hora fundir la placa de piso, todo bajante de aguas negras se prolongo al exterior, sin disminuir su diámetro, para llenar los requisitos de ventilación y para el sistema de ventilación y re-ventilación se utilizó PVC tipo liviano.

En los puntos sanitarios fue necesaria la instalación de tubería PVC sanitaria de 2" y accesorios con elementos de anclaje para las salidas de lavamanos, orinales y sifones. Estos desagües se conectaron de acuerdo con lo establecido en los planos sanitarios, con una pendiente mínima del 10%. Los trabajos se realizaron en diferentes ubicaciones y diámetros según las especificaciones del diseño. Se definió como punto sanitario a toda salida de desagüe, desde el punto terminal hasta el nivel de terreno natural. En la actividad de los puntos se consideró la correcta y precisa localización de manera que las perforaciones en las losas y piso sean precisas.

Las cajas de inspección tanto de aguas negras y aguas lluvias se construyeron teniendo en cuenta el nuevo diseño sanitario quedando más profundas que las contratadas inicialmente debido a cambios de pendiente de la tubería, estas cajas se construyeron de 60 centímetros de dimensión mínima interna, en ladrillo tolete común, pegado con mortero 1:4, las paredes internas se revocaron con mortero 1:4 y esmaltó con cemento. El piso tuvo una pendiente mínima de 5%, la base y la tapa se construyeron con concreto de 3000 psi, espesor de 10cms y se colocó refuerzo a la tapa en varilla de 3/8" en malla con separación de 20 cm.

Con respecto a los costos programados para estas actividades en la mayoría de los casos se cumplieron a cabalidad, sin embargo se presentaron algunos sobre-costos impredecibles debidos a cambios de diseño sanitario en cuanto a la altura de cámaras de recolección y falencias en ubicación de puntos de sanitarios y lavamanos costos que fueron asumidos por el contratante y supervisados por interventoría sin ningún reparo ya que en el diseño original se mostraban ambiguos y difíciles de detectar en el estudio de prefactibilidad por parte de constructor y su equipo de trabajo.

-  *Item 801. Tubería sanitaria PVC de 2*
-  *Item 802. Tubería sanitaria PVC de 3*
-  *Item 803. Tubería sanitaria PVC de 4*
-  *Item 804. Tubería sanitaria PVC de 6*
-  *Item 805. Bajante aguas lluvias PVC 3*
-  *Item 806. Bajante aguas lluvias PVC 4*

- ✚ Item 807. Tubería sanitaria PVC 8 Novafort
- ✚ Item 808. Punto sanitario PVC 2
- ✚ Item 809. Punto sanitario PVC 3
- ✚ Item 810. Punto sanitario PVC 4
- ✚ Item 811. Punto sanitario PVC 6
- ✚ Item 812. Cajas de inspección 06x06x06
- ✚ Item 813. Cajas de inspección 07x07x07
- ✚ Item 814. Cajas de inspección 10x10x10
- ✚ Item 815. Caja inspección para lavado tanque
- ✚ Item 816. Tragante con sosco de 3

Ilustración 14. Instalaciones sanitarias



Instalacion de tubería sanitaria

Cajas de inspección



[CAPITULO 9. APARATOS HIDRO-SANITARIOS]

Este capítulo se realizara una vez terminado enchapes de baños.

[CAPITULO 10. INSTALACION ELECTRICA]

Este capítulo se realizara una vez terminado mampostería.

[CAPITULO 11. CARPINTERIA METALICA-MADERA]

Este capítulo se realizara una vez terminado repellos y estucos en mampostería.

[CAPITULO 12. PINTURAS y ESTUCOS]

Este capítulo se realizara una vez terminado repellos en mampostería.

[CAPITULO 13. TANQUE DE ALMACENAMIENTO]

En este capítulo se realizó la excavación del tanque de almacenamiento según dimensiones requeridas para este tipo de elementos según los planos aprobados, esta actividad se vigiló que los niveles sean de acuerdo a los establecidos en los planos. (Ver ilustración 16)

 *Item 1301. Excavación material común*

Ilustración 15. Construcción de tanque de almacenamiento de agua



Excavación a mano

Figurado del refuerzo



[CAPITULO 15. ITEMS NO PREVISTOS]

Para este capítulo en el cual hace referencia a lo ejecutado al relleno con material de préstamo (recebo) compactado, mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo de proporción 60% concreto de 2500 psi y 40% triturado superior a 3" (rajón), filtro en

geotextil NT-1600 con material granular 0,60x0,60 m y muro de contención en concreto ciclópeo de proporción 60% concreto de 2500 psi y 40% roca, se supervisan y controlan de la siguiente manera:

El material relleno con material de préstamo correspondió al relleno necesario libre de material orgánico o arena que se utiliza para cubrir zapatas, vigas de amarre, tuberías y alcanzar el nivel adecuado para que la estructura este acorde con la línea paramental de la vía existente y linderos vecinos.

La compactación y uso de este material debió ser autorizada por la Interventoría y se realizó en capas no mayores a 15c m, se mezcló el material permanentemente con agua y se utilizo el equipo para la compactación adecuado como fue vibro compactador y saltarín hasta lograr un 95 % del proctor modificado. Se tuvo especial cuidado con los rellenos de las excavaciones de los desagües, con el fin de evitar roturas en los tubos. En la tubería de drenaje se rellenaron las excavaciones, siguiendo las especificaciones correspondientes a este ítem.

El mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo de proporción 60% concreto de 2500 psi y 40% roca gruesa se hizo por orden de interventoría para darle capacidad portante al suelo existente después de la excavación zapatas tiene las mismas características descritas en el capítulo de estructura en concreto.

El filtro en geotextil NT-1600 con material granular 0,60x0,60 m se utilizo para evacuar aguas de predios colindantes utilizados para la agricultura y cuya escorrentía de aguas es considerable y su desembocadura se hace en los linderos de la estructura del centro de salud, esta es una solución a largo plazo debido a que posiblemente en un futuro muy lejano se harán construcciones colindantes. Este filtro se excava principalmente en el lidero oriental del centro de salud haciendo uso de herramienta menor.

El muro de contención en concreto ciclópeo de proporción 60% concreto de 2500 psi y 40% piedra se construyó para el confinamiento del material de préstamo el cual alcanzó una altura considerable con respecto al lindero que es la cancha de futbol del corregimiento, la construcción de este muro es similar a lo descrito en el capítulo de estructura de concreto.

Con respecto a los costos programados para estas actividades se cumplieron a cabalidad sin tener sobrecostos debidos a días de lluvia intensa, ya que los trabajos ejecutados se realizaron en verano.

- ✚ *Item A-3. Mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo de proporción 60% concreto de 2500 psi y 40% piedra, incluye transporte de materiales. (Ver ilustración 17)*

Ilustración 16. No contractuales



2.5 ACTIVIDADES DE LA INTERVENTORÍA

Las actividades de la interventoría se centraron en la supervisión técnica, administrativa y de coordinación del contrato de Obra Civil No 24 del 2011, además de la medición de cantidades de obra ejecutada.

2.5.1 Supervisión técnica de las obras y control de calidad. En el aspecto técnico el trabajo se ha fundamentado en las siguientes actividades:

- Localización de lugar de ejecución de la obra.
- Verificación de calidad de mano de obra y materiales a utilizar.
- Revisión de la información y cantidades de obra esta actividad se basó principalmente en la recopilación de toda la información del contrato de Obra Civil No 24 del 2011, medición de cantidades en la ejecución de la obra, cumplimiento de las especificaciones para el centro de salud de Santa Barbará Municipio con el mismo nombre, además se verificó que los materiales

cumplieran con las especificaciones necesarias para la correcta ejecución de la obra.

- Ajustes a proyecto dependiendo de las modificaciones que en algunos aspectos tiene el proyecto.
- Realizar planos record, dependiendo de cambios que se van realizando.

Adicionalmente, el pasante tiene la función de estar en constante comunicación con todas las partes diseñadoras (Arquitecto, Ingeniero Estructural, Sanitario, Eléctrico), comunicarles los inconvenientes o sugerencias que se presentan en obra e informar al contratista de todos los ajustes realizados y acompañar en la interpretación de los mismos para que el objetivo del proyecto se cumpla a cabalidad.

Se realizan labores de control de calidad de los materiales que ingresan a la obra, recordando que todos los materiales deben cumplir con la normas colombianas NTC, RETIE y con las especificaciones técnicas planteadas en el proyecto, es así como es el pasante quien tiene la responsabilidad de regresar y pedir cambios de materiales que no cumplen con todos los requerimientos. En la parte de anexos se presenta los formatos de caracterización de materiales, diseño de mezcla, toma de muestras de cilindros de concreto producido en obra y ensayos de compactación, que son realizados por el pasante y permiten llevar un control del trabajo realizado en la obra.

- ❖ Actividades diarias por parte de interventoría. Entre las actividades diarias del pasante en el apoyo a la interventoría, se encuentran:
- ❖ Vigilancia del programa de seguridad industrial y salud ocupacional. Para cumplir tal fin se controlan los aspectos descritos a continuación.

Que el contratista entregue al personal que labora en la obra los elementos de protección y seguridad industrial dependiendo de la actividad que esté desarrollando: casco, botas guantes, gafas entre otros, y que todo el personal lo use durante su permanencia en obra, como lo indican las Ilustración 17, caso contrario se realiza la comunicación al contratista para que realice las correcciones en su personal.

Que se capacite al personal en las precauciones y medidas que deben tener en obra y de la importancia del uso de todos los implementos de seguridad. Revisión del botiquín de primeros auxilios y señalización de la obra.

Que todo el personal de la obra este afiliado a salud, pensión y riesgos profesionales, con el objetivo de verificar que tales afiliaciones estén al día y de esta manera velar por los derechos de los trabajadores de la obra en caso de alguna emergencia. (Ver ilustración 18)

Ilustración 17. Elementos de protección de los trabajadores



UTILIZACION DE MASCARA PARA SOLDAR Y ARNEX PARA TRABAJAR EN ALTURA

UTILIZACION DE CASCO



2.6 CONTROL DE ESTADO DEL TIEMPO

Este formato se llena con el fin de tener un soporte que sustente el retraso de algunas actividades o la suspensión de otras que no pueden efectuarse en condiciones climáticas adversas. Este control sirve para poder conceder al contratista una prórroga en tiempo para el cumplimiento el objeto del contrato, un modelo de esta actividad es el indicado en la Tabla 3.

Tabla 3. Control del estado del tiempo

 EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO PASTO SALUD NIT. 900091143-9	CONTROL DE LLUVIAS																													
	APROBACION	VERSION	PROCESO/SERVICIO	CODIGO	SIS																									
	RES No. 2268 DEL 21 JULIO DE 2011	1	INTERVENTORIA OBRA	MIO	MIO-11																									
CONTRATO No. 24 de 2011		CONTRATISTA: CONSORCIO HOSPITALARIO ING. RAUL POVEDA ORTEGA																												
OBJETO: EJECUCION DE LA OBRA DE CONSTRUCCION DEL CENTRO DE SALUD		CONTRATANTE: PASTO SALUD E.S.E																												
SANTA BARBARA EN EL MUNICIPIO DE PASTO		FECHA: 7 DE ABRIL DE 2012 A 6 DE MAYO DE 2012																												
CLASE DE TIEMPO	ABRIL 7 - MAYO 6																													
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6
SECO																														
LLUVIAS MODERADAS																														
LLUVIAS INTENSAS										2																				

NOTA: EN CADA CASILLA SE DEBE INDICAR EL NÚMERO DE HORAS POR DÍA QUE PERMANECE LA CLASE DE TIEMPO

 DOMINGOS Y FESTIVOS

JUAN LOPEZ	RAUL POVEDA ORTEGA	RUBEN LASSO	JULIAN ALBERTO DE LA CRUZ BATERO
RESIDENTE DE OBRA	CONTRATISTA	RESIDENTE DE INTERVENTORIA	INTERVENTOR

2.7 CONTROL DE EQUIPO

Se realiza un control en el equipo usado en la obra cumplan con las especificaciones planteadas en la propuestas dadas por el contratista. También se hace un seguimiento en que el equipo funcione correctamente, para que no existan contratiempos.

Además con el control del estado del tiempo y por el tipo de equipo que se usan como es la soldadura, se realizó suspensión al contrato. (Ver tabla 4)

Tabla 4. Control de equipo en obra



EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO

PASTO SALUD

NIT. 900091143-9

APROBACION		VERSION	PROCESO/SERVICIO	CODIGO	SIS
RES No. 2268 DEL 21 JULIO DE 2011		1	INTERVENTORIA OBRA	MIO	MIO-12

CONTRATO No: 24 de 2011

OBJETO: EJECUCION DE LA OBRA DE CONSTRUCCION DEL CENTRO DE SALUD SANTA BARBARA EN EL MUNICIPIO DE PASTO

CONTRATISTA: CONSORCIO HOSPITALARIO-ING. RAUL POVEDA ORTEGA

CONTRATANTE: PASTO SALUD E.S.E

FECHA: 7 DE ABRIL DE 2012 A 6 DE MAYO DE 2012

EQUIPO	ABRIL 7 - MAYO 6																															
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		1	2	3	4	5	6	
RETROCARGADOR																																
VOLQUETA																																
MEZCLADORA				1																												
VIBRADOR DE CONCRETO				1																												
PLUMAGRUA																																
SALTARIN																																
COMPACTADOR																																
EQUIPO DE SOLDADURA			2	2	2	2	2			2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
HERRAMIENTA MENOR			16	16	16	15	15			14	14	14	14	14	14		14	14	14	14	14	14	14	15		15	15	16	16			

 DOMINGOS Y FESTIVOS

JUAN LOPEZ	RAUL POVEDA ORTEGA	RUBEN LASSO	JULIAN ALBERTO DE LA CRUZ BATERO
RESIDENTE DE OBRA	CONTRATISTA	RESIDENTE DE INTERVENTORIA	INTERVENTOR

2.7.1 Control de calidad de los concretos. Se realiza un control en el en los concretos según las normas técnicas exigidas por parte de la interventoría. (Ver ilustración 19 y 20)

Ilustración 18. Prueba de slump en obra



Ilustración 19. Toma de cilindros en obra



Tabla 5. Control ensayos a el concreto

CÓDIGO	CONTROL DE ENSAYOS A LOS CONCRETOS												
FCON-003	VERSION: 01												
PROYECTO: CONSTRUCCION CENTRO DE SALUD SANTA BARBARA EN EL MUNICIPIO DE PASTO													
Fecha de vaciado	CILINDRO #	Elemento vaciado	Origen Materiales	Resistencia de diseño (Mpa / psi)	Proporcion C/A/G	Stamp (cm)	Ensayo a 7 días			Ensayos 28 días		OBSERVACIONES	
							Fecha	Resistencia obtenida psi	Resistencia proyectada psi	Fecha	Resistencia obtenida psi		
10/06/2011	16	DADO H11	TRITURADO 1º RIO TELLEZ- PILCUIAN), ARENAGRES(MINA ESPINO- EL ESPINO)	17,50/2500	1:3:3	4	TESTIGO						CORRECCION DE MEZCLA
13/06/2011	17	DADO D4	TRITURADO 1º RIO TELLEZ- PILCUIAN), ARENAGRES(MINA ESPINO- EL ESPINO)	17,50/2500	1:3:3	5	24/06/2011	1566	2675.82	-	-	AJUSTE DE MEZCLA FINAL	
13/06/2011	18	DADO C3	TRITURADO 1º RIO TELLEZ- PILCUIAN), ARENAGRES(MINA ESPINO- EL ESPINO)	17,50/2500	1:3:3	3.5	24/06/2011	1609	2733.95	-	-	AJUSTE DE MEZCLA FINAL	
13/06/2011	19	DADO E3	TRITURADO 1º RIO TELLEZ- PILCUIAN), ARENAGRES(MINA ESPINO- EL ESPINO)	17,50/2500	1:3:3	4				11/07/2011	2597	AJUSTE DE MEZCLA FINAL	
13/06/2011	20	DADO E4	TRITURADO 1º RIO TELLEZ- PILCUIAN), ARENAGRES(MINA ESPINO- EL ESPINO)	17,50/2500	1:3:3	4				11/07/2011	2612	AJUSTE DE MEZCLA FINAL	
13/06/2011	21	DADO G4	TRITURADO 1º RIO TELLEZ- PILCUIAN), ARENAGRES(MINA ESPINO- EL ESPINO)	17,50/2500	1:3:3	5	TESTIGO					AJUSTE DE MEZCLA FINAL	
13/06/2011	22	DADO G4	TRITURADO 1º RIO TELLEZ- PILCUIAN), ARENAGRES(MINA ESPINO- EL ESPINO)	17,50/2500	1:3:3	4	TESTIGO					AJUSTE DE MEZCLA FINAL	
15/06/2011	23	DADO E10	TRITURADO 1º RIO TELLEZ- PILCUIAN), ARENAGRES(MINA ESPINO- EL ESPINO)	17,50/2500	1:3:3	4	29/06/2011	1791	2977.87	-	-	AJUSTE DE MEZCLA FINAL	
15/06/2011	24	DADO G3	TRITURADO 1º RIO TELLEZ- PILCUIAN), ARENAGRES(MINA ESPINO- EL ESPINO)	17,50/2500	1:3:3	3.2	29/06/2011	2987	4519.75	-	-	AJUSTE DE MEZCLA FINAL	
15/06/2011	25	DADO I3	TRITURADO 1º RIO TELLEZ- PILCUIAN), ARENAGRES(MINA ESPINO- EL ESPINO)	17,50/2500	1:3:3	3.5				13/07/2011	2628	AJUSTE DE MEZCLA FINAL	
15/06/2011	26	DADO D3	TRITURADO 1º RIO TELLEZ- PILCUIAN), ARENAGRES(MINA ESPINO- EL ESPINO)	17,50/2500	1:3:3	4.5				13/07/2011	2613	AJUSTE DE MEZCLA FINAL	
15/06/2011	27	DADO I4	TRITURADO 1º RIO TELLEZ- PILCUIAN), ARENAGRES(MINA ESPINO- EL ESPINO)	17,50/2500	1:3:3	4	TESTIGO					AJUSTE DE MEZCLA FINAL	

Tabla 7.

Tabla 7 Pólizas del contrato de obra civil No. 24 del 2011

CONTRATISTA: Consorcio hospitalario

No. PÓLIZA	AMPAROS	VIGENCIA DESDE	VIGENCIA HASTA	VALOR ASEGURADO
41-44-101079082	CUMPLIMIENTO	28-ene-11	23-jul-11	13,369,277.00
41-44-101079082	SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES	28-ene-11	23-abr-14	3,342,319.30
41-44-101079082	ESTABILIDAD DE LA OBRA	28-ene-11	20-abr-16	13,369,277.20
41-44-101079083	BUEN MANEJO DEL ANTICIPO	28-ene-11	23-abr-11	33,423,193.00
41-40-101011074	RESPONSABILIDAD CIVIL	28-ene-11	23-abr-12	6,384,638.60

Informe Financiero.

Informe Financiero. En la preacta No. 02 se presenta en forma detallada las cantidades de obra ejecutadas hasta el presente informe, así como también las cantidades actualizadas del contrato a la fecha de corte del presente informe. A continuación en la Tabla 8 se presenta un resumen financiero del contrato de obra civil No. 24, se indica un informe financiero con los valores actualizados hasta la fecha de corte del informe de obra civil No. 8. (Ver tabla 8)

Tabla 8 Informe financiero del contrato de obra civil No. 24 del 2011

Contrato de obra civil 24 de 2011

Contratista: Consorcio Hospitalario.

(Según preacta)

VALOR INICIAL DEL CONTRATO	\$ 1.760.415.583.86
VALOR CONTRATO ACTUALIZACION No. 01	\$ 1.896.279.568.61
VALOR ANTICIPO	\$ -
VALOR DEL ACTA FINAL	\$ -
SALDO A CANCELAR	\$ -

3. CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LOS MATERIALES DE MEZCLA DE CONCRETO DESTINADOS PARA LA CONSTRUCCION DEL CENTRO DE SALUD DE SANTA BARBARA.

Para realizar el diseño de mezcla de concreto para la construcción del centro de salud de Santa Barbará, es necesario como primer paso la caracterización física de los materiales, con el fin de cumplir este objetivo se realizan los siguientes ensayos con ayuda del equipo del laboratorio del consocio Hospitalario, se resalta que todos los ensayos se realizan en los laboratorios de la Universidad de Nariño. Los ensayos realizados son:

- ✚ Granulometría de agregados gruesos
- ✚ Granulometría de agregados finos
- ✚ Peso volumétrico suelto y compacto agregados gruesos y finos.
- ✚ Densidad y absorción de los agregados gruesos y finos
- ✚ Densidad y peso volumétrico suelto cemento

Los ensayos se realizan según señalan las normas técnicas colombianas (NTC) y del Instituto Nacional de Vías (INVIAS). Los ensayos realizados se describen a continuación:

3.1 GRANULOMETRÍA.

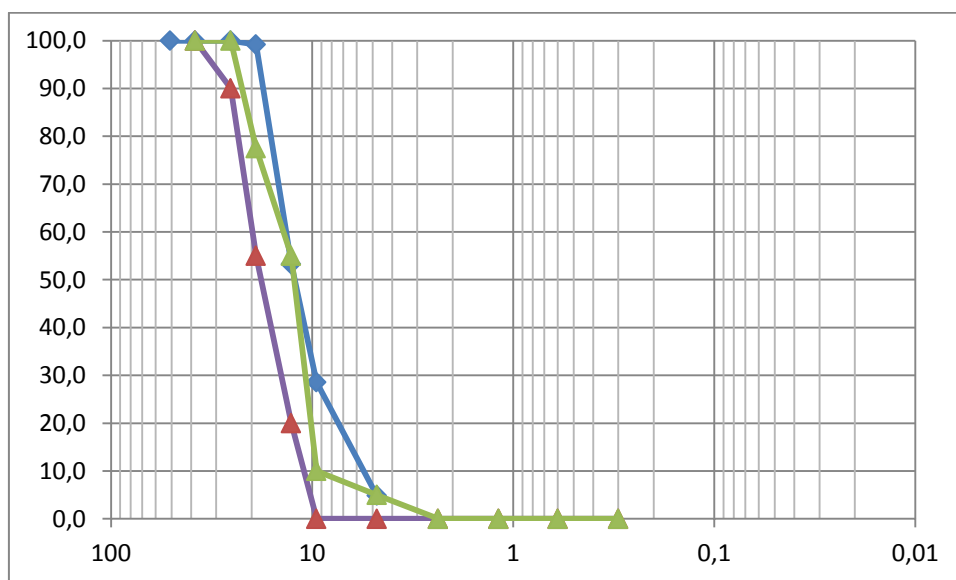
La operación de tamizado y sus respectivos cálculos se realizan de acuerdo a la norma NTC-77 “método para el análisis por tamizado de los agregados finos y gruesos”. En la ilustración 19 se indica un ejemplo de los ensayos que se realizan en el laboratorio, con el fin de realizar un control de la gradación de los agregados, se comparan las granulometrías con las especificaciones de la norma colombiana NTC 174 especificaciones de los agregados para concreto.

3.1.1 Agregado grueso. Proviene de la Cantera Pilcuan, Espino, Terrazas de la, posee un tamaño máximo de 1” y un tamaño máximo nominal de $\frac{3}{4}$ ”. Como se observa en la tabla 7., este agregado tiene características de una buena gradación cumpliendo los límites indicados en la norma NTC 174. (Ver tabla 9)

Tabla 9. Granulometría agregado grueso

abertura tamiz (mm)	tamiz	peso retenido	% retenido	especificación	
50.8	2"	0.00	0.0		
38.10	1 1/2"	0	0.0		
25.40	1"	0	0.0		
19	3/4"	48.7	1.4	100	100
12.70	1/2"	2752.4	78.6	80	95
9.51	3/8"	1483.4	42.4	70	88
4.760	4	1421.4	40.6	49	65
2.360	8	142.7	4.1	29	45
1.180	16	147.8	4.2	14	25
0.600	30	0	0.0	8	17
0.300	50	0	0.0	4	8
0.150	100	0	0.0	0	0

Ilustración 20. Granulometría agregado grueso



3.1.2 Agregado fino. Proviene de la mina Pilcuan, esta arena posee un módulo de finura bastante alto de 3,39 y no cumple con los límites de la norma NTC 74, se considera una arena gruesa, a continuación, en la tabla se indican los resultados del ensayo. (Ver tabla 10 y 11) (Ver ilustración 22 y 23)

Tabla 10. Granulometría agregado fino

abertura tamiz (mm)	tamiz	peso retenido	% retenido	especificación		% pasa
12.7	1/2"	15	3.1			100.0
9.51	3/8"	16	3.3	100	100	96.7
4.76	4	68	13.9	95	100	82.8
2.38	8	58	11.9	80	100	71.0
1.19	16	78	15.9	50	85	55.0
0.59	30	97	19.8	25	60	35.2
0.297	50	89	18.2	10	30	17.0
0.149	100	51	10.4	2	10	6.6
0.074	200	15	3.1			3.5
	pasa 200	2	0.4			3.1

Ilustración 21 Granulometría agregado fino

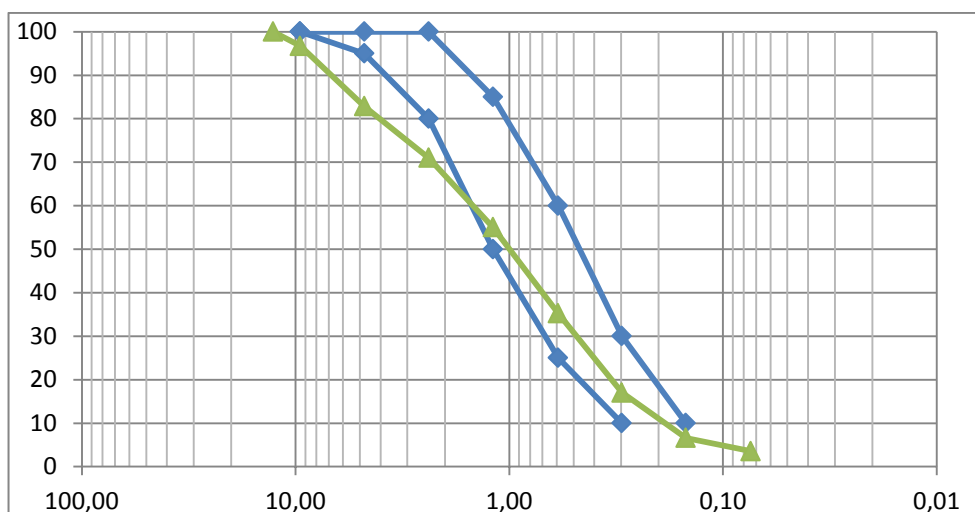
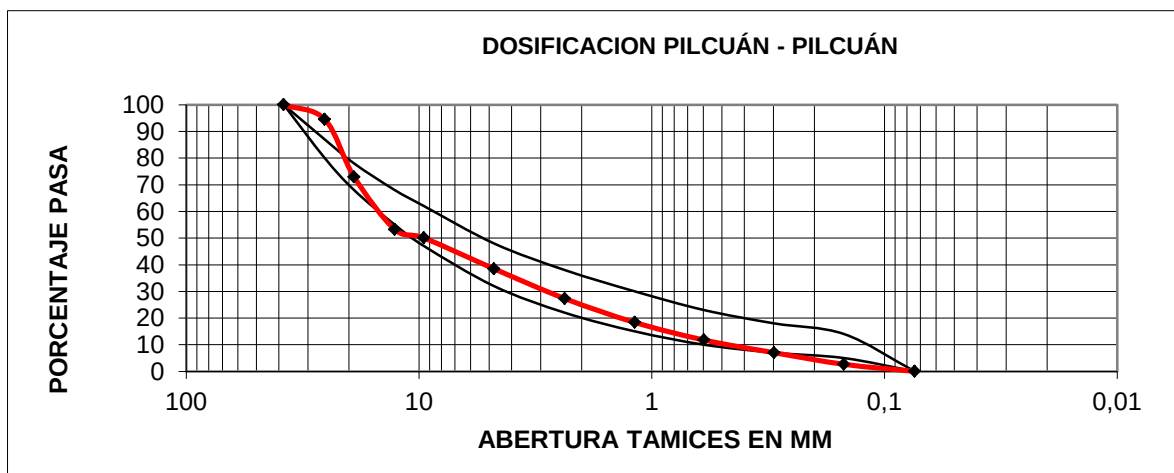


Tabla 11. Mezcla de agregados

tamiz	grueso	fino	aber. tamiz	especificación		% PASA
	50%	50%				
				ASOCRETO		
1 1/2"	50.0	50.0	38.10	100	100	100.0
1"	44.6	50.0	25.40	87	80	94.6
3/4"	23.0	50.0	19	78	68	73.0
1/2"	3.2	50.0	12.70	68	55	53.2
3/8"	0.4	49.7	9.51	62	47	50.1
4	0.1	38.4	4.760	48	32	38.5
8	0.0	27.3	2.36	38	22	27.3
16	0.0	18.4	1.18	30	15	18.4
30	0.0	11.8	0.595	23	10	11.8
50	0.0	7.0	0.297	18	7	7.0
100	0.0	2.7	0.149	14	5	2.7
200	0.0	0.0	0.074	0	0	0.0

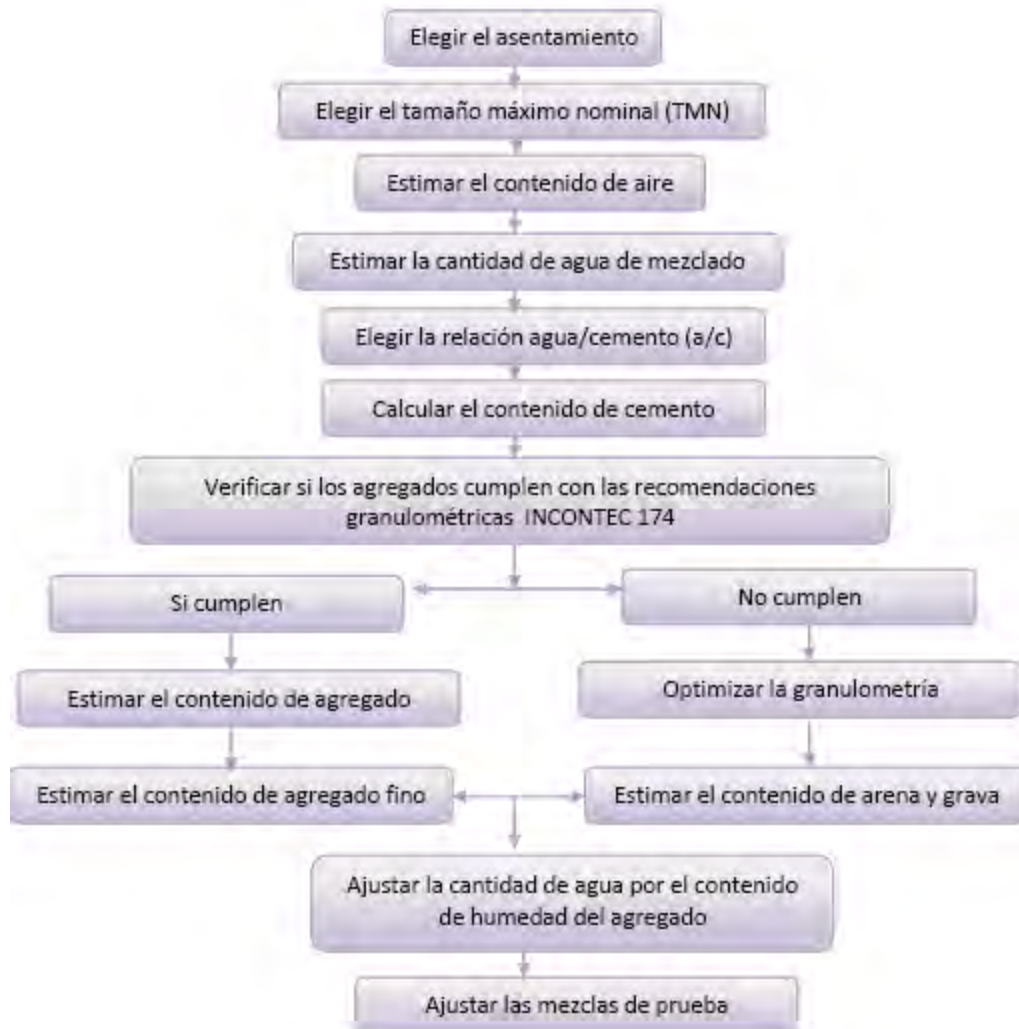
Ilustración 22. Dosificación de agregados



3.2 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO $f'c$ 3000 psi y $f'c$ 3500psi

El diseño de mezcla de concreto se realiza basándose en el propuesto por el ACI.
(Ver ilustración 24)

Ilustración 23. Procedimiento de diseño del concreto



Fuente: Instituto del concreto tecnología y propiedades

Se resalta que se realizan dos diseños de mezcla, uno de resistencia $f'c$ 3000 psi el cual se usa para las vigas y losas y una segunda mezcla de resistencia $f'c$ 3500 psi que tiene como destino las columnas y pantallas del edificio. Como primer punto se realiza la optimización de la granulometría debido a que la arena no cumple con los rangos establecidos por la norma NTC 174 (especificaciones de los agregados para concretos); Lo anterior se puede realizar por tres métodos: Fuller, Weymouth y rangos propuestos por ASOCRETO, para este diseño se desarrollan los tres métodos, pero se escoge el método propuesto por ASOCRETO, ya que es el que arroja resultados mas coherentes dando como proporción un porcentaje de 56% para agregado fino y 44% para agregado

grueso. A continuación en la tabla 12 se indican los datos iniciales con los que se empieza a realizar el diseño de mezcla⁴.

Tabla 12. Datos de entrada del diseño

proporciones iniciales en peso	0.58	1	3.09	3.09
---------------------------------------	-------------	----------	-------------	-------------

	agua	cemento	ag finos	ag gruesos	?
peso mat (kg/m ³ crto)	180	310.34	960.39	960.39	2411.13
Vol abs mat(dm ³ /m ³ crto)	180	100.11	369.38	350.51	1000
vol suelto	180.00	274.64	666.94	627.71	
prop en peso seco (kg)	0.58	1	3.09	3.09	
proporción en volumen	0.66	1.00	2.43	2.29	

PRIMERA MUESTRA DE PRUEBA

Vol Concreto a preparar (dm³) = 41.03

Cantidad cemento C1 (kg) = 12.73

material	proporción inicial	peso seco (kg)	peso humedo (kg)	agua agregada (kg)	absorción (kg)	agua libre (kg)
agua	0.58	7.39				
cemento	1	12.73				
agregado fino	3.09	39.40	40.39	0.98	2.16	-1.18
agregado grueso	3.09	39.40	40.39	0.98	0.39	0.59

agua de mezcla (teórica) (kg) =	7.98
Agua de mezcla (real) (kg) =	8.31
cemento (kg) =	12.73
ag finos(kg) =	40.39
ag gruesos (kg) =	40.39

agua (kg) =	7.72
A/C (utilizada) =	0.61
A/C (inicial) =	0.58

comparar estos datos

datos por cada 50 kg de cemento

agua (kg)	30.32
cemento (kg)	50.00
Ag fino (m ³)	0.15
Ag grueso (m ³)	0.15

⁴ ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PRODUCTORES DE CONCRETO-ASOCRETO. Colección Básica del Concreto, Concretos y morteros. Santa Fe de Bogotá: 2004.

Tabla 12. Ajuste por asentamiento.

AJUSTE POR ASENTAMIENTO

	agua	cemento	ag finos	ag gruesos	?
prop en peso seco (kg)	0.61	1.00	3.09	3.09	
peso mat (kg/m3 crto)	186.64	307.83	952.61	952.61	2399.70
Vol abs mat(dm3/m3 crto)	186.64	99.30	366.39	347.67	1000.00

	agua	cemento	ag finos	ag gruesos	?
Vol abs mat(dm3/m3 crto)	186.64	103.80	361.89	347.67	1000.00
peso mat (kg/m3 crto)	186.64	321.80	940.90	952.61	2401.95
vol suelto	186.64	284.77	653.40	622.62	
prop en peso seco (kg)	0.58	1.00	2.92	2.96	
prop en peso volumen	0.66	1.00	2.29	2.19	

Tabla 13. Dosificación final de la mezcla.

Pe fino (kg/dm3) =	2.6	cant cemento C (kg) =	310.34
Pe grueso (kg/dm3) =	2.74	Vol agregados (dm3) =	719.89
W fino (%) =	2.49	G prom (kg/dm3) =	2.67
W grueso (%) =	2.49	peso de agregados (kg) =	1920.78
Abs fino (%) =	5.49	peso de finos (kg) =	960.39
Abs grueso (%) =	0.99	peso de gruesos (kg) =	960.39
Pe cemento (kg/dm3) =	3.1	Mu suelta fino =	1.44
Pe agua (kg/dm3) =	1	Mu suelta grueso =	1.53
Agr finos (%) =	50	Mu suelta cemento =	1.13
Agr gruesos (%) =	50		
Cilindros (cant)	6		
Asentamiento (cm) =	5		
agua de la mezcla (kg) =	180		
Relación A/C =	0.58		

AJUSTE	AGUA	CEMENTO	AGREGADO FINO	AGREGADO MEDIO	AGREGADO GRUESO	?
Volumen absoluto (litros/metro cúbico)	199.27	128.15	312.94	0.00	359.65	1000.00
Peso material (kg/m3)	199	399	751	0	899	2248
Proporción en peso seco	0.5	1	1.88	0.00	2.26	
Volumen suelto (litros/metro cúbico)	199	319	536	0	599	1654
Proporción en volumen suelto (lts/m3)	0.6	1.0	1.7	0.0	1.9	
Proporción en vol suelto /1 saco de cemento		7.97				
Volumen suelto (litros/saco de cemento de 50 kg)	25	50	67.31	0.00	75.20	
Proporción en vol suelto /1saco de cemento	0.5	1	1.35	0.00	1.50	
Si se toma N kilos en la columna C88 Tomar una unidad de medida básica	3.75	7.5	10.10	0.00	11.28	

Ilustración 24. Preparación de la mezcla



Ilustración 25. Ensayo del slump



Ilustración 26. Preparación de cilindros.



Ilustración 27. Ensayos de cilindros.



4. DENSIDADES EN EL TERRENO METODO DEL CONO Y LA ARENA.

Este ensayo tiene por objeto medir la densidad de un suelo en el terreno, para esto se realizaron varios pasos, los cuales son la medición de la densidad de la arena suelta usada en el ensayo, la calibración del aparato y el ensayo propiamente tal⁵.

Determinar la densidad seca y la humedad de un suelo compactado en el campo y verificar el Grado de Compactación del suelo en el campo.

Este ensayo proporciona un medio para comparar las densidades secas en obras en construcción, con las obtenidas en el laboratorio.

Para ello se tiene que la densidad seca obtenida en el campo se fija con base en una prueba de laboratorio.

Al comparar los valores de estas densidades, se obtiene un control de la compactación, conocido como Grado de Compactación, que se define como la relación en porcentaje, entre la densidad seca obtenida por el equipo en el campo y la densidad máxima correspondiente a la prueba de laboratorio. (Ver tabla 15)



Compactación en obra

Ensayo en obra



⁵ V. ARANGO, Antonio. MANUAL DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

Tabla 14. Densidades secas en el terreno -Método de cono y arena

DENSIDAD EN EL TERRENO- METODO CONO Y ARENA

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN CENTRO DE SALUD SANTA BÁRBARA - CORREGIMIENTO DE PASTO

TIPO DE CAPA: RELLENO A - 3m

FECHA DE TOMA: ENERO 18 DE 2012

LOCALIZACIÓN DEL MUESTREO: ZONAS A, B y C

Ensayo N°	1	2	3	4	5	6
Abscisa toma de muestra						
Localización toma de muestra	ZONA A	ZONA B	ZONA A			
Peso Frasco y Arena inicial (gr)	5107	5278	5191			
Peso Frasco y Arena final (gr)	2131	2373	2110			
Peso Arena total Usada (gr)	2976	2905	3081			
Constante del Cono (gr)	1662.7	1662.7	1662.7			
Peso Arena en el Hueco (gr)	1313.3	1242.3	1418.3			
Densidad de la arena (gr/cc)	1.41	1.41	1.41			
Volumen del Hueco cm ³	931	881	1006			
Peso del material extraído húmedo (gr)	1610	1513	1691			
humedad %	7.0	4.0	4.2			
Densidad húmeda (gr/cc)	1.7	1.7	1.7			
densidad seca (gr/cc)	1.62	1.65	1.61			
Densidad máxima de laboratorio (gr/cc)	1.66	1.66	1.66			
% de compactación del terreno	97	99	97			
% de Compactación Requerido	100	100	100			

HUMEDAD HORNO

Peso Suelo Húmedo + Recip. (g)	179	183	182			
Peso Suelo Seco + Recip. (g)	172.7	179.1	178.1			
Peso del recipiente (g)	83	83	83			
peso del agua (gr)	6.3	3.9	3.9			
Humedad %	7.02	4.06	4.10			

CONCEPTO: EL RELLENO CUMPLE CON EL PORCENTAJE DE COMPACTACIÓN REQUERIDO

4.1 DISEÑO PROCTOR MODIFICADO.

PROYECTO: CENTRO DE SALUD SANTA BÁRBARA - CORREGIMIENTO DE PASTO

DESCRIPCION DE MUESTRA : RELLENO

FUENTE: COOPERATIVA CAPAS

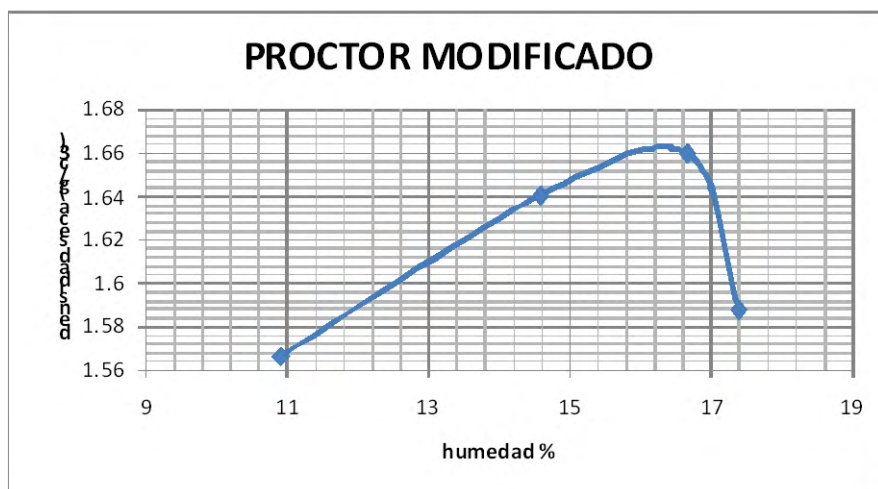
FECHA DE MUESTREO: JUNIO 22 DE 2011

LOCALIZACION DE MUESTREO : ZONA ZAPATAS

MOLDE No		1	1	1	1
PESO DEL MOLDE +MUESTRA COMPACTADA (GR)		3517	3650	3703	3639
PESO DEL MOLDE (GR)		1897	1897	1897	1897
PESO MUESTRA COMPACTADA (GR)		1620	1753	1806	1742
PESO MUESTRA COMPACTADA (LB)		3.6	3.9	4.0	3.8
VOLUMEN DEL MOLDE PIE3		0.033	0.033	0.033	0.033
DENSIDAD HUMEDA LB/PIE3		108.47	117.38	120.93	116.38
HUMEDAD %		10.9	14.6	16.7	17.4
DENSIDAD SECA LB/PIE3		97.8	102.4	103.7	99.1
DENSIDAD SECA (GR/CC)		1.57	1.64	1.66	1.59

HUMEDAD

RECIPIENTE No.		1	2	3	4
PESO RECIPIENTE + SUELO HUMEDO (GR)		67	61	55	60
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (GR)		61	54	48	52
PESO DEL AGUA (GR)		6.0	7.0	7.0	8.0
PESO RECIPIENTE (GR)		6	6	6	6
HUMEDAD %		10.9	14.6	16.7	17.4



DENSIDAD SECA MAXIMA GR/CC :	1.66
PORCENTAJE OPTIMO DE HUMEDAD:	16.7

5. CONCLUSIONES

Mediante la construcción de la CENTRO DE SALUD DE SANTABARBARA en el municipio de PASTO se brinda un espacio sano en el que la comunidad suple sus necesidades básicas de salud. Esta construcción fue una experiencia que permitió conocer la manera como se ejecuta un contrato de obra, y comprender los diversos factores que intervienen tales como: control y manejo mano de obra, control y manejo materiales, control de las actividades ejecutadas, labores de residencia, entre otros. Queda la satisfacción de participar en la inversión de proyectos que son muy comunes en nuestra cotidianidad y que pueden ser implementados de forma estratégica y eficaz.

Por otro lado se resalta que el proceso de interventoría en cualquier proyecto de ingeniería requiere un gran compromiso con todo el equipo participe de la obra, con el fin de minimizar los posibles errores que retrasen y encaminen a cumplir de forma defectuosa un proyecto.

EL permanente control que se tiene en obra permite que se realice una ejecución satisfactoria del objeto de los contratos y de esta manera tener como resultado una correcta administración de los recursos asignados para el proyecto Centro de salud de SANTA BARBARA.

La realización de ensayos permite corrobora que los materiales cumplan con las especificaciones técnicas de la obra. Tanto en los concretos a utilizarse y densidad de material de relleno y base al 95% del proctor modificado.

6. RECOMENDACIONES

Realizar una revisión detallada de la correcta instalación de cada componente de la estructura y su funcionamiento, en conjunto con el equipo profesional a cargo del proyecto, antes de suscribir el acta de recibo final, con el fin de evitar a futuro inconvenientes en cuanto a la estabilidad de la estructura y en las labores de operación y mantenimiento de la misma.

Dar claridad y respaldo continuo a organigrama propuesto por el contratista para desarrollar los trabajos de campo.

Evaluar alternativas para superar impases en la etapa de ejecución de la obra antes de proceder al cambio de personal que tiene un elevado nivel de responsabilidad en la misma, ya que puede ser una decisión con resultados contraproducentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PRODUCTORES DE CONCRETO-ASOCRETO. Colección Básica del Concreto, Concretos y morteros. Santa Fe de Bogotá: 2004. 174 p

__. Colección Básica del Concreto, Tecnología y propiedades. Santa Fe de Bogotá: 2005. 215 p.

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SISMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98. Bogotá. AIS. 1998. 1147p

E.S.E PASTOSALUD, Oficina Asesora de Planeación.

FREDERICK S. Merrit y RICKETS, Jonathan. Guía del Ingeniero Civil. Santa fe de Bogotá: Mc Graw Hill, 1996. 415p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Presentación de tesis y otros trabajos de grado. Quinta actualización. Bogotá. Pirámide. 2006. 120 p

MUÑETARES, Fernando y GONZALES, Juan. Manual de Interventoría. Santa Fe de Bogotá: Dirección de Comunicaciones, 1995. 169 p.

NORMA INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS- INVIAS

RAMIREZ, Martínez Evelio. Análisis de Costos y Programación. Editorial Universidad Nacional de Medellín. 1990

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

RIVERA LÓPEZ, Gerardo Antonio. CONCRETO SIMPLE, Facultad de Ingeniería Civil- Universidad del Cauca.

V. ARANGO, Antonio. MANUAL DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

ANEXOS

Anexo A. PRESUPUESTO INICIAL

Item	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
	1 PRELIMINARES				
102	Localización y replanteo	M2	860,00	1.030,00	885.800,00
103	Excavación para nivelación	M3	730,00	8.505,00	6.208.650,00
	COSTO CAPÍTULO				7.094.450,00
	2 MOVIMIENTO DE TIERRA				
201	Excavación zapatas-vigas de piso	M3	751,00	8.505,00	6.387.255,00
202	Relleno material del sitio	M3	100,00	8.705,00	870.500,00
203	Desalojo de escombros	M3	1.433,00	11.974,00	17.158.742,00
	COSTO CAPÍTULO				24.416.497,00
	3 ESTRUCTURA EN CONCRETO				
300	Mejoramiento suelo-cemento	M3	314,00	101.120,00	31.751.680,00
301	Cto.1500 psi solado vigas e=10 cm	M3	17,00	224.611,20	3.818.390,40
302	Cto.1500 psi solado zapatas e=15cm	M3	37,00	224.611,20	8.310.614,40
303	Zapata Z-1 cto.3000 psi 1.50x1.50 espesor=55 cm.	UN	27,00	406.526,00	10.976.202,00
304	Zapata Z-2 cto.3000 psi 2.0x2.0 espesor=55 cm.	UN	16,00	720.502,00	11.528.032,00
305	Zapata Z-3 cto.3000 psi 2.50x2.50 espesor=55 cm.	UN	11,00	1.125.514,00	12.380.654,00
306	Zapata Z-4 cto.3000 psi 1.20x2.30 espesor=55 cm.	UN	13,00	495.632,00	6.443.216,00
307	Zapata Z-5 cto.3000 psi 1.50x3.0 espesor=55 cm.	UN	2,00	799.645,00	1.599.290,00
308	Zapata Z-6 cto.3000 psi 1.50x2.0 espesor=55 cm.	UN	1,00	537.565,00	537.565,00
309	Viga de cimentación cto.3.000 psi 40x45	ML	313,00	71.850,00	22.489.050,00
310	Viga de cimentación cto.3.000 psi 40x40	ML	69,00	65.496,00	4.519.224,00
311	Viga de cimentación cto.3.000 psi 35x40	ML	29,00	59.143,00	1.715.147,00
312	Viga de cimentación cto.3.000 psi 35x35	ML	20,00	53.584,00	1.071.680,00
313	Muro contención H=412 B=270 m. cto.ref. 3000 psi	M3	43,00	385.500,00	16.576.500,00

314	Pantallas cto.ref. e=20 cm.H=3.20	M2	51,00	78.203,00	3.988.353,00
	entre muros de contención 3000 psi				
315	Columnas cto.ref.3000 psi 50x50	ML	124,00	120.785,00	14.977.340,00
316	Columnas cto.ref.3000 psi 40x40	ML	376,00	92.195,00	34.665.320,00
317	Columnas cto.ref.3000 psi 35x35	ML	30,00	80.282,00	2.408.460,00
318	Vigas aéreas cto.3000 psi 40x45	ML	552,00	89.628,00	49.474.656,00
319	Vigas aéreas cto.3000 psi 40x40	ML	365,00	83.274,00	30.395.010,00
320	Vigas aéreas cto.3000 psi 35x40	ML	34,00	76.921,00	2.615.314,00
321	Vigas aéreas cto.3000 psi 35x35	ML	20,00	71.362,00	1.427.240,00
322	Vigas aéreas cto.3000 psi 30x30	ML	15,00	61.037,00	915.555,00
323	Viguetas aéreas cto.3000 psi 15x45	ML	17,00	30.486,00	518.262,00
324	Losa entrepisos e=10 cm. incluye lámina colaborante 2 cal.22	M2	1.380,00	67.017,00	92.483.460,00
325	Viga met.cajón 2 perfiles lámina delgada 355x110x2.5mm incluye conec	ML	11,00	105.955,00	1.165.505,00
Item	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
	tores 1/2+bastones+anticorrosivo				
326	Viga met.cajón 2 perfiles lámina delgada 305x80x3 mm incluye conec- tores 1/2+bastones+anticorrosivo	ML	71,00	104.063,00	7.388.473,00
327	Viga met.cajón 2 perfiles lámina delgada 305x80x2.5mm incluye conec tores 1/2+bastones+anticorrosivo	ML	204,00	91.353,00	18.636.012,00
328	Viga met.cajón 2 perfiles lámina delgada 220x80x2.5mm incluye conec tores 1/2+bastones+anticorrosivo	ML	25,00	78.839,00	1.970.975,00
329	Viga met.cajón 2 perfiles lámina delgada 160x60x3 mm incluye conec- tores 1/2+bastones+anticorrosivo	ML	13,00	72.534,00	942.942,00
330	Viga met.cajón 2 perfiles lámina delgada 160x60x2.5mm incluye conec tores 1/2+bastones+anticorrosivo	ML	11,00	65.154,00	716.694,00
331	Viga met.cajón 2 perfiles lámina	ML	87,00	65.788,00	5.723.556,00

	delgada 120x60x3 mm incluye conec- tores 1/2+bastones+anticorrosivo				
332	Viga met.cajón 2 perfiles lámina delgada 120x60x2.5mm incluye conec- tores 1/2+bastones+anticorrosivo	ML	70,00	60.663,00	4.246.410,00
333	Viga met.cajón 2 perfiles lámina delgada 120x60x2 mm incluye conec- tores 1/2+bastones+anticorrosivo	ML	21,00	54.513,00	1.144.773,00
334	Escaleras en cto.ref. 3000 psi espesor de losa = 20 cm. B=150	ML	15,35	209.873,00	3.221.550,55
335	Acero de refuerzo PDR-60	KG	56.349,00	2.865,00	161.439.885,00
336	Mesón cto.ref. B=40 cm.e=7 cm. incluye ladrillo + refuerzo 3/8	ML	6,50	33.939,00	220.603,50
337	Mesón cto.ref. B=50 cm.e=7 cm. incluye ladrillo + refuerzo 3/8	ML	23,00	37.617,00	865.191,00
338	Mesón cto.ref. B=60 cm.e=7 cm. incluye ladrillo + refuerzo 3/8	ML	90,00	41.632,00	3.746.880,00
339	Mesón cto.ref. B=80 cm.e=7 cm. incluye ladrillo + refuerzo 3/8	ML	5,00	53.613,00	268.065,00
	Transporte materiales	m3 - km	42.528,43	500,00	21.264.216,62
	COSTO CAPÍTULO				600.547.946,47
	4 MUROS Y REPELLOS				
401	Muro en ladrillo común sencillo mortero 1:4	M2	1.976,00	23.433,00	46.303.608,00
402	Junta dilatacion Muros	ML	1.100,00	6.846,00	7.530.600,00
403	Repello muros mortero 1:4	M2	3.000,00	10.501,00	31.503.000,00
404	Repello impermeabilizado. mort.1:4	M2	713,00	13.600,40	9.697.085,20
405	Repello nivelación pisos 1:4	M2	1.700,00	10.501,00	17.851.700,00
	Transporte materiales	m3 - km	12.519,60	500,00	6.259.800,00
	COSTO CAPÍTULO				119.145.793,20
	5 PISOS Y ENCHAPES				

501	Recebo compactado piso e=010 m.	M2	934,00	2.800,00	2.615.200,00
502	Base granular compactada e=20 cm.	M2	500,00	7.000,00	3.500.000,00
503	Placa contrapiso e=0.08m.concreto	M2	812,00	28.360,00	23.028.320,00
	2500 psi				
Item	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
504	Andén en concreto epesor 8 cm.	M2	122,00	30.560,00	3.728.320,00
	resistencia 2500 psi terminado				
	escobeadado y acolillado juntas				
505	Concreto para vía vehicular e=15	M2	500,00	57.300,00	28.650.000,00
	incluye ref.transmisión corte de				
	juntas dilatac. y relleno juntas				
506	Piso en porcelanato antideslizante	M2	1.240,00	78.250,00	97.030.000,00
507	Cerámica pisos baños	M2	1,00	33.608,00	33.608,00
508	Cerámica muros baños	M2	1.380,00	32.573,00	44.950.740,00
509	Granito pulido piso sala de parto	M2	34,00	65.000,00	2.210.000,00
510	Granito pulido para peldaños	M2	24,30	57.022,00	1.385.634,60
511	Granito pulido para mesones	ML	124,50	50.915,00	6.338.917,50
512	Suministro e instalación de table-	M2	122,00	41.066,00	5.010.052,00
	ta en gres tipo lisa con dimen-				
	siones de 185x9 cm.espesor 075cm				
513	Guardaescoba en granito pulido	ML	61,00	27.500,00	1.677.500,00
514	Guardaescobas en madera	ML	1.100,00	5.500,00	6.050.000,00
515	Guardaescobas en tableta de gres	ML	80,00	7.500,00	600.000,00
	de 9x185				
	Transporte materiales	m3-km	7.263,08	500,00	3.631.540,00
	COSTO CAPÍTULO				230.439.832,10
	6 CUBIERTA				
601	Cubierta teja termoacústica	M2	220,00	42.520,00	9.354.400,00
602	Cubierta teja traslúcida ondulada	M2	70,00	32.650,00	2.285.500,00
603	Cubierta teja traslúcida ondulada	M2	16,00	32.650,00	522.400,00

604	Cerchas metálicas inc. anticorros	ML	69,00	76.633,00	5.287.677,00
605	Correas metál.perfil C-160x60x2mm	ML	171,00	23.200,00	3.967.200,00
	incluye anticorrosivo				-
606	Templete 1/2	ML	60,00	8.600,00	516.000,00
	Transporte materiales	m3-km	1.138,46	500,00	569.232,00
	COSTO CAPÍTULO				22.502.409,00
	7 INSTALACION HIDRAULICA				
701	Tubería PVC 1/2 presión RDE 9	ML	85,00	3.048,00	259.080,00
702	Tubería PVC 3/4 presión RDE 11	ML	94,00	4.377,00	411.438,00
703	Tubería PVC 1 presión RDE 13.5	ML	175,00	6.419,00	1.123.325,00
704	Tubería PVC 1 1/4 presión RDE 21	ML	6,00	6.720,00	40.320,00
705	Tubería PVC 1 1/2 presión RDE 21	ML	56,00	7.482,00	418.992,00
706	Tubería PVC 2 presión RDE 21	ML	84,00	10.694,00	898.296,00
707	Medidor 2" Tipo Hellix WH 80+filtr	UN	1,00	1.500.000,00	1.500.000,00
708	Punto hidráulico PVC 1/2	PTO	105,00	29.190,00	3.064.950,00
709	Punto hidráulico CPVC 1/2	UN	50,00	31.200,00	1.560.000,00
710	Llaves de paso de 1/2	UN	15,00	27.000,00	405.000,00
711	Llaves de paso de 3/4	UN	8,00	35.000,00	280.000,00
712	Llaves de paso de 1	UN	8,00	40.467,00	323.736,00
713	Llaves de paso de 2	UN	1,00	52.067,00	52.067,00
714	Llaves de paso de 1 1/4	UN	2,00	46.667,00	93.334,00
715	Tubería CPVC 1/2 RDE 11	ML	185,00	4.716,00	872.460,00
716	Tubería CPVC 3/4RDE 11	ML	91,00	6.494,00	590.954,00
717	Tubería CPVC 1 RDE 11	ML	9,00	10.665,00	95.985,00
718	Tubería H.G.1 1/4	ML	15,00	21.103,00	316.545,00
719	Tubería H.G.2	ML	16,00	29.986,00	479.776,00

720	Tubería H.G.2 1/2	ML	13,00	38.953,00	506.389,00
Item	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
721	Tubería H.G.4	ML	35,00	48.420,00	1.694.700,00
	COSTO CAPÍTULO				14.987.347,00
	8 INSTALACION SANITARIA				
801	Tubería sanitaria PVC de 2	ML	120,00	9.363,00	1.123.560,00
802	Tubería sanitaria PVC de 3	ML	10,00	13.568,00	135.680,00
803	Tubería sanitaria PVC de 4	ML	120,00	22.727,00	2.727.240,00
804	Tubería sanitaria PVC de 6	ML	230,00	29.313,00	6.741.990,00
805	Bajante aguas lluvias PVC 3	ML	85,00	17.890,00	1.520.650,00
806	Bajante aguas lluvias PVC 4	ML	54,00	22.727,00	1.227.258,00
807	Tubería sanitaria PVC 8 Novafort	ML	25,00	51.230,00	1.280.750,00
808	Punto sanitario PVC 2	UN	130,00	18.467,00	2.400.710,00
809	Punto sanitario PVC 3	UN	8,00	25.955,00	207.640,00
810	Punto sanitario PVC 4	UN	108,00	35.988,00	3.886.704,00
811	Punto sanitario PVC 6	UN	8,00	78.088,00	624.704,00
812	Cajas de inspección 06x06x06	UN	14,00	141.068,00	1.974.952,00
813	Cajas de inspección 07x07x07	UN	8,00	172.250,00	1.378.000,00
814	Cajas de inspección 10x10x10	UN	2,00	225.050,00	450.100,00
815	Caja inspección para lavado tanque	UN	1,00	220.534,09	220.534,09
816	Tragante con sosco de 3	UN	8,00	29.781,00	238.248,00
	COSTO CAPÍTULO				26.138.720,09
	9 APARATOS HIDRO-SANITARIOS				
901	Sanitario blanco con grifería	UN	32,00	177.975,00	5.695.200,00
902	Lavamanos blanco con grifería	UN	45,00	130.455,00	5.870.475,00
903	Orinal blanco con grifería	UN	2,00	182.000,00	364.000,00
904	Lavaplatos con escurridorgrifería	UN			

			15,00	135.000,00	2.025.000,00
905	Duchas con mezclador	UN	8,00	70.867,00	566.936,00
906	Incrustaciones blancas Corona	JGO	30,00	62.500,00	1.875.000,00
907	Rejillas cromadas para piso de 2	UN	42,00	12.667,00	532.014,00
908	Lavatraperos en granito	UN	2,00	155.213,00	310.426,00
909	Lavadero prefabricado granito	UN	1,00	142.078,00	142.078,00
910	Gabinetes contra incendios incl. manguera semirrígida 30 m. hacha gavinete en vidrio	UN	4,00	320.000,00	1.280.000,00
911	Sistema de presión constante HIDROFLO 50 gpm a 40 psi	UN	1,00	2.200.000,00	2.200.000,00
913	Motobomba eléctrica 6 HP tanque	UN	2,00	3.250.000,00	6.500.000,00
914	Trampa de grasas en plástico	UN	1,00	280.000,00	280.000,00
	Transporte materiales	m3 - km	656,76	500,00	328.380,00
	COSTO CAPÍTULO				27.969.509,00
	10 INSTALACION ELECTRICA				
	Acometida general de transformador	Glb	1	1.250.000,00	1.250.000,00
	Sistema de tierra	Glb	1	1.095.000,00	1.095.000,00
	tablero red normal	un	3	16.200,00	48.600,00
	tablero red emergencia	un	6	16.200,00	97.200,00
	Luminaria fluorescente 2x 32w normal	un	20	151.171,00	3.023.420,00
	luminaria incandescente 100w normal	un	19	230.500,00	4.379.500,00
	tomacorriente doble red normal	UN	47	65.989,00	3.101.483,00
	tomacorriente especial	UN	12	204.989,00	2.459.868,00
	tubería por piso o pared	ml	82	12.700,00	1.041.400,00
	caja de paso	un	6	59.000,00	354.000,00
	transformador de aislamiento	UN	2	1.012.300,00	2.024.600,00
	interruptor de aislamiento	UN	2	204.989,00	409.978,00

	ducto metálico	ml	50	33.000,00	1.650.000,00
	Luminaria fluorescente 2x 32w emergencia	UN	138	151.171,00	20.861.598,00
	luminaria incandescente 100w emergencia	un	27	230.500,00	6.223.500,00
	aplique 60w emergencia	UN	4	102.047,00	408.188,00
	tomacorriente doble red emergencia	UN	89	65.989,00	5.873.021,00
	interruptor sencillo	UN	78	36.097,00	2.815.566,00
	interruptor doble	UN	18	41.477,00	746.586,00
	interruptor triple	UN	1	47.630,00	47.630,00
	interruptor conmutable	UN	22	47.630,00	1.047.860,00
	interruptor conmutable doble	UN	5	56.700,00	283.500,00
	luminaria de sodio 70w	UN	7	350.000,00	2.450.000,00
	luminaria de sodio 150w	UN	2	500.000,00	1.000.000,00
	COSTO CAPÍTULO				62.692.498,00
	11 CARPINTERIA METALICA-MADERA				
1101	Puerta en vidrio templado 10 mm	M2	3,20	395.410,00	1.265.312,00
1102	Puerta en aluminio y vidrio entra-	UN	1,00	665.000,00	665.000,00
	da urgencias de 1.50x2.10				-
1103	Puerta entamborada y pintada	UN	10,00	433.913,00	4.339.130,00
	al duco de 1.50x2.10				-
1104	Puerta 0.90x2.10 entamborada	UN	61,00	281.413,00	17.166.193,00
	y pintada al duco				-
Item	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
1105	Puerta 0.70x2.10 entamborada	UN	34,00	268.663,00	9.134.542,00
	y pintada al duco				-
1106	Jampas metálicas puerta sencilla	UN	105,00	71.512,00	7.508.760,00
1107	Jampas metálicas puerta doble	UN	12,00	107.410,00	1.288.920,00
1108	Puerta metálica 1.5x2.1 marco C-18	UN			

			1,00	468.469,00	468.469,00
	lámina C.20 inc.Anticorrosivo				-
	chapa seguridad y luceta V.4 mm.				-
1109	División metálica de baños	M2	33,00	85.560,00	2.823.480,00
	incluye puertas pasador				-
	anticorrosivo				-
1110	División baño en aluminio y acríli	M2	32,00	110.000,00	3.520.000,00
1111	División de vidrio y aluminio	M2	11,00	140.000,00	1.540.000,00
1112	Ventanas metálicas C-20 inc.V.4mm	M2	180,00	125.000,00	22.500.000,00
	antepecho varilla cuadrada 3/8				
	pintura anticorrosivo y esmalte				
1113	Protector de camillas en tajillo	ML	55,00	17.500,00	962.500,00
	de madera de achapo de 0.10				
1114	Muebles bajo los mesones	ML	125,00	270.000,00	33.750.000,00
	Transporte materiales	m3-km	6.958,04	500,00	3.479.020,00
	COSTO CAPÍTULO				110.411.326,00
	12 PINTURAS y ESTUCOS				
1201	Pintura vinilo tipo 1 para muros	M2	1.650,00	5.422,00	8.946.300,00
1202	Estuco	M2	1.650,00	5.696,41	9.399.076,50
1203	Cielo raso placa Giplac.12 mm	M2	1.600,00	47.600,00	76.160.000,00
1204	Pintura en vinilo cielo raso	M2	1.600,00	5.422,00	8.675.200,00
1205	Pintura en esmalte para divisiones	M2	73,00	7.323,00	534.579,00
	metálicas				
1206	Pintura en esmalte para jampas	UN	117,00	7.548,00	883.116,00
	metálicas				
1207	Pintura en esmalte para ventanas	M2	180,00	7.548,00	1.358.640,00
	y contraventanas				
1208	Pintura en esmalte para correas	ML	171,00	4.528,80	774.424,80
	metálicas				
1209	Pintura en esmalte para cerchas	ML			

			69,00	4.528,80	312.487,20
	metálicas				
1210	Pintura en laca para protectores de camillas	ML	55,00	5.200,00	286.000,00
	Transporte materiales	m3-km	3.200,00	500,00	1.600.000,00
	COSTO CAPÍTULO				108.929.823,50
	13 TANQUE DE ALMACENAMIENTO				
1301	Excavación material común	M3	52,00	8.505,00	442.260,00
1302	Base granular compactada e=20 cm.	M2	15,50	7.000,00	108.500,00
1303	Piso en concreto ref.20 cm. 3000 psi	M2	15,50	93.281,00	1.445.855,50
1304	Muros en cto. ref. e=20 cm.H=3.00 3000 psi	M2	50,00	112.500,00	5.625.000,00
1305	Losa de cubierta tanque e=20 cm. en cto. ref.3000 psi	M2	15,50	112.500,00	1.743.750,00
	Transporte materiales	m3-km	648,00	500,00	324.000,00
	COSTO CAPÍTULO				9.689.365,50
Item	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
	14 ASEO GENERAL				
1401	Aseo general	GL	1,00	155.000,00	155.000,00
	COSTO CAPÍTULO				155.000,00
	PLANOS RECORD				
	Planos	GL	1,00	3.000.000,00	3.000.000,00
	COSTO CAPÍTULO				3.000.000,00
	TOTAL COSTO DIRECTO				1.368.120.516,86
	COSTOS INDIRECTOS				
	ADMINISTRACION		22%		300.986.513,71
	IMPREVISTOS		3%		

					41.043.615,51
	UTILIDADES		5%		68.406.025,84
	TOTAL COSTOS INDIRECTOS				410.436.155,06
	GRAN TOTAL				1.778.556.671,91
	METROS CUADRADOS CONSTRUIDOS		M2		2.048,33
	COSTO METRO CUADRADO				868.295,96
	INTERVENTORÍA		6%		82.087.231,01
	TOTAL PROYECTO				1.860.643.902,92

Anexo B. PRACTA

(ADJUNTO CD)