

**ATENCION A LA COMUNIDAD EN OBRAS CIVILES EN SAN JUAN DE  
PASTO**

**ALEXANDRA ARCOS GOMEZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE ING. CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2006**

**ATENCION A LA COMUNIDAD EN OBRAS CIVILES EN SAN JUAN DE  
PASTO**

**ALEXANDRA ARCOS GOMEZ**

**Trabajo de Grado en la modalidad de Pasantía  
presentado para optar el título de  
Ingeniera Civil**

**Director:  
Ing. ARMANDO MUÑOZ DAVID**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE ING. CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2006**

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

*Doy gracias a Dios por darme la vida y ser mi guía; a mis padres por su paciencia, apoyo y por las bendiciones de todos los días; a mi hermano por su comprensión y amistad; a mi esposo por su amor y apoyo incondicional, y en especial agradezco a mis hijos, quienes fueron el motivo para hacer de este sueño una realidad.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Ingeniero Armando Muñoz David, Director de la pasantía quien deposito en mi confianza para poder llevar a cabo el presente trabajo.

A mis profesores, por compartirme sus conocimientos y experiencias.

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron para el logro de mis metas y objetivos a lo largo de la carrera.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCION	17
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
2. FORMULACION DEL PROBLEMA	20
3. OBJETIVOS	21
3.1 OBJETIVO GENERAL	21
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	21
4. JUSTIFICACION	22
5. METODOLOGIA	23
6. DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS	24
6.1 POLIDEPORTIVO SAN ANTONIO DE PADUA	24
6.1.1 Visión General	24
6.1.1.1 Antecedentes	24
6.1.1.2 Elementos del Microentorno	25
6.1.2 Planeación	26
6.1.2.1 Reconocimiento del Sitio de Localización del Proyecto	26
6.1.3 Levantamiento Topográfico	26
6.1.3.1 Planimetría	26
6.1.3.2 Altimetría	30
6.1.3.3 Levantamiento de Detalles	32
6.1.3.4 Cálculo de Area	32
6.1.3.5 Cálculo de Carteras	35
6.1.3.6 Curvas de Nivel	37
6.1.3.7 Perfil del Terreno	37
6.1.4 Diseño del Polideportivo	40
6.1.5 Presupuesto	44
6.1.4.1 Costos Directos	44
6.1.4.2 Costos Indirectos	45
6.1.6 Informe	51
6.2 AMPARO DE ANCIANOS SAN JOSE	52
6.2.1 Visión General	52
6.2.1.1 Antecedentes	52
6.2.1.2 Componente Situacional Interno	54
6.2.2 Planeación	54

6.2.2.1 Reconocimiento del Sitio de Localización del Proyecto	54
6.2.3 Levantamiento Arquitectónico	55
6.2.3.1 Levantamientos Parciales	55
6.2.3.2 Confrontación de Datos	61
6.2.3.3 Levantamiento de Otras Secciones	64
6.2.4 Informe	74
6.3 PREDIO ACAPULCO	77
6.3.1 Visión General	77
6.3.1.1 Antecedentes	77
6.3.1.2 Elementos del Microentorno	77
6.3.2 Planeación	78
6.3.2.1 Reconocimiento del Sitio de Localización del Proyecto	78
6.3.3 Levantamiento Topográfico	78
6.3.3.1 Planimetría	78
6.3.3.2 Altimetría	82
6.3.3.3 Levantamiento de Detalles	85
6.3.3.4 Cálculo de Area	86
6.3.3.5 Cálculo de Carteras	86
6.3.3.6 Curvas de Nivel	89
6.3.3.7 Perfil del Terreno	90
6.4 DOCUMENTO BASE	92
6.4.1 Visión General	92
6.4.2 Planeación	92
6.4.3 Diagnóstico	93
6.4.3.1 Componente Investigativo del Plan de Estudios	93
6.4.3.2 El Trabajo de Grado	97
6.4.3.3 Síntesis de la Orientación Investigativa Aplicada por otras Universidades	106
CONCLUSIONES	110
RECOMENDACIONES	111
BIBLIOGRAFIA	112

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Cartera de Coordenadas y Cotas Levantamiento Topográfico	36
Cuadro 2. Análisis de Costos Unitarios	46
Cuadro 3. Cantidades y Precios	50
Cuadro 4. Cartera de Coordenadas y Cotas Levantamiento Topográfico	88
Cuadro 5. Componente Investigativo en el Plan de Estudios	96
Cuadro 6. Preferencias Opciones de Grado 2003	100
Cuadro 7. Preferencias Opciones de Grado 2004	104



## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Características Topográficas del Terreno	25
Figura 2. Características Topográficas del Terreno Acceso	25
Figura 3. Ubicación del Punto Central o Estación	27
Figura 4. Materialización de los Puntos	27
Figura 5. Vértices de la Poligonal	28
Figura 6. Nivelación del Teodolito	28
Figura 7. Toma de Puntos Intermedios o Transitorios	31
Figura 8. Pendientes más Altas Respecto a la Estación	31
Figura 9. Dimensiones del Triangulo	33
Figura 10. Dimensiones del Trapecio	34
Figura 11. División del Area para la Formula de los Trapecios	34
Figura 12. Curvas de Nivel	37
Figura 13. Perfil del Terreno	38
Figura 14. Topografía, Planta y Perfil	39
Figura 15. Detalles del Polideportivo	43
Figura 16. Fachada 1 Amparo de Ancianos San José	53
Figura 17. Fachada 2 Amparo de Ancianos San José	53
Figura 18. Habitación Mujeres 1 – Primer Nivel	55
Figura 19. Habitación Mujeres 1 – Primer Nivel (AutoCad)	56
Figura 20. Habitación Mujeres 2 – Primer Nivel	56
Figura 21. Habitación Mujeres 2 – Primer Nivel (AutoCad)	57
Figura 22. Baño Tipo – Beneficencia de Hombres	57
Figura 23. Habitación Beneficencia Hombres	58
Figura 24. Habitación Beneficencia Hombres (AutoCad)	58
Figura 25. Habitación Beneficencia Hombres – Baños (AutoCad)	59
Figura 26. Cocina	59
Figura 27. Panadería y Cocinas (AutoCad)	60
Figura 28. Habitación Beneficencia Mujeres	60
Figura 29. Habitaciones Beneficencia Mujeres (AutoCad)	61
Figura 30. Referencias Planta Arquitectónica Primer Nivel	62
Figura 31. Referencias Planta Arquitectónica Segundo Nivel	63
Figura 32. Levantamiento Primer Nivel	64
Figura 33. Habitación Beneficencia Hombres	65
Figura 34. Corredor Beneficencia Hombres	65
Figura 35. Acceso Beneficencia Hombres	66
Figura 36. Corredor Beneficencia Hombres	66
Figura 37. Sección 1 - Beneficencia Hombres (AutoCad)	67
Figura 38. Sección 2 -Beneficencia Hombres (AutoCad)	67

Figura 39. Comedor	68
Figura 40. Corredor Beneficencia Mujeres	68
Figura 41. Comedor (AutoCad)	69
Figura 42. Enfermería, Víveres y Alacena (AutoCad)	69
Figura 43. Sala Beneficencia Mujeres	70
Figura 44. Corredor Beneficencia Mujeres	70
Figura 45. Sección 1 Beneficencia Mujeres (AutoCad)	71
Figura 46. Sala de Televisión Beneficencia Mujeres	72
Figura 47. Habitación Beneficencia Mujeres	72
Figura 48. Sección 2 Beneficencia Mujeres (AutoCad)	73
Figura 49. Corredor Segundo Nivel	74
Figura 50. Planta Arquitectónica Primer Nivel (AutoCad)	75
Figura 51. Planta Arquitectónica Segundo Nivel (AutoCad)	76
Figura 52. Materialización de los Puntos ó Vértices	78
Figura 53. Vértices de la Poligonal	79
Figura 54. Nivelación del Equipo en uno de los Vértices	81
Figura 55. Medida de Puntos Intermedios o Transitorios	84
Figura 56. Lectura de Mira	84
Figura 57. Medida de Detalles	86
Figura 58. Curvas de Nivel	89
Figura 59. Levantamiento Topográfico	91

## LISTA DE GRAFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 1. Materias Evaluadas	93
Gráfico 2. Materias con Formación en Investigación	94
Gráfico 3. Materias con Componente Investigativo	94
Gráfico 4. Componente Investigativo por Semestres	95
Gráfico 5. Preferencias Modalidades de Trabajo de Grado	99

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Plan Maestro de Desarrollo - Planta Arquitectónica Primer Nivel	113
Anexo B. Plan Maestro de Desarrollo – Planta Arquitectónica Segundo Nivel	114
Anexo C. Acta de Cabildos 2005 – Comuna 9	115

## GLOSARIO

**ALTIMETRIA:** rama de la Topografía que tiene en cuenta las diferencias de nivel existentes entre los diferentes puntos de un terreno.

**AZIMUT:** distancia angular de una línea respecto al meridiano, partiendo del Norte, en el sentido en que giran las manecillas del reloj, su valor varía de 0° a 360°

**CEMENTO:** material pulverizado integrado de varios elementos químicos, que el cual por la adición de agua forma una pasta conglomerante capaz de endurecer tanto en el agua como en el aire

**CEMENTO PORTLAND:** el más común de los cementos modernos, se fabrica mediante la mezcla cuidadosa de materias primas seleccionadas para producir un material que cumpla con los requisitos de las normas de calidad de materiales, se divide en varios tipos de acuerdo a las necesidades de la construcción.

**CONCRETO CICLOPEO:** mezcla compuesta de cemento, agregado fino (arena), y agregado grueso (triturado y rajón) y agua, utilizado para el mejoramiento de pisos y en cimentación de estructuras.

**COSTO UNITARIO:** evaluación en costo que agrupa los valores de materiales, utilización y alquiler de equipos, herramientas, mano de obra y cantidades de los mismos.

**CUADRILLA:** es el número de personas necesario para ejecutar una o varias actividades.

**CURVA DE NIVEL:** es la línea determinada por la intersección del terreno con un plano horizontal. Así una curva de nivel une puntos de igual cota.

**DISEÑO:** trazo, dibujo, delineación de las posibilidades de distribución en obra.

**HORMIGON:** mezcla formada de cemento Pórtland, agregado fino, agregado grueso y agua, y en algunos casos aditivos.

**MORTERO:** mezcla constituida por un material cementoso, agregado fino y agua. Se emplea para pegar unidades de mampostería y piedras, como materiales de enlucido.

**PERFIL DEL TERRENO:** es la línea determinada por la intersección del terreno con un plano vertical.

**PLANIMETRIA:** rama de la Topografía que solo tiene en cuenta la proyección del terreno sobre un plano horizontal imaginario que se supone es la superficie media de la tierra.

**RENDIMIENTO:** es el tiempo que emplea una persona para ejecutar una actividad.

**TEODOLITO:** es un aparato que se adaptara a múltiples usos en Topografía. Se usa principalmente para medir ángulos horizontales y verticales, para medir distancias por taquimetría y para trazar alineamientos rectos.

**TOPOGRAFIA:** la Topografía tiene por objeto medir extensiones de tierra, tomando los datos necesarios para poder representar sobre un plano, a escala, su forma y accidentes.

## RESUMEN

El presente trabajo se enmarca en el escenario de la proyección social del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Nariño, que hizo posible que la comunidad acceda a un centro de consultoría. La labor adelantada se presenta como un referente de la manera de constituir una línea de acción permanente que retroalimente el que hacer de la Universidad, guardando concordancia con su misión y visión.

Las diferentes actividades que estructuran el informe permitieron evidenciar un escenario de desarrollo académico susceptible de orientar las acciones de la labor universitaria a la formación integral del profesional, mediante la vinculación entre la teoría y la práctica en la solución de problemas sociales.

Sucintamente, el informe se estructura en tres proyectos de carácter comunitario, no obstante, en el plan de trabajo también se considera un componente de carácter académico que diagnostica el escenario investigativo del Programa de Ingeniería Civil.

En este contexto, los dos primeros capítulos del informe abarca los trabajos adelantados en el sector de San Antonio de Padua y el Amparo de Ancianos San José, labores que permiten identificar los diferentes escenarios que sirven de soporte en la comprensión del entorno y así participar dando respuesta a las complejas interrelaciones que en él se dan.

El tercer capítulo, describe el trabajo realizado en el predio Acapulco; con esta actividad es concurrente mencionar que la proyección social de la Universidad se puede articular al servicio de los distintos proyectos que la comunidad requiera.

En el último capítulo, se compendia lo relacionado con el Documento Base: “Políticas de investigación y formación investigativa en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Nariño”, en donde se realiza un diagnóstico que en el inmediato plazo orientara la formulación de un plan operativo, tendiente a promover la participación de los estudiantes y profesores en proyectos de investigación.

## **ABSTRACT**

The present work is framed in the scenario of the social projection of the Program of Civil Engineering of the University of Nariño that made possible that the community consents to a consultancy center. The early work is presented as a relating in the way of constituting a line of permanent action that feedback the one that to make of the University, keeping agreement with its mission and vision.

The different activities that structure the report allowed evidencing a scenario of susceptible academic development of guiding the actions from the university work to the professional's integral formation, by means of the linking between the theory and the practice in the solution of social problems.

Succinctly, the report is structured in three projects of community character. Nevertheless, in the work plan it is also considered a component of academic character that diagnosed the investigative scenario of the Program of Civil Engineering.

The first two chapters of the report embrace the works advanced in the sector of San Antonio from Padua and the home geriatric San José, works that allow to identify the different scenarios that serve as support in the understanding of the environment and this way to participate giving answer to the complex interrelations that in him they are given.

The third chapter describes the work carried out in the property Acapulco; with this activity it is concurrent to mention that the social projection of the University you can articulate to the service of the different projects that the community requires.

In the last chapter, it is summarized the related with the Document it Bases: "Political of investigation and investigative formation in the program of Civil Engineering of the University of Nariño" where is carried out a diagnosis that guided the formulation of an operative plan, directed to promote the participation of the students and professors in investigation projects in the immediate term.



## INTRODUCCION

Partiendo del postulado de que el Ingeniero Civil egresado de la Universidad de Nariño es un profesional integral, capaz de desempeñarse con éxito en los distintos campos de ejercicio de la Ingeniería Civil, la Universidad en el contexto del compromiso social, ha establecido la posibilidad de que la comunidad acceda a un centro de consultoría en la solución de problemas inherentes a la profesión: planeamiento, desarrollo, construcción y administración de obras civiles, en donde se facilite la capacidad profesional e infraestructura en las distintas áreas: saneamiento ambiental, estructuras, construcciones y edificación, geotecnia, vías y transportes y recursos hidráulicos; por tanto, desde una perspectiva global formular, evaluar y administrar proyectos de construcción.

Dentro de este contexto el presente trabajo pretende, como proyecto de extensión del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Nariño, ser una referente más de la manera de constituir una línea de acción permanente que retroalimente el que hacer de la Universidad guardando concordancia con su misión y visión.

En este sentido, las diferentes actividades que estructuran el presente informe permiten evidenciar un escenario de desarrollo académico, en virtud de la pertinencia de orientar las acciones de la labor universitaria a la formación integral del profesional, mediante la vinculación entre la teoría y la práctica en la solución de problemas sociales.

En este orden de ideas, el presente informe se estructura con base en tres proyectos de carácter comunitario. No obstante, en el plan de trabajo también se considera un componente de carácter académico que ausculta el diagnóstico del escenario investigativo del Programa de Ingeniería Civil.

Los dos primeros capítulos del informe abarcan los trabajos adelantados en el sector de San Antonio de Padua y el Amparo de Ancianos San José, que como parte de los programas de extensión de la Universidad, son algunos de los casos que evidencian la forma en la que el egresado del Programa de Ingeniería Civil, puede identificar los diferentes escenarios sociales para que sirvan de soporte en la comprensión del entorno socioeconómico y así participar, dando respuesta a las complejas interrelaciones que en él se dan.

El tercer capítulo, describe el trabajo realizado en el predio Acapulco; con esta actividad es concurrente mencionar que la proyección social de la Universidad se puede articular al servicio de los distintos proyectos que la comunidad requiera,

siendo éstos susceptibles de verse reflejados en el desarrollo del municipio, aprovechando el conjunto tecnológico inherente al Programa de Ingeniería Civil.

De otra parte, en el último capítulo, se compendia lo relacionado con el Documento Base titulado “Políticas de investigación y formación investigativa en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Nariño”, adelantada por el Ingeniero Michel Bolaños, en donde se realiza un diagnóstico que en el inmediato plazo orientara la formulación de un plan operativo, tendiente a promover la participación de los estudiantes y profesores en proyectos de investigación paralelos cuyo objetivo puede orientarse a las actividades económicas de la región.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, es frecuente la solicitud, por parte de las juntas de acción comunal; de las fundaciones que orientan su quehacer a las obras de beneficencia; de la comunidad en general, de asesorías en estudios técnicos como fase ineludible dentro del argumento de la formulación y evaluación de proyectos en términos de rentabilidad social y comercial, en lo concerniente a obras civiles, planteadas desde su infraestructura física: adecuación de instalaciones, vías de acceso, manejo de aguas residuales, urbanización y obras para la recreación y el deporte.

En la ciudad de San Juan de Pasto, gran parte de los proyectos correspondientes a obras de beneficencia, de recreación en sectores marginados o de vivienda de interés social, carecen de asistencia profesional. La razón evidente corresponde al escaso presupuesto de las distintas personas naturales o jurídicas y a la prevalencia del ánimo de lucro, razón apenas obvia que impide construir comunidad.

En este sentido, el Programa de Ingeniería Civil se yergue tácitamente intentando constituirse como una línea de acción permanente que retroalimenta el que hacer de la Universidad, guardando concordancia con su misión y visión; sin embargo la comunidad lo desconoce, maximizando el divorcio que no permite constituir íntegramente a la Institución con su entorno. Esta problemática tanto individual como de contexto social, incrementa el costo de los proyectos de connotación comunitaria, abocados al fracaso por la indiferencia de las fuerzas vivas de la región.

Para atenuar el anterior pronóstico, se hace necesario que la Universidad de Nariño como pionera de la Ingeniería Civil en la región, protocolice una alianza estratégica con la comunidad, para brindar asesoría en cualquiera de las áreas de su competencia. En consecuencia, permitirá maximizar la importancia de la interinstitucionalidad, con lo que se propenderá por integrar a la universidad, estudiantes y docentes, con las demás instituciones de carácter público, privado, académico y sector productivo en la cooperación interdisciplinaria referente a la elaboración de proyectos y prácticas empresariales dimensionados socialmente.

El aporte que brindará la Universidad será desde el punto de vista organizacional y el estudio que desde allí se realiza a la producción y a la generación de empleo, interviniendo en los procesos de desarrollo zonal y regional. En este sentido, para la obtención de buenos resultados se hace indispensable un centro de consultoría, que además de una infraestructura administrativa y técnica difunda este servicio en la comunidad.

## **2. FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Cómo atender solicitudes internas y confirmar las expectativas que tiene la comunidad en los requerimientos de asistencia en las áreas inherentes a la Ingeniería Civil, en actividades que por su alcance no amerita ser pasantía, pero que se articulan al escenario de extensión a la comunidad contempladas en este programa?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Prestar la función de asesora en los distintos requerimientos técnicos conducentes a la solución de problemas inherentes a la profesión, en el contexto del esquema de Extensión a la Comunidad del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Nariño.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ✓ Elaborar el estudio técnico en donde se incluye el levantamiento topográfico, cálculos, diseños y el respectivo presupuesto, correspondientes a la etapa de factibilidad, para la ejecución del proyecto de carácter social denominado: "Polideportivo del Barrio San Antonio de Padua".
- ✓ Realizar el levantamiento Arquitectónico parcial del Amparo de Ancianos San José, ubicado en el Barrio La Carolina de la ciudad de San Juan de Pasto.
- ✓ Efectuar el levantamiento Topográfico del predio "Acapulco" ubicado en el corregimiento de Buesaquillo.
- ✓ Colaborar en la realización del documento base "Políticas de Investigación y Formación Investigativa en el Programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Nariño", adelantada por el ingeniero Michel Bolaños.

## 4. JUSTIFICACION

Desde el punto de vista teórico, el plan de trabajo propuesto busca, mediante la aplicación de la teoría y los conceptos básicos de ingeniería civil encontrar explicación a temas de consultoría en las diferentes áreas pertinentes al perfil profesional como son los levantamientos topográficos, arquitectónicos, diseños y presupuestos. Lo anterior permitirá durante el transcurso del trabajo de extensión a la comunidad contrastar las diferentes temáticas de la ingeniería civil en una realidad cotidiana en las diferentes áreas de influencia de la propuesta.

En este contexto, la justificación metodológica que acredita el cumplimiento de los objetivos propuestos se respalda con base en el empleo de técnicas de levantamiento topográfico (brújula, nivel de precisión, teodolito); aplicación de software como AutoCAD, Eagle Point; y paquetes de presupuesto como LICITA. En consecuencia, los resultados de la pasantía se apoyan en la aplicación de técnicas validas en el área.

Desde el escenario práctico, de acuerdo a los alcances de la propuesta, su desarrollo permite encontrar soluciones concretas a planteamientos de problemas, tendientes a solucionar necesidades de orden técnico en proyectos que clasifiquen en el escenario de la ingeniería civil. La importancia de este trabajo, extensión de la academia a la comunidad, se sustenta en el apoyo que se les brinda a las juntas de acción comunal, a las fundaciones que oriental su misión a las obras de beneficencia y a la comunidad en general, cuyos proyectos carecen de asistencia profesional, dado el exiguo presupuesto que disponen.

En este orden de justificaciones, el desarrollo de la aludida labor de extensión resalta la importancia de la interinstitucionalidad, con lo que se implícitamente se propone integrar a la universidad, estudiantes y docentes, con las demás instituciones competentes en la participación interdisciplinaria, referente a la elaboración de proyectos y prácticas empresariales dimensionados socialmente; en síntesis, el aporte que brinda la Universidad, como motor de los procesos de desarrollo zonal y regional, es la justificación relevante que invita a rodear con ideas divergentes este tipo de trabajos.

## 5. METODOLOGIA

La metodología empleada está en función a las áreas de la Ingeniería Civil en las que clasificaron los distintos proyectos objeto de estudio.

En el caso de proyectos destinados a la recreación y el deporte; construcción o adecuación de áreas locativas; y terrenos destinados para asentamiento urbanos se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos, respectivamente:

- Reconocimiento del sitio donde se va a llevar a cabo el proyecto.
- Realizar el levantamiento topográfico.
- Realizar los respectivos cálculos de carteras.
- Realizar el diseño y presupuesto.
- Elaborar los planos de la obra.

Así mismo, se aplicó la misma metodología en lo concerniente al trabajo realizado en el predio Acapulco, a excepción del diseño y presupuesto.

De otra parte, respecto a la labor adelantada en el Amparo de Ancianos San José se resaltó los siguientes aspectos:

- Reconocimiento del área.
- Levantamiento arquitectónico.
- Planos.

En el último escenario del presente informe, "Documento Base", se implementó un tipo de estudio exploratorio, y un método de investigación inductivo; por su connotación de indagación preliminar, dentro de la fase diagnóstica del componente investigativo y programático del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Nariño y por que el estudio arrojó conclusiones generales a partir de observaciones controladas de hechos particulares, respectivamente.

## 6. DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS

### 6.1 POLIDEPORTIVO SAN ANTONIO DE PADUA

**Objetivo:** Calcular, diseñar y elaborar el presupuesto, correspondientes a la fase de estudio técnico, dentro de la etapa de factibilidad para la ejecución del proyecto de carácter social: "Polideportivo del Barrio San Antonio de Padua".

#### 6.1.1 Visión General.

**6.1.1.1 Antecedentes.** El sector denominado San Antonio de Padua es uno de los tantos sectores deprimidos de la capital de Nariño. La construcción de este asentamiento humano ha sido ajena a cualquier tipo de planeación y está relegado de todo proyecto de desarrollo y es la paradoja del Plan de Ordenamiento Territorial de Pasto. Es por eso que la Junta de Acción Comunal de dicha sector ha decidido ser artífice de la construcción de su bienestar y ha tocado las distintas puertas de las diferentes instituciones de orden territorial.

En este orden de ideas, los representantes de la comunidad gestionaron ante la Alcaldía Municipal de Pasto la adquisición de un predio ubicado en las inmediaciones del barrio y que con base en los criterios de localización sería el adecuado para la construcción de una unidad de recreación que beneficiaría no solo a la población infantil del sector, sino también a la comunidad en general, incluyendo al resto de habitantes del área de influencia del proyecto, como son los barrios Juanoy Alto, Juanoy Bajo, Polvorín, Juan 23 y Pandiaco.

En este escenario, el liderazgo de la señora Maria Urbano de Portilla, como presidenta y representante de la Junta de Acción Comunal, en colaboración de la Ingeniera Maribel Benavides docente del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Nariño, han propendido por hacer tangible el anhelado sueño de los habitantes del barrio y como punto de partida para no ver diluida su aspiración en pro de la comunidad, solicitaron el apoyo del Programa de Ingeniería Civil para que se llevara a cabo el Levantamiento Topográfico, Diseño y Presupuesto del Polideportivo como un requisito exigido por la Alcaldía para poder tener en cuenta la solicitud de adquisición del lote y gestionar los respectivos recursos para ejecutar la obra y ponerla en operación.



### 6.1.1.2 Elementos del Microentorno.

**Localización.** Se encuentra localizado al norte de la ciudad, en el barrio San Antonio de Padua perteneciente a la Comuna 9 de San Juan de Pasto.

**Características Topográficas.** El terreno en donde se ejecutará la obra presenta una topografía irregular; se pronuncian algunas pendientes, como consecuencia del depósito de escombros.

En las figuras 1 y 2 se evidencia gráficamente las características anteriormente descritas.

Figura 1. Características Topográficas del Terreno



Figura 2. Características Topográficas del Terreno – Acceso



**Características Sociales y Económicas.** San Antonio de Padua es un barrio de estrato socioeconómico 1 y 2, en donde la mayoría de sus moradores evidencian una precaria calidad de vida. Los grupos etáreos correspondientes al segmento de adultos jóvenes y mayores tienen una formación académica relativamente baja, razón por lo cual la fuente de ingresos proviene de trabajos no calificados.

San Antonio de Padua tiene falencias en infraestructura, entre las más apremiantes está la obsolescencia del alcantarillado y la ausencia de zonas verdes y recreación, que maximiza el potencial peligro en el que están abocados los niños que buscan esparcimiento en zonas de alto riesgo.

### **6.1.2 Planeación.**

**6.1.2.1 Reconocimiento del Sitio de Localización del Proyecto.** El fin primordial de este evento tuvo una connotación de sensibilización; se convocó a la comunidad en el área en donde en un futuro próximo se ejecutarán las obras de construcción del polideportivo. Se enfatizó en la condición ineludible de la cooperación para alcanzar a ejecutar un proyecto, que desde el enfoque económico financiero, depende de la voluntad del gobernante local de turno. No obstante, para acercarse a la realidad la operación del proyecto se contó con la colaboración decidida de la señora María Urbano Portilla, presidenta de la Junta de Acción Comunal, el señor Cornelio Elías Narváez Vicepresidente, la Ing. Maribel Benavides y el Ingeniero de Sistemas Henry Fajardo Solarte, quien también se encuentra vinculado en este proyecto.

### **6.1.3 Levantamiento Topográfico**

**6.1.3.1 Planimetría.** Por sus características topográficas y debido a que el área del lote es relativamente pequeña; técnicamente fue pertinente realizar el Levantamiento Topográfico implementando el Método de Radiación.

**Método de Radiación** es el sistema más simple, en que se emplea el tránsito y la cinta, para medir un terreno.

Para esto se ubicó un punto central llamado Punto 0 ( $P_0$ ) ó Estación ( $\Delta$ ) tal que desde él puedan verse todos los vértices del polígono que determina el lote y todos los puntos que se deseen localizar, tratando de cubrir el mayor área posible.

La ubicación de la estación se evidencia en la figura 3.

Figura 3. Ubicación del Punto Central o Estación.



Todos los puntos, incluida la estación deben materializarse para ello generalmente se utilizan estacas de madera conocidas como Estacas de Punto, de manera que los puntos queden fijados para un posterior replanteo. La materialización de los puntos o vértices se muestran en la figura 4.

Figura 4. Materialización de los Puntos.



En el levantamiento topográfico motivo de estudio, la poligonal del terreno esta conformada por 12 puntos o vértices, señalados de la siguiente manera: 1 – 2 – 3 - 4 – 5 – 6 - 7 – 8 - 9 -10 - 11 - 12. Como se indica en la figura 5.





Cuando el teodolito estuvo correctamente nivelado se ubicó el norte con la orientación de la brújula y se enceró.

Se giró el telescopio del teodolito y enfocando la estaca que corresponde al  $P_1$ , se ubicó un punto dentro de ella, el cual se tomó con ayuda de una plomada y se materializó con una puntilla o tachuela. El ángulo barrido corresponde a su azimut, y se denota  $\alpha_1$ .

Donde el terreno es plano se colocó el punto extremo un jalón que sirvió para mantener el alineamiento. La medida la tomaran dos personas que para efectos de esta explicación se llamaran cadenero trasero y cadenero delantero. El cadenero trasero colocó la cinta en el punto de partida ( $P_0$ ), el cadenero delantero con la cinta avanzó hacia el otro punto ( $P_1$ ) y cuando recorrió una distancia aproximada de 5 m, se detuvo. Por medio de señales de mano de quien estuvo a cargo del teodolito alineó al cadenero delantero quien colocó un jalón en el punto indicado por éste. Luego tensionó la cinta y cuando el cadenero trasero la asió, coincidiendo el jalón o el respectivo punto con el cero de la cinta se midió la distancia de los 5 m, cuidando de que la cinta este bien tensionada y que el cadenero trasero coincida el jalón con el cero de la cinta, como comprobación se volvió a tensionar y tomar la medida para corroborarla, en consecuencia el cadenero delantero dejó clavado el jalón en el punto correspondiente y avanzó dirigiéndose al  $P_1$ , el cadenero trasero llegó donde el cadenero delantero dejó clavado el jalón y se repite la operación hasta llegar finalmente a la estaca que corresponde al  $P_1$ , se midió esta distancia. Finalmente, la sumatoria de estas distancias dio como resultado la distancia  $d_{01}$ .

Se giró nuevamente el telescopio del teodolito hasta enfocar la estaca del  $P_2$ , de igual forma se tomó y materializó un punto dentro de esta estaca. Luego se dio lectura a su azimut  $\alpha_2$ . Siguiendo el mismo procedimiento en el alineamiento anterior se midió la distancia  $d_{02}$ .

Este proceso se siguió repetidamente en los demás puntos obteniendo así las medidas de las distancias  $d_{03}$ ,  $d_{04}$ ,  $d_{05}$ , ...,  $d_{12}$  y sus respectivos azimutes  $\alpha_3$ ,  $\alpha_4$ ,  $\alpha_5$ , ...,  $\alpha_{12}$ .

En los alineamientos donde el terreno es inclinado fue necesario mantener siempre la cinta horizontal, para evitar que forme una catenaria. Se midió por partes, tomando tramos tan largos como sea posible.

Fue necesario, luego de tomar el último punto (punto 12 en nuestro caso), volver a leer el azimut  $\alpha_1$  hacia el primer punto para comprobar que el aparato no se ha movido.

**Error de Cierre en Angulo.** Se tuvo presente que el error de cierre en ángulo ( $e$ ) no sea mayor de la aproximación del aparato. En este sentido, si  $e$  hubiera

obtenido un mayor se hubiera tenido que repetir todas las lecturas de los ángulos. En este caso se empleo el teo 80 que tiene una aproximación de 5 segundos.

Por lo tanto  $\alpha_1 - \alpha_1' \leq 5$  segundos

El error de cierre dio igual a 5 segundos, por lo tanto la lectura de los ángulos es correcta.

**6.1.3.2 Altimetría:** Resaltando que la altimetría considera las diferentes de nivel existentes entre puntos de un terreno o construcción, para poder conocer estas diferencias de nivel se midió distancias verticales directa o indirectamente; es decir, se realizó una operación denomina *Nivelación*.

Las diferencias verticales, se midieron a partir de una superficie de nivel o plano de referencia arbitrario, la cual fue normal a la dirección de la plomada, denominada *Cotas*.

En este orden de situaciones se utilizó el nivel de precisión llamado Dumpy: que es el más sencillo y práctico, su característica principal es que el anteojo es solitario con el resto del aparato; todos los niveles modernos son de este tipo.

Para llevar a cabo este trabajo se tomó los mismos puntos que se utilizó en la Planimetría incluida la Estación. De esta forma se situó y niveló el nivel de precisión en el  $P_0$  y se lanzo la visual al  $P_1$ .

Siguiendo el mismo procedimiento que en la planimetría, los dos cadeneros midieron una distancia de 2.5 m a partir del  $P_0$  siguiendo el alineamiento de la visual hacia el  $P_1$ , como se presenta en la figura 7. Una vez ubicado este punto se hizo lectura de la mira; (Regla vertical cuya longitud es de 6 m)

Esto se realizó repetidas veces: cada 2,5 m hasta llegar al  $P_1$  donde se tomó la lectura final de la mira.

Figura 7. Toma de Puntos Intermedios o Transitorios.



De la misma manera se trabajó con los alineamientos 02, 03,.....012 hasta tomar nuevamente la lectura con la mira en el  $P_1$  para verificar que el aparato no se ha movido.

En los alineamientos donde la topografía del terreno es más elevada con relación al  $P_0$ , solo fue posible hacer la lectura con la mira hasta determinada distancia. Así que se procedió con la ayuda de los jalones y la cinta métrica calcular la diferencia de nivel que existía a determinadas distancias, esto se evidencia en la figura 8; se tomaron los puntos cuya topografía era más variante, para luego por interpolación obtener la altura de los puntos que se quieren conocer.

Figura 8. Pendientes más Altas Respecto a la Estación.



Para calcular las diferencias de nivel fue necesario tener como referencia un BM, el cual es un punto de carácter más o menos permanente del cual se conocen su localización y su elevación.

Para este caso el BM es la Estación o P<sub>0</sub>, cuya cota se determinó con el Altimetro.

**6.1.3.3 Levantamiento de Detalles.** Como en la mayoría de los casos todos los lados del terreno no son rectos (o siendo rectos no se pueden trazar el polígono coincidiendo completamente con los linderos del terreno) fue necesario inscribir un polígono y desde sus vértices y lados tomar los datos que determinen el área que deseamos conocer.

A partir del polígono, los detalles del perímetro exacto del lote se tomaron indicando la distancia sobre cada lado (abscisa) cada 2 m a partir del vértice correspondiente y midiendo, perpendicularmente a este.

Tomados todos los datos de campo necesarios se da por terminado el trabajo de campo para dar lugar al cálculo de carteras.

**6.1.3.4 Cálculo de Area.** Una vez se ha calculado y ajustado la poligonal se procede a calcular su área. Como el terreno que se midió se descompone en triángulos y trapecios, generalmente para el cálculo del área se utilizan las formulas que se relacionan a continuación.

- **Area de Poligonal:** La poligonal se descompuso en triángulos para conocer sus lados y el ángulo que existe entre ellos, o los lados y ángulos necesarios para poder calcular los que se desconocen.

$$S = \frac{b \times a}{2} ; \quad S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} ;$$

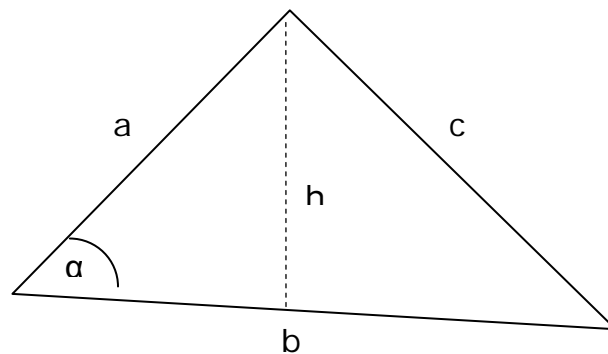
$$c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha}; \quad p = \frac{(a+b+c)}{2}$$

Donde: S: superficie  
p: semiperímetro  
h: altura  
 $\alpha$ : ángulo interno  
a,b,c : lados del triángulo

Las dimensiones del triángulo se muestran en la figura 9.



Figura 9. Dimensiones del Triángulo



En consecuencia, el área de la poligonal será finalmente la suma de todas las áreas de los triángulos.

- **Area de Detalles:** Luego se encontró el área comprendida entre la poligonal y el lindero del lote, se sumó ya que están fuera del polígono.

$$S = \frac{H}{2} (B + B_1)$$

Donde:

S: perímetro

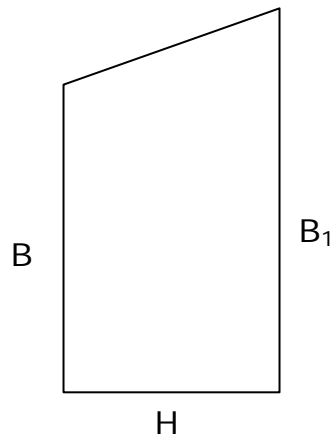
H: altura

B: lado izquierdo

B<sub>1</sub>: lado derecho

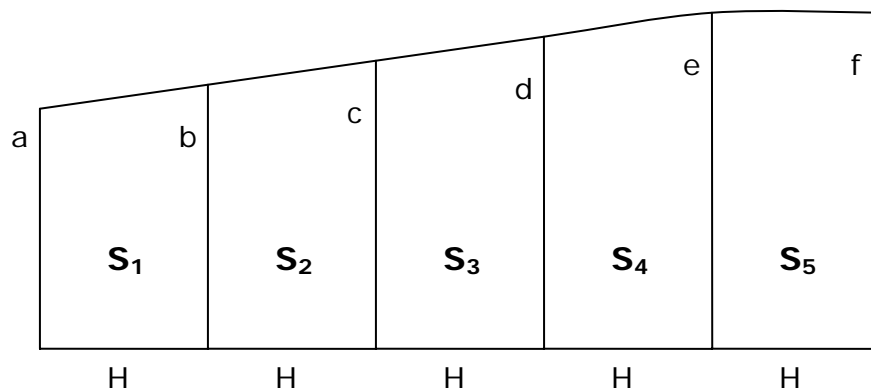
Las dimensiones del trapecio se muestran en la figura 10.

Figura 10. Dimensiones del Trapecio.



Como hay que calcular una sucesión de trapecios se empleó las llamadas **Formulas de los Trapecios**. Para ello se dividió la zona en un número par o impar de trapecios de igual altura. Como se muestra en la figura 11.

Figura 11. División del Area para la Formula de los Trapecios



$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5$$

$$S_1 = \frac{H}{2}(a+b); S_2 = \frac{H}{2}(b+c); S_3 = \frac{H}{2}(c+d); S_4 = \frac{H}{2}(d+e); S_5 = \frac{H}{2}(e+f)$$

$$S = \frac{H}{2}(a + 2b + 2c + 2d + 2e + f)$$

$$S = H \frac{(a+f)}{2} + b + c + d + e$$

El área total del lote fue la sumatoria del área del polígono más el área de los detalles.

**6.1.3.5 Cálculos de Carteras.** Se procedió a hacer los diferentes cálculos los cuales se identifican por un número de columna cuya definición se relaciona a continuación:

C<sub>1</sub>: Estación o Punto 0.

C<sub>2</sub>: Vértices o puntos del polígono.

C<sub>3</sub>: Azimut: corresponde al azimut tomado en el terreno.

C<sub>4</sub>: Rumbos: A continuación se convierten los azimutes en Rumbos.

C<sub>5</sub>: Distancias que hay entre la estación y el respectivo vértice.

C<sub>6</sub>: Proyecciones que son el producto de cada distancia por el seno o coseno del rumbo correspondiente, según el cuadrante en que este se encuentre.

C<sub>7</sub>: Coordenadas respecto a las de la Estación, las cuales se adoptan en tal forma que todos los vértices queden en el cuadrante N-E.

C<sub>8</sub>: Cota del Terreno correspondientes a cada punto las cuales ya fueron previamente calculadas con los datos tomados en el terreno y tomando como referencia la cota de la estación.

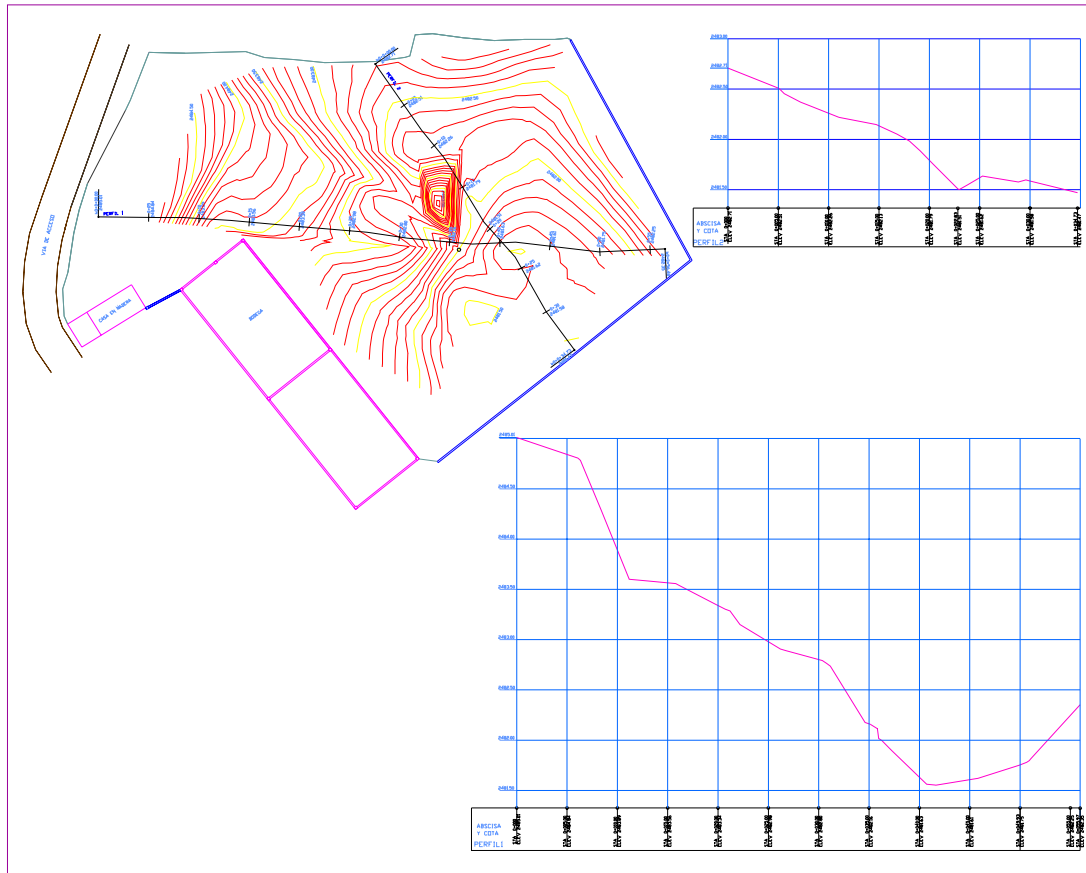
El anterior cálculo de carteras se sintetiza en el cuadro 1.

Cuadro 1. Cartera de Coordenadas y Cotas Levantamiento Topográfico

1	2	3			4				5	6				7		8	
Δ	O	AZIMUT			RUMBO				DIST.	PROYECCIONES				COORDENADAS		COTA	
		G	M	S	G	M	S	E(+)		W(-)	N(+)	S(-)	ESTE	NORTE			
0	Norte	0°	00'	00"										976.819,856	628.142,422	2.482,00	
	1	1°	52'	30"	N	1°	52'	30"	E	19,47	0,637		19,460		976.820,493	628.161,882	2.482,96
	2	27°	42'	30"	N	27°	42'	30"	E	23,25	10,811		20,584		976.830,667	628.121,838	2.482,76
	3	61°	17'	30"	N	61°	17'	30"	E	17,72	15,542		8,512		976.835,398	628.133,910	2.482,74
	4	91°	47'	30"	S	88°	47'	30"	E	20,33	20,325			0,429	976.840,181	628.142,422	2.482,33
	5	131°	00'	00"	S	49°	00'	00"	E	15,20	11,472			9,972	976.831,328	628.142,422	2.481,47
	6	187°	37'	30"	S	7°	37'	30"	W	20,30		2,694		20,121	976.817,162	628.145,116	2.482,22
	7	234°	00'	00"	S	54°	00'	00"	W	15,25		12,338		8,964	976.807,518	628.154,760	2.482,68
	8	273°	20'	30"	N	86°	39'	30"	W	20,55		20,515	1,198		976.799,341	628.161,739	2.483,48
	9	275°	12'	30"	N	84°	47'	30"	W	35,96		35,812	3,264		976.784,044	628.174,969	2.485,10
	10	301°	32'	30"	N	58°	27'	30"	W	35,48		30,238	18,560		976.789,618	628.154,100	2.485,24
	11	313°	10'	00"	N	46°	50'	00"	W	26,49		19,321	18,122		976.800,535	628.143,621	2.483,27
	12	335°	47'	30"	N	24°	12'	30"	W	20,25		8,304	18,469		976.811,552	628.132,256	2.482,98

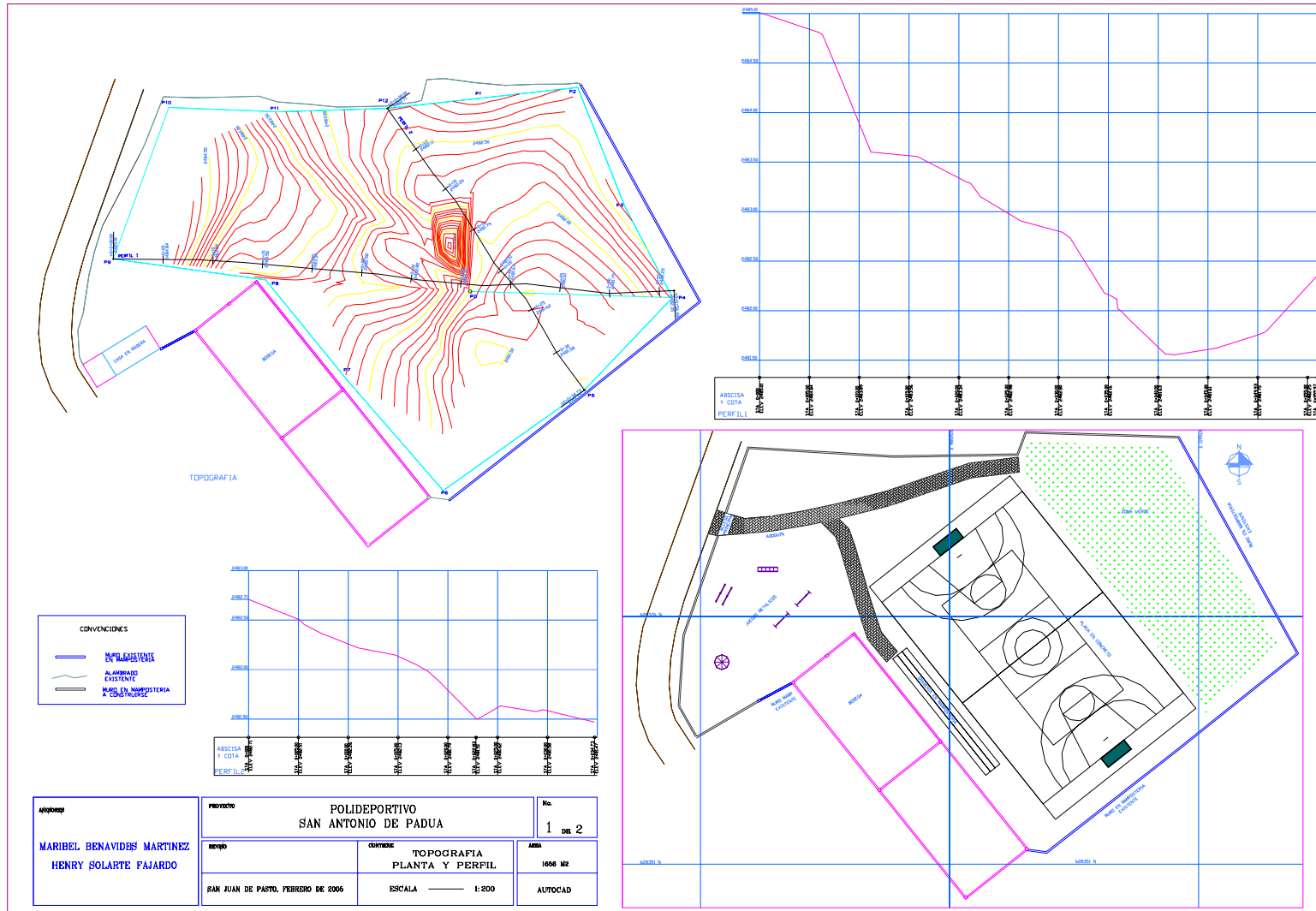


Figura 13. Perfil del Terreno



En este contexto y como complemento del estudio, en la figura 14 se muestra el plano final que contiene la Topografía, planta y perfil del terreno.

Figura 14. Topografía, Planta y Perfil.



**6.1.4 Diseño del Polideportivo.** El diseño del polideportivo se hizo teniendo en cuenta las especificaciones técnicas de diseño de la Oficina de Obras Públicas de la Alcaldía de San Juan de Pasto.

- **Localización y Replanteo:** Entiéndase como tal, el trabajo que se debió realizar para determinar la ubicación exacta de las obras en el terreno, asignado para tal efecto de acuerdo con los planos suministrados. El replanteo se hizo en el sector donde se ubicará la nueva cancha multifuncional y será, obviamente, antes de iniciar la ejecución, donde se estableció niveles, así como los puntos de referencia permanentes.
- **Excavación Manual:** La Profundidad de las excavaciones deben quedar totalmente limpias. Los costados de las excavaciones deben quedar completamente verticales y su fondo nivelado horizontalmente. Todas estas operaciones se harán por medio manual.
- **Desalojo de Material Sobrante:** Todos los materiales provenientes de las demoliciones se consideran de propiedad del Municipio y deberán ser depositados en las áreas donde el municipio ha designado (escombrera municipal, o lugares autorizados por la curaduría urbana para estos fines).
- **Base en Recebo Compactado:** El material se deberá compactar en 2 capas, y para ello se utilizará cilindro compactador. La base se extenderá en capas cuyo espesor, así como el número de pasadas del equipo de compactación serán determinadas por la clase del material, densidad requerida y equipo disponible. Cada capa de base debe mantener la humedad óptima en todas las etapas de construcción. Al material utilizado se le deberá hacer un Proctor Modificado, y al terminarse de construir la base se hará un ensayo de chequeo de densidad (cono y arena). En el cual se exigirá un porcentaje de compactación que esté entre el 95 - 100 % del Proctor Modificado.
- **Placa:** Tiene un área de 540 m<sup>2</sup>, con un espesor de 0.10 m, Se hará con una dosificación de mezcla que saldrá de un ensayo de laboratorio y que garantice los 3000 PSI. Para placas macizas, comprende la colocación de la formaleta, alistado de la base en recebo compactado, los elementos embebidos para instalaciones o soportes requeridos posteriormente, vaciado y compactación del concreto y el curado. Se recomienda tener exactitud en las dimensiones, correcta nivelación, tratamiento de bordes y pendientes.

**CONCRETO DE 3000 PSI:** El concreto estructural deber estar constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregado grueso y fino. El diseño de la mezcla se hará a través de un ensayo de dosificación de mezclas de concreto, que se deberá basar en una relación agua - cemento necesaria para obtener:



- a) Una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación.
  - b) Una mezcla que produzca un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que estén de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras según estas especificaciones. El contenido de agua debe ser el mínimo necesario para colocar apropiadamente el concreto.
- **Dilatación de Piso con Tableta:** Las dilataciones de la plazoleta y los espacios de permanencia se harán en ladrillo tableta etrusca roja rústica de 7cm x 25cm.
  - **Cuneta en Concreto:** Se hará teniendo las mismas consideraciones que la placa de concreto de 0.1 m.
  - **Cancha Polideportivo:** Se tuvo en cuenta los parámetros de la Alcaldía en cuanto a especificaciones reglamentarias. Consta de dos canchas múltiples reglamentaria, elaboradas en tubo galvanizado de 3" para el arco principal y los soportes posteriores en tubo de 1x1/2", así mismo como los que sujetan el tablero. Los anclajes serán mínimo de 40cm de profundidad.

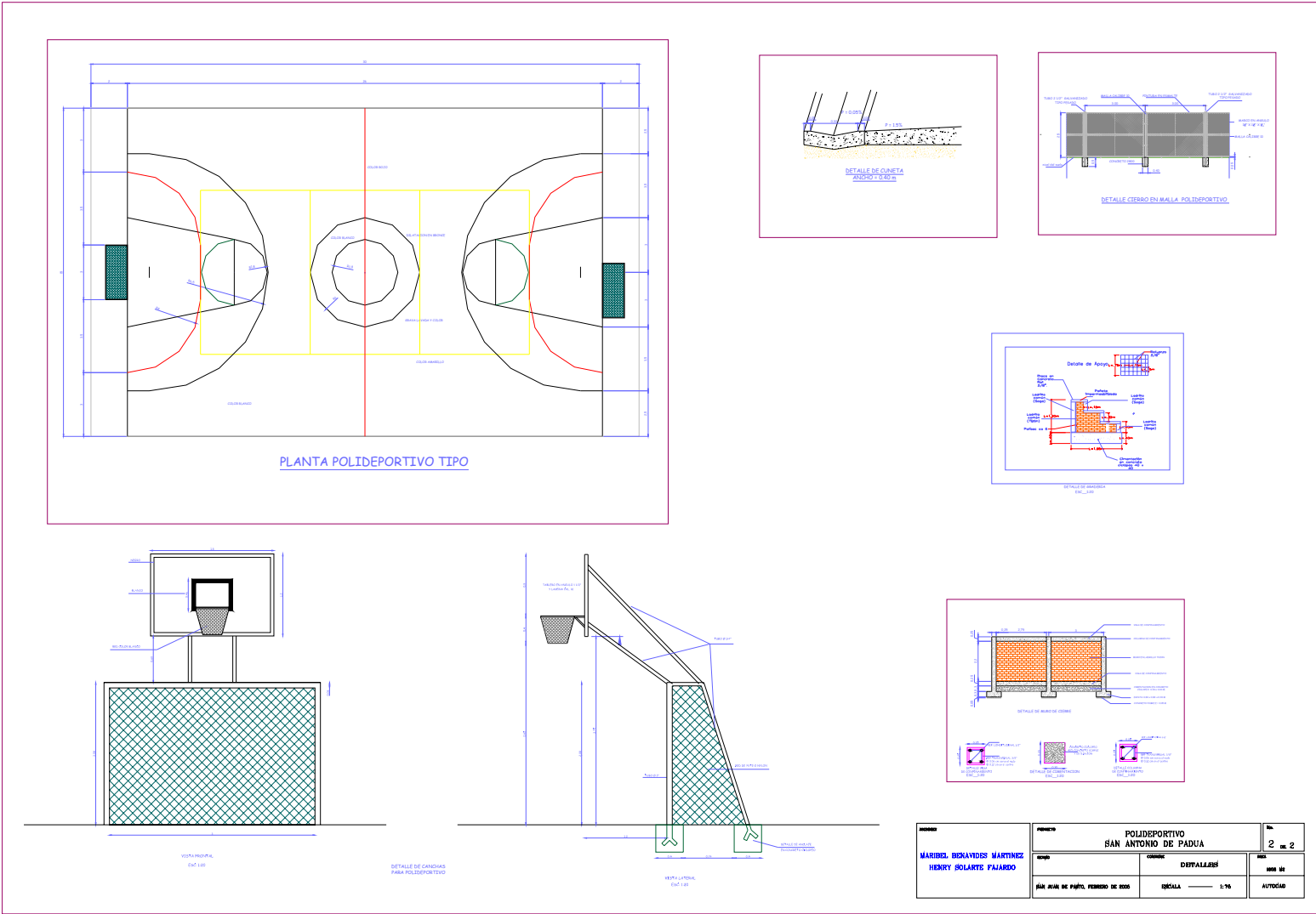
La red utilizada para la portería de fútbol de salón debe ser en malla eslabonada calibre 12 debidamente soldada y pintada. Para el tablero de la cancha de baloncesto se realizará en lamina galvanizada calibre 18, con un refuerzo en ángulo 2"x 3/16, pintado con esmalte sintético de color blanco y las líneas de marcación de color negro, el aro de la cesta será de 5/8" para el aro inferior en 3/8" para sujetar la red.

- **Gradería en Mampostería y Concreto:** La Gradería se construirá a un lado de la cancha del Polideportivo; la gradería de tres peldaños se hará en mampostería en ladrillo común, donde los apoyos se harán en mampostería puesta en tizón, y las contrahuellas se harán en mampostería puesta en soga. La cimentación de la gradería se hará en concreto ciclópeo de 30 x 30 cm. La parte interna de la gradería se recubrirá con polisecc calibre 6, para que posteriormente se rellenen con material seleccionado y compactado. La superficie exterior se recubrirá con un pañete impermeabilizado para evitar la humedad en un futuro.
- **Acometida General:** La energía se tomará de las líneas que pasan por vía principal. Para ello se utilizará cable número 10 el cual se bajará por un tubo galvanizado de 1 1/4" el cual irá sujeto al poste con cinta bant-it, el tubo llevará un capacete del mismo calibre del tubo. En la parte inferior del poste se hará una caja de inspección de 30 x 30 cm. Se hará un aterrizaje con varilla coperwell de 5/8" x 1,8 m con su respectivo conector bimetálico. Además, se utilizaran si es necesario curvas de p.v.c de 3/4" y el respectivo capacete de 1 1/2"

- **Suministro e Instalación de Luminarias Sencillas:** Consiste en el suministro, transporte e instalación de lámparas decorativas en tubo conduit de 1 ½" con pedestal en concreto de 2500 PSI y con un anclaje de varillas de ½" con las medidas y dimensiones especificadas en planos arquitectónicos y detalles constructivos. Además, de la conexión eléctrica para la cual se llevará el cableado (cable numero 10 y cable No. 8 de cobre) por tubería PVC de ¾" tomado de la acometida general que llegará a una caja de 30 x 30 cm. con su respectiva tapa por cada luminaria metálica de sodio con b. y con su polo a tierra en varilla coper well.
- **Juegos Metálicos:** Juegos infantiles como son el trompo, el balancín, columpio y pasamanos.
- **Canecas de Basura:** Consiste en el suministro, transporte e instalación de canecas de basura dobles con malla metálica y en tubo galvanizado de 4" que debe ir incrustado en el piso 0.20 metros y con una altura desde el nivel 0 de 1 metro.
- **Líneas de Demarcación de Polideportivos:** Se utilizará pintura para pavimento al cual se agregará un disolvente (thiner); el ancho de las líneas será de 5 cm.
- **Muro de cierre:** Cerramiento en ladrillo común puesto en soga (e= 0.15 m), con una longitud de 83 metros y una altura de 1 metro.
- **Cerramiento en Malla:** El paral se hará en tubo estructural de 2" tipo pesado, se utilizará ángulo de 1/2" x 1/2" x 3/16 " alrededor de la malla para dar un mayor firmeza. La malla es eslabonada c. 10. De 5\*5 ángulo de 3. Los anclajes del cierre se harán en concreto de 3000 PSI de 0.4 x 0.5 metros, como se muestra en los planos, se utilizará pintura esmalte con previa aplicación de anticorrosivo. Además se deberá colocar hierro de 1/4 3,5 kilogramos por cada módulo para dar más estabilidad a la malla.
- **Pavimento en Adoquín:** corresponde al acceso con un área de 73 m<sup>2</sup>, utilizando como base arena blanca de 6 cm. de espesor extendida uniformemente y para la colocación y afirmado del adoquín se utilizara "rana compactadora" garantizando su firmeza y su continuidad.
- **Empradización y Capa Vegetal:** La zona verde se implementará a partir de capa vegetal espedon.

En la figura 15 se muestran los detalles de los elementos que conforman el polideportivo.

Figura 15. Detalles del Polideportivo.



PROYECTO	POLIDEPORTIVO SAN ANTONIO DE PADUA		Nº	2
PROYECTANTE	MARIBEL BOLAVIDES MARTINEZ HENRY SOLARTE FAJARDO	CONSEJO	DEPARTAMENTAL	NO
FECHA DE ELABORACION	05 de mayo de 2020	ESCALA	1:75	APROBADO

**6.1.5 Presupuesto.** Maximizando que el presupuesto es el costo o valor de una obra, calculado en base a los planos y especificaciones de la misma para una fecha y un sitio determinado; para su cálculo se tuvo en cuenta tanto los costos directos como los costos indirectos.

El presupuesto de esta obra se hizo con la ayuda el software LICITA, cuyas características son:

- Capacidad de ítems de construcción
- Porcentaje de desperdicio por cada recurso en cada análisis unitario.
- Análisis de A.U.I. por actividad o globalmente.
- Herramienta menor por porcentaje.
- Actualización automática de precios.

**6.1.5.1 Costo Directo:** Se refiere a la cantidad de obra por el precio unitario sumada desde la primera hasta la última actividad.

**Estudio de Planos.** En función de que los planos son los instrumentos indispensables para poder obtener un presupuesto lo más aproximado posible al costo real de una obra, fue necesario disponer de planos completos, claros y con medidas exactas para poder estudiarlos profundamente y llegar a imaginar la obra en tres dimensiones.

**Lista de precios de materiales.** Para hacer una lista adecuada de precios de materiales básicos fue preciso definir la importancia de la obra a construir, en el presente proyecto, los precios de los materiales básicos se cotizaron en los distribuidores de materiales de construcción de la ciudad.

**Medición de las Cantidades de Obra.** El proceso de medir cantidades de obra permitió hacer un conteo físico de todos y cada uno de los ítems en que se compone la obra. Las medidas fueron exactas y claras.

El procedimiento sugerido a seguir es el siguiente:

***Dividir la obra en capítulos:*** es aquella parte de la obra que empleará para su ejecución los mismos materiales. Por ejemplo tanto las estructuras de concreto como la mampostería emplean en su desarrollo ladrillos, mortero, mano de obra y equipos.

***Dividir los capítulos en actividades:*** cada actividad del polideportivo será una parte pequeña del capítulo que emplea para su ejecución los mismos recursos (materiales, mano de obra, equipos, etc.), puede ser, aproximadamente, las mismas proporciones. Ejemplos:

Capítulo	Actividades	Unidades
Mampostería	Muros en Ladrillo	m <sup>2</sup>
	Tolete e= 25 cm.	m <sup>2</sup>

**Análisis de Costos Unitarios.** El análisis de costos unitarios fue un elemento básico para la elaboración del presupuesto general, su base de cálculo es la unidad de medida de cada ítem de presupuesto general. Se divide en:

- **Materiales:** es el precio de la cantidad de materiales por unidad de medida.
- **Mano de Obra:** Se refiere al precio de la cantidad horas-hombre que se requiere para ejecutar una unidad de actividad.
- **Herramientas y Equipos:** para obtener los costos unitarios de cada actividad fue necesario identificar el equipo y las herramientas que se requieren para ejecutar las mismas, así como los rendimientos, utilización, costos, horarios, entre otros, de dichas herramientas y/o equipos; pero no siempre es sencillo identificar algunas herramientas en los costos unitarios, como por ejemplo; palas, carretillas, etc, en consecuencia se tomó un costo global y se dividió porcentualmente según su utilización.

**6.1.5.2 Costos Indirectos:** Los costos indirectos aplicables a la obra o a los diferentes conceptos de trabajo que forman parte de la misma, fueron todos aquellos gastos generales que por su naturaleza intrínseca, son de aplicación a todos y a cada uno de los conceptos de trabajo que forman parte del proyecto; es decir los gastos generales que ejercerá la Alcaldía de San Juan de Pasto para hacer posible la realización de todas sus operaciones en el polideportivo.

Los costos indirectos propios de la obra fueron perfectamente previsible; es decir, se pudo analizar y estimar previamente por lo menos en el mismo orden de aproximación de los costos directos, por lo cual el A.U.I (administración, utilidades e imprevistos) se toma como el 25% de los Costos Directos.

El análisis de costos unitarios de muestra en el cuadro 2.

**Cuadro 2. Análisis de Costos Unitarios**

<b>01-01</b>	<b>LOCALIZACION Y REPLANTEO</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Unidad</b>	<b>P/ unitario</b>	<b>Equipo</b>	<b>Material</b>	<b>Mano Obra</b>	<b>Otros</b>
CUDRG	Cuadrilla 1x2	8/80	h-h	6.768			677	
HERME	Herramienta menor	-----	glb	-----	50			
EQUIT	Equipo de topografía	0.01	m2	3.750		38		
PUNTI	Puntilla	0.02	lbs	800		16		
ESTAC	Estacas	0.20	und	250		50		
PINTE	Pintura en esmalte	0.001	gl	30.000		30		
<b>DIRECTO: \$ 860/ M2</b>					<b>50</b>	<b>134</b>	<b>677</b>	
<b>01-02</b>	<b>EXCAVACION MANUAL</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Unidad</b>	<b>P/ unitario</b>	<b>Equipo</b>	<b>Material</b>	<b>Mano Obra</b>	<b>Otros</b>
CUADF	Cuadrilla 3 ayud.	1	h-h	6.504			6.504	
HERME	Herramienta menor	-----	glb	-----	240			
<b>DIRECTO: \$ 6.744/ M3</b>					<b>240</b>		<b>6.504</b>	
<b>01-03</b>	<b>RELLENO CON MATERIAL DEL SITIO</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Unidad</b>	<b>P/ unitario</b>	<b>Equipo</b>	<b>Material</b>	<b>Mano Obra</b>	<b>Otros</b>
RANAS	Compactador manual	8/12	hr	3.750	2.500			
HERRA	Herramienta menor	-----	glb	-----	200			
GENTE	Cuadrilla promedio	8/7	h-h	2.051			2.344	
<b>DIRECTO: \$ 5.044/ M3</b>					<b>2.700</b>		<b>2.344</b>	
<b>01-04</b>	<b>DESALOJO MATERIAL SOBRANTE</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Unidad</b>	<b>P/ unitario</b>	<b>Equipo</b>	<b>Material</b>	<b>Mano Obra</b>	<b>Otros</b>
VOLQU	Volqueta	7	M3-km	500	3.500			
CUADF	Cuadrilla f	8/15	h-h	6.504			3.469	
HERME	Herramienta menor	-----	glb	-----	200			
ESCOM	Escombrera	1	m3	1.500				1.500
<b>DIRECTO: \$ 8.669/ M3</b>					<b>3.700</b>		<b>3.469</b>	<b>1.500</b>
<b>01-05</b>	<b>TERRAPLENES</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Unidad</b>	<b>P/ unitario</b>	<b>Equipo</b>	<b>Material</b>	<b>Mano Obra</b>	<b>Otros</b>
M-14E	Motoniveladora CAT -14e	1/50	hora	50.000	1.000			
AGRIC	Tractor agrícola	1/50	hora	38.000	760			
<b>DIRECTO: \$ 1.760/M3</b>					<b>1.760</b>			
<b>02-01</b>	<b>BASE EN RECEBO COMPACTADO</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Unidad</b>	<b>P/ unitario</b>	<b>Equipo</b>	<b>Material</b>	<b>Mano Obra</b>	<b>Otros</b>
RECEB	Recebo incluye transporte	1.00	m3	11.300		11300		
CILIN	Compactador de arrastre	8/45	hora	50.000	8.889			
GENTE	Ayudante	8/8	h-h	2.051			2.051	
HERME	Herramienta menor	-----	glb	-----	200			
AGUA	Agua	10	lts	15		150		
<b>DIRECTO: \$ 22.590/ M3</b>					<b>9.089</b>	<b>11.450</b>	<b>2.051</b>	

03-01	PLACA PISO e=0.10M CTO DE 3.000 P.S.I.	Rendimiento	Unidad	P/ unitario	Equipo	Material	Mano Obra	Otros
123	Concreto 1:2:3 + desp. 5%	0.1	m3	199289		19.929		
FORMA	Formaleta	2000	gl	1		2.000		
HERME	Herramienta menor	-----	glb	-----	800			
VIBRA	Vibrador para concreto	8/80	hora	4.375	438			
REGLA	Regla vibratoria	1/10	hora	4.375	438			
CUACO	Cuadrilla de concretos	1/90	jorna	305.500				3.394
MALLA	Malla electr. 6x2.75 de 15*15	1	m2	5.900		5.900		
MEZCL	Mezcladora trompo	1/21	hora	4.375	208			
CORTA	Cortadora juntas	1/40		10.000		250		
<b>DIRECTO: \$ 33.357/ M2</b>					<b>1.883</b>	<b>28.079</b>		<b>3.394</b>

03-02	DILATACION DE PISO CON TABLETA	Rendimiento	Unidad	P/ unitario	Equipo	Material	Mano Obra	Otros
DILAC	Tableta rústica alfa	0.26	ml	6.500		1.690		
HERME	Herramienta menor	-----	glb	-----	1.000			
CEMEN	Cemento Gris Pórtland	0.5	Kg.	420		210		
CUDRG	Cuadrilla 1x2	8/40	h-h	7.175			1.435	
<b>DIRECTO: \$ 4.335/ ML</b>					<b>1.000</b>	<b>1.900</b>		<b>1.435</b>

03-03	CUNETAS EN CONCRETO CON CONEXIÓN	Rendimiento	Unidad	P/ unitario	Equipo	Material	Mano Obra	Otros
123	Concreto 1:2:3 + desp. 5%	0.035	m3	199.289		6.975		
CUADH	Cuadrilla 1x1	8/15	h-h	4.717			2.516	
HERME	Herramienta menor	-----	glb	-----	200			
FORMA	Formaleta	800	gl	1		800		
MEZCL	Mezcladora trompo	8/20	hora	4.375	1.750			
CONEX	Conexión desagüe de cunetas	0.01	gl	80.000		800		
<b>DIRECTO: \$ 13.041/ ML</b>					<b>1.950</b>	<b>8.575</b>		<b>2.516</b>

03-04	FILTROS EN TUBERIA PERFORADA	Rendimiento	Unidad	P/ unitario	Equipo	Material	Mano Obra	Otros
TUBOF	Tubería d= 20 cm.	1.05	ml	24.128		25.334		
V-646	Excavación a máquina	1/15	hora	37.530	2.502			
MFILT	Material de filtro	0.5	glb	1		1		
GENTE	Relleno y compactación	2	h-h	2.174			4.348	
HERRA	Herramienta menor	-----	glb	-----	20			
<b>DIRECTO: \$ 32.205/ ML</b>					<b>2.522</b>	<b>25.335</b>		<b>4.348</b>

03-05	GRADERIAS EN MAMPOSTERIA Y CTO H=1.20	Rendimiento	Unidad	P/ unitario	Equipo	Material	Mano Obra	Otros
123	Concreto 1:2:3 + desp. 5%	0.08	m3	199.289		15.943		
REF38	Hierro 3/8	17.5	Kg.	2.900		50.750		
CICLO	Concreto clase g (ciclópeo)	0.26	m3	139.540				36.280
MUTIZ	Muro en ladrillo común tizón	0.51	m2	33.631				17.152
MURLA	Muro en ladrillo común	2.08	m2	17.858				37.145
CUDRG	Cuadrilla 1x2	8/6	h-h	6.768			9.024	
RELLE	Relleno con material selección	1.06	m3	27.204				28.836
EXCAV	Excavación manual	2.5	m3	5.720		14.300		

HERME	Herramienta menor	-----	glb	-----	200			
FORMA	Formaleta	1860	gl	1		1.860		
POLIS	Polisec c6	4.63		1.600				7.408
PANIM	Pañete muros impermeabilizado	2.4	m2	10.401				24.962
<b>DIRECTO: \$ 243.861/ ML</b>					<b>200</b>	<b>82.853</b>	<b>9.024</b>	<b>151.783</b>

04-01	ACOMETIDA GENERAL	Rendimiento	Unidad	P/ unitario	Equipo	Material	Mano Obra	Otros
ACOM1	Acometida general	1	gl	1.025.876		1.025.876		
<b>DIRECTO: \$ 1.025.876/ GL</b>						<b>1.025.876</b>		

04-02	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIAS DE 150 W. CON BOMBILLO DE SODIO	Rendimiento	Unidad	P/ unitario	Equipo	Material	Mano Obra	Otros
HERME	Herramienta menor	-----	glb	-----	500			
LUMIN	Luminaria metálica de sodio con b.	1	und	250.000		250.000		
ALAM1	Alambra cu no 10	40	mtl	800		32.000		
ALAM2	Alambre cu no 8	3	mtl	1.280		3.840		
TUBOP	Tubo de p.v.c de 3/4	63	mtl	1.000		63.000		
CONTA	Contactador de control en grupo 2840	1/30	und	512.000		17.067		
POST1	Poste de 1 1/2 metálica sin fl	1	und	45.000		45.000		
ALAM3	Alambre no 12	20	mtl	480		9.600		
ANCLA	Anclaje de concreto ciclópeo	0.10	m3	98.000		9.800		
CUADD	Cuadrilla 1x1x2	8/3	h-h	10.254			27.344	
CABL4	Cable aislado no 4	0.32	mtl	3.900		1.248		
POLOA	Polo a tierra v. coper well	1/30	und	31.000		1.033		
<b>DIRECTO: \$ 460.432/ UND</b>					<b>500</b>	<b>432.588</b>	<b>27.344</b>	

05-01	CANCHAS PARA POLIDEPORTIVOS	Rendimiento	Unidad	P/ unitario	Equipo	Material	Mano Obra	Otros
CANCH	Cancha polideportivo	1	und	2.400.000		2.400.000		
<b>DIRECTO: \$ 2.400.000/ UND</b>						<b>2.400.000</b>		

05-02	JUEGOS METALICOS	Rendimiento	Unidad	P/ unitario	Equipo	Material	Mano Obra	Otros
TROMP	Trompo	1	und	480.000		480.000		
BALAN	Balancín	1	und	590.000		590.000		
COLUP	Columpio	1	und	380.000		380.000		
PASA1	Pasamanos	1	und	490.000		490.000		
ANCLA	Anclaje de concreto ciclópeo	0.4	m3	98.000		39.200		
<b>DIRECTO: \$ 1.979.200/</b>						<b>1.979.200</b>		

05-03	CANECAS DE BASURA	Rendimiento	Unidad	P/ unitario	Equipo	Material	Mano Obra	Otros
HERME	Herramienta menor	-----	glb	-----	250			
CANEC	Caneca metálica	1	und	150.000		150.000		
ANCLA	Anclaje de concreto ciclópeo	0.06	m3	98.000		5.880		
CUADD	Cuadrilla 1x1x2	8/5	h-h	10.254			16.406	
<b>DIRECTO: \$ 172.536/ UND</b>					<b>250</b>	<b>155.880</b>	<b>16.406</b>	



06-01	LINEAS DEMARCAACION CONTINUA	Rendimiento	Unidad	P/ unitario	Equipo	Material	Mano Obra	Otros
PINPA	Pintura para pavimento	1/90	gln	50.000		556		
41	Thiner	1/50	gal	6.000		120		
CUADH	Cuadrilla 1x1	8/70	h-h	4.717			539	
<b>DIRECTO: \$ 1.215/ ML</b>						<b>676</b>	<b>539</b>	

07-01	CERRAMIENTO PROTECCION MALLA Y ANGULO H=1.0 MT	Rendimiento	Unidad	P/ unitario	Equipo	Material	Mano Obra	Otros
MALL2	Malla c10 5*5 3/16*1/1/2	1	m2	8.450				8450
TUBO1	Tubo estructural de 2	0.55	ml	19.785		10.882		
PINTE	Pintura en esmalte	0.5	gl	30.000		15.000		
PANTI	Pintura anticorrosivo	0.5	gl	22.000		11.000		
ANGUL	Angulo de 1/2*1/2*3/1	3.33	ml	5.370		17.882		
PLATI	Platina 3/4*1/8	3.33	ml	963		3.207		
SOLDA	Soldadura	0.5	gl	15.000		7.500		
HERME	Herramienta menor	-----	glb	-----	200			
CUADF	Cuadrilla 3 ayud.	8/2	h-h	6.504			26.016	
<b>DIRECTO: \$ 100.137/ ML</b>					<b>200</b>	<b>65.471</b>	<b>26.016</b>	<b>8.450</b>

07-02	MURO PARA CERRAMIENTO LADRILLO COMUN H=1.0 MT	Rendimiento	Unidad	P/ unitario	Equipo	Material	Mano Obra	Otros
HERME	Herramienta menor	-----	glb	-----	300			
VICIM	Viga de cimentación 0.25*0.15m	1	ml	21.912				21.912
CICLO	Concreto clase g (ciclópeo)	0.16	m3	139.540				22.326
COLUM	Columna 0.25*0.15m	0.36	ml	29.416				10.590
MURLA	Muro en ladrillo común	1.00	m2	17.858				17.858
CUADC	Cuadrilla 1x1x4	8/3.3	h-h	14.824			35.937	
VIGDI	Viga dintel 0.15*0.07m	1	ml	10.312				10.312
<b>DIRECTO: \$ 119.235/ ML</b>					<b>300</b>		<b>35.937</b>	<b>82.998</b>

08-01	PAVIMENTO EN ADOQUIN	Rendimiento	Unidad	P/ unitario	Equipo	Material	Mano Obra	Otros
ADOQU	Adoquín	1	m2	20.500		20.500		
CUADE	Cuadrilla e	1/3	hora	8.819			2.940	
ARENB	Arena Blanca	0.065	h-h	21.000		1.365		
HERME	Herramienta Menor	-----	glb	-----	100			
RANA	Rana Compactadota	8/48	m3	5.000	833			
<b>DIRECTO: \$25.738/ M2</b>					<b>933</b>	<b>21.865</b>	<b>2.940</b>	

09-01	EMPRADIZACION Y CAPA VEJETAL	Rendimiento	Unidad	P/ unitario	Equipo	Material	Mano Obra	Otros
ESPED	Espedon	1.05	m2	4.200		4.410		
CARRO	Carro tanque 5000 gls	1/100	hora	35.000	350			
GENTE	Colocación gramilla	0.50	h-h	2051			1.026	
HERRA	Herramienta menor	-----	glb	-----	200			
TIERR	Tierra negra limpia	0.05	m3	10.000		500		
<b>DIRECTO: \$ 6.486/ M2</b>					<b>550</b>	<b>4.910</b>	<b>1.026</b>	

Cuadro 3. Cantidades y Precios

Item	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
<b>1.- PRELIMINARES</b>					
1,10	Localización y Replanteo	m <sup>2</sup>	1.545	860	1.329.164
1,20	Excavación Manual	m <sup>3</sup>	120	6.744	809.280
1,30	Relleno con Material del Sitio	m <sup>3</sup>	80	5.044	403.520
1,40	Desalojo Material Sobrante	m <sup>3</sup>	70	8.669	606.816
1,50	Terraplenes	m <sup>3</sup>	570	1.760	1.003.200
					<b>4.151.980</b>
<b>2.- BASES Y PLACA</b>					
2,10	Base en Recebo Compactado con Rana Compac	m <sup>3</sup>	70	22.590	1.581.292
					<b>1.581.292</b>
<b>3.- MAMPOSTERIA Y CONCRETO</b>					
3,10	Placa Piso e=0.10M Ccto de 3.000 PSI cancha.	m <sup>2</sup>	540	33.357	18.012.606
3,20	Dilatación de Piso con Tableta	ml	246	4.335	1.066.410
3,30	Cunetas en concreto con conexión	ml	60	13.041	782.451
3,40	Filtros en Tubería Perforada	ml	80	32.205	2.576.392
3,50	Graderías en Mampostería y Concreto H=0,80	ml	30	243.861	7.315.818
					<b>29.753.677</b>
<b>4.- INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					
4,10	Acometida General	GL	1	1.025.876	1.025.876
4,20	Suministro e Instalación de Luminarias de 150 W	Und.	10	460.432	4.604.320
					<b>5.630.196</b>
<b>5.- METALICAS</b>					
5,10	Canchas para Polideportivo		1	2.400.000	2.400.000
5,20	Juegos Metálicos: trompo balancín, columpios pasamanos	Und.	2	1.979.200	3.958.400
5,30	Canecas de Basura	Und.	2	172.536	345.073
					<b>6.703.473</b>
<b>6.- PINTURA</b>					
6,10	Líneas de Marcación Continua	ml	430	1.215	522.296
					<b>522.450</b>
<b>7.- MURO DE CIERRE</b>					
7,10	Cerramiento Protección Malla y Angulo H= 1.0 m	ml	83	100.137	8.311.341
7,20	Muro para cerramiento en Ladrillo Com H= 1.0 m	ml	83	119.235	9.896.516
					<b>18.207.857</b>
<b>8.- PAVIMENTO ADOQUIN</b>					
8,10	Pavimento en Adoquín	m <sup>2</sup>	73	25.738	1.878.874
					<b>1.878.874</b>
<b>9.- EMPRADIZACION Y CAPA VEGETAL</b>					
9,10	Empradización y Capa Vegetal	m <sup>2</sup>	400	6.486	2.594.200
					<b>2.594.200</b>
Sumatoria:					<b>71.023.999</b>

<b>COSTOS INDIRECTOS</b>					
Costo Directo					71.023.999
A.U.I				25,00%	17.756.000
				<b>TOTAL:</b>	<b>88.779.998</b>
<b>RESUMEN DE CAPITULOS</b>					
1.- PRELIMINARES				5,85%	4.151.980
2.- BASES Y PLACA				2,23%	1.581.292
3.- MAMPOSTERIA Y CONCRETO				41,89%	29.753.677
4.- INSTALACIONES ELECTRICAS				7,93%	5.630.196
5.- METALICAS				9,44%	6.703.473
6.- PINTURA				0,74%	522.450
7.- MURO DE CIERRE				25,64%	18.207.857
8.- PAVIMENTO ADOQUIN				2,65%	1.878.874
9.- EMPRADIZACION Y CAPA VEGETAL				3,65%	2.594.200
				<b>100,00%</b>	<b>71.023.999</b>

**6.1.6 Informe.** Se entregó en medio magnético (CD) el informe final a la Ingeniera Maribel Benavides quien es la directora del proyecto.

En el informe se relacionó la descripción de los parámetros de diseño que se tuvieron en cuenta para el polideportivo como son: espesor de capa, graderías, muros de cierre, zonas verdes, entre otros. De igual manera, se anexó las carteras de coordenadas y cotas, al igual que el presupuesto que comprenden los cuadros de análisis de precios unitarios y el de cantidades y costos.

También, se anexó dos planos en Autocad; uno de los cuales corresponde a la "Topografía, Planta y Perfil del Terreno" y el otro al diseño del polideportivo con sus respectivos detalles.

## **6.2 AMPARO DE ANCIANOS SAN JOSE**

**Objetivo:** Realizar el levantamiento arquitectónico parcial del Amparo de Ancianos San José, ubicado en el barrio La Carolina de la ciudad San Juan de Pasto.

### **6.2.1 Visión General.**

**6.2.1.1 Antecedentes.** El Amparo de Ancianos San José, se encuentra localizado en el sur oriente de la ciudad, en el barrio La Carolina perteneciente a la Comuna 9 de San Juan de Pasto.

En el contexto de la reseña histórica, el Amparo de Ancianos San José, fue fundado en el año de 1949, por iniciativa del Padre Alfonso Romo, gracias a las cinco religiosas de la Comunidad de Hermanitas de los Pobres de San Pedro Claver que con su esfuerzo y sacrificio lograron levantar su propia Institución, consiguiendo que los señores, Cristóbal Tobón y Gerardo Agreda donaran cinco hectáreas en el sector alto de la Carolina, lugar donde no existía ningún tipo de acceso. Con noches de excesivo trabajo, se logró contar en el Departamento con un centro para albergar a muchos indigentes que deambulaban por la Ciudad, contando con 20 de ellos entre hombres y mujeres.

La Institución es de beneficencia, sin ánimo de lucro, que pertenece a la Diócesis de Pasto y que en el momento tiene una población de 120 adultos mayores, la cual esta bajo la Dirección de la Hermana Gabriela Isabel Roperó, quien viene trabajando en la Institución por 8 años consecutivos. Existe una Junta Directiva precedida por el Señor Obispo de Pasto, Monseñor Julio Enrique Prado y cuyos otros integrantes son: Dr. Hugo Zambrano, Dr. Oscar Jiménez, Padre José Félix Jiménez, Sra. Celina de Zaruma y el Dr. Bayardo Velasco.

En el año de 1998 se consideró la necesidad de realizar una remodelación al vetusto amparo de ancianos; se pensó en unas instalaciones que generaran una mejor calidad de vida para sus moradores. El retrospectivo proyecto no se ejecutó, se limitó a una propuesta de la que existen unos planos; en medio magnéticos, los correspondientes a la propuesta y una copia heliográfica de la planta arquitectónica del mismo año, denominado en su conjunto “Plan Maestro de Desarrollo” y cuyos responsables fueron los arquitectos Alvaro J. Guerrero y Ricardo Navarrete.

Actualmente la Junta Directiva, con la colaboración de la Alcaldía de Pasto y la Gobernación del Departamento, pretende presentar un proyecto orientado a mejorar las dimensiones del servicio del amparo de ancianos, incluyendo en su portafolio de connotación social, un “Hogar Día”, que con carácter altruista aporte a mejorar la calidad de vida del adulto mayor de la región.

En este orden de ideas, aprovechando el servicio de extensión que brinda el Programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Nariño, se retomó los distintos estudios que al respecto existen, con el fin de aportar para que dicho proyecto de carácter social en el mediano plazo se ejecute.

En las figuras 16 y 17 se puede observar la fachada, en distintas perspectivas del Amparo de Ancianos San José.

Figura 16. Fachada 1 Amparo de Ancianos San José



Figura 17. Fachada 2 Amparo de Ancianos San José



### 6.2.1.2 Componente Situacional Interno.

**Talento Humano.** El personal que labora en la Institución esta motivado por líderes espirituales, hermanas religiosas, pertenecientes a la Comunidad de Hermanitas de los Pobres de San Pedro Claver, quienes dirigen y coordinan al personal interno y externo de servicios generales que comprenden las secciones de lavandería, aseo y cocina, mantenimiento, jardinería, huerta, granja y conductor.

Cuenta además, con un equipo de profesionales idóneos, talento humano, que brinda atención directa al beneficiario, conformado por Medico General, Terapeuta Ocupacional, Terapeuta Física, Nutricionista, Psicóloga, Trabajadora Social y Auxiliares de Enfermería.

**Demanda del Servicio.** La capacidad instalada del Amparo de Ancianos San José esta al máximo; no obstante, el área destinada a las instalaciones es susceptible de tener mejor distribución y así poder albergar mayor número de personas de la tercera edad, cumpliendo con eficiencia su objeto social.

Dentro de este contexto es pertinente referir el número de unidades que tiene habilitado el Amparo de Ancianos San José, como se indica:

UNIDAD	No. ADULTOS MAYORES
Beneficencia Hombres	44
Beneficencia Mujeres	53
Pensionado	13
Cuidados Paliativos	10

### 6.2.2 Planeación.

**6.2.2.1 Reconocimiento del Sitio de Localización del proyecto.** Una vez asignada la actividad, la Junta Directiva socializó los objetivos que se buscan con la futura obra de adecuación del amparo de ancianos; el empalme sobre los antecedentes del estudio, en relación con la formulación del presente proyecto de adecuación, estuvo a cargo del arquitecto Fabio Andrade. En compañía del arquitecto, la trabajadora social y la directora del Amparo de Ancianos San José se hizo un recorrido por el área objeto de estudio para facilitar una abstracción del trabajo que se perseguía revertir tangible.

En este escenario del trabajo, para realizar una labor eficiente y eficaz se tomó como piedra angular del trabajo los planos de la propuesta, que como ya se señalo se denomina “Plan Maestro de Desarrollo” y sobre la cual se enfatiza que se realice un levantamiento de las secciones sobre las cuales se habían hecho

algunas remodelaciones a partir del año 1998; estas remodelaciones correspondían en su gran mayoría a la adecuación de baños.

En consecuencia, el trabajo se orientó a realizar el levantamiento de las secciones señaladas, dibujarlas en AutoCad y ubicarlas en los planos existentes.

Se realizó un trabajo en equipo contando con la orientación del jefe de mantenimiento y la valiosa colaboración de su personal de adultos mayores asilados en el amparo de ancianos.

### **6.2.3 Levantamiento Arquitectónico.**

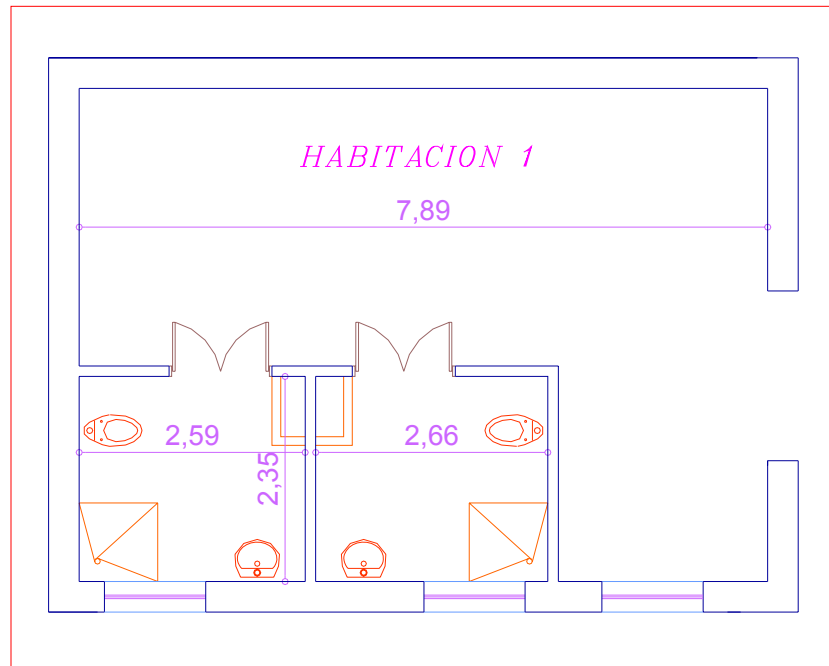
**6.2.3.1 Levantamientos Parciales.** Inicialmente la Junta Directiva hizo entrega de los planos en copias heliográficas, para poder tener una idea general de la institución. Inmediatamente se dio inicio al levantamiento, cuidando de que las medidas tomadas sean lo mas exactas posible. Se tomó una medida inicial de columna a columna y una segunda medida a cada uno de sus detalles como lo son puertas, ventanas y muros. Para ello se hizo un esquema preliminar detallando cada uno de sus elementos, y así facilitar su dibujo en AutoCad.

**PRIMER NIVEL.** Corresponde a un área relativamente pequeña, está conformada únicamente por dos habitaciones de mujeres y cuyas remodelaciones después de planteado el “Plan Maestro de Desarrollo” comprenden la construcción de baños. En las figuras 18 y 19 se muestra la primera habitación que se levantó y su dibujo en computador.

Figura 18. Habitación Mujeres 1- Primer Nivel



Figura 19. Habitación Mujeres 1 – (AutoCad)



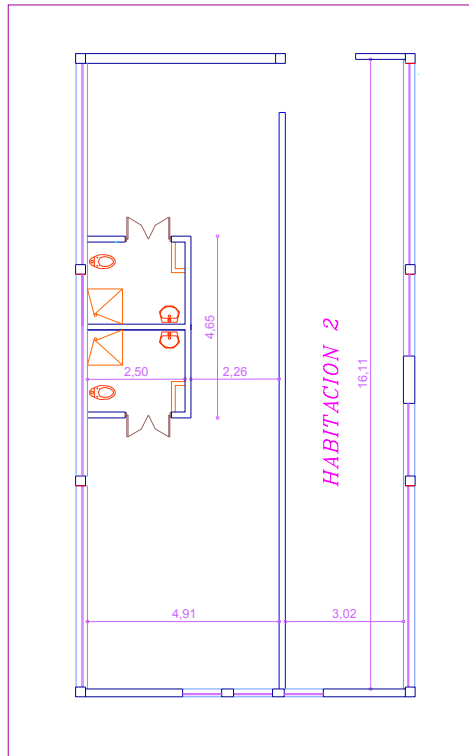
En las figuras 20 y 21 se observa la segunda habitación que se levantó en el primer nivel y su respectivo dibujo en computador.

Figura 20. Habitación Mujeres 2- Primer nivel





Figura 21. Habitación Mujeres 2 – (AutoCad)



**SEGUNDO NIVEL.** Se inició el trabajo en el área correspondiente a la unidad de beneficencia de hombres, en la cual se levantaron inicialmente dos habitaciones, cuya remodelación correspondía también a baños. En la figura 22 se observa una de las habitaciones con una panorámica cercana de su baño. Y en la figura 23 se evidencia una perspectiva alejada.

Figura 22. Baño Tipo - Beneficencia Hombres

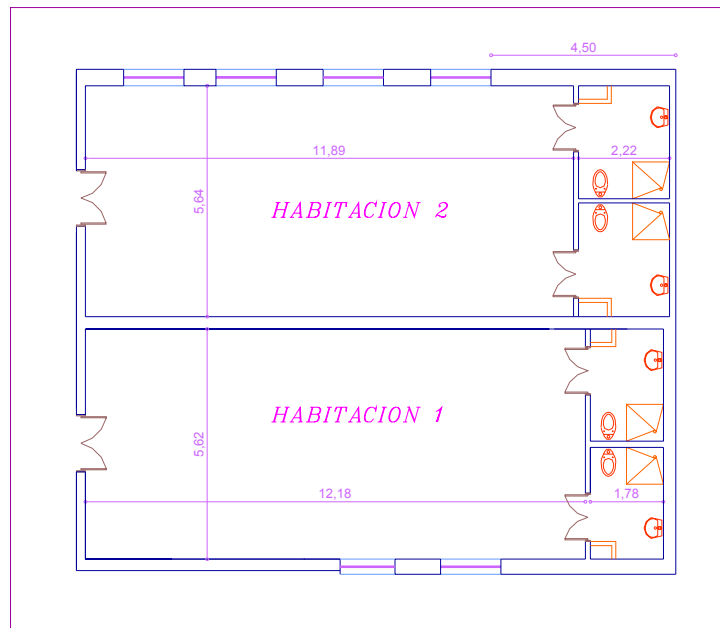


Figura 23. Habitación 1 Beneficencia Hombres



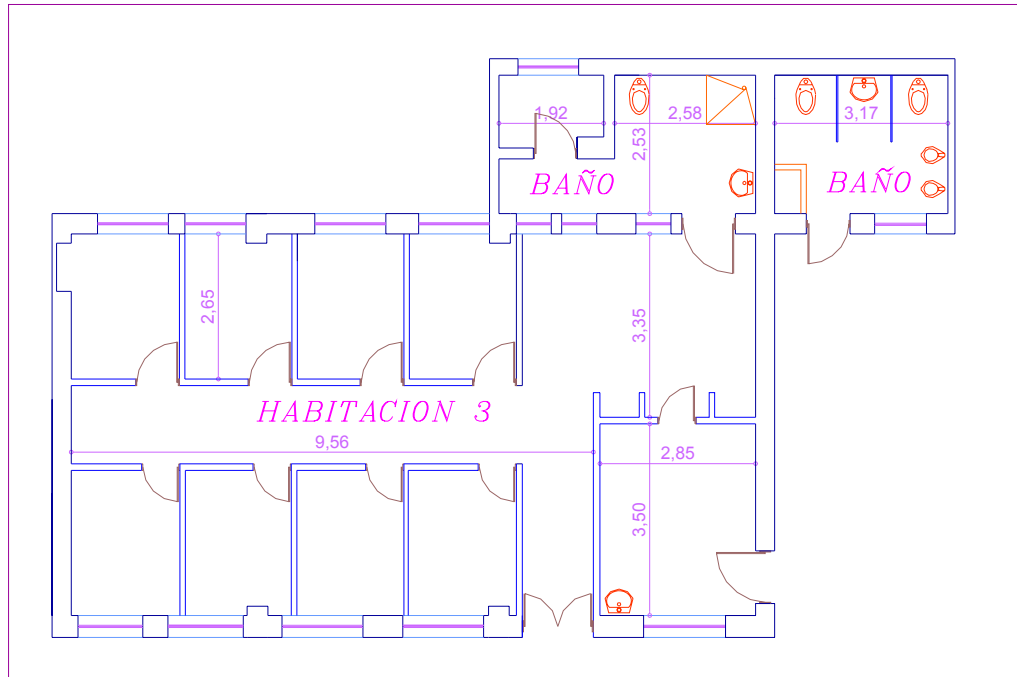
Una vez se tomaron las medidas de todos los elementos que conforman las secciones levantadas y guiándose por el esquema preliminar se prosiguió a plasmarlo en un dibujo en computador (AutoCad), el resultado se muestra en la figura 24.

Figura 24. Habitaciones Beneficencia Hombres (AutoCad)



Luego, se levantó una tercera habitación de beneficencia de hombres cuya remodelación correspondía a la división de su área en cubículos y también se levantaron dos baños que habían sido implementados. El dibujo en AutoCad se muestra en la figura 25.

Figura 25. Habitación de Beneficencia Hombres – Baños (Autocad)



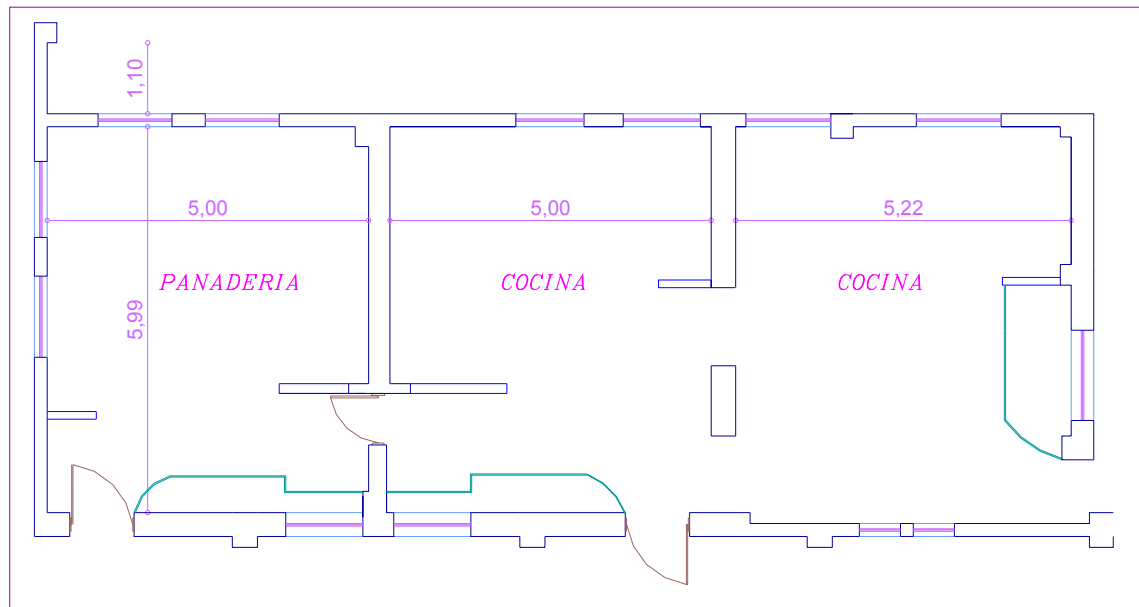
Continuando con la secuencia planeada, se levantó el área correspondiente a la panadería y sus cocinas, una de las cuales se muestra en la figura 26.

Figura 26. Cocina



En la figura 27, se muestra el resultado del levantamiento arquitectónico plasmado en un dibujo en computador correspondiente a la panadería y sus cocinas.

Figura 27. Panadería y Cocinas (AutoCad)



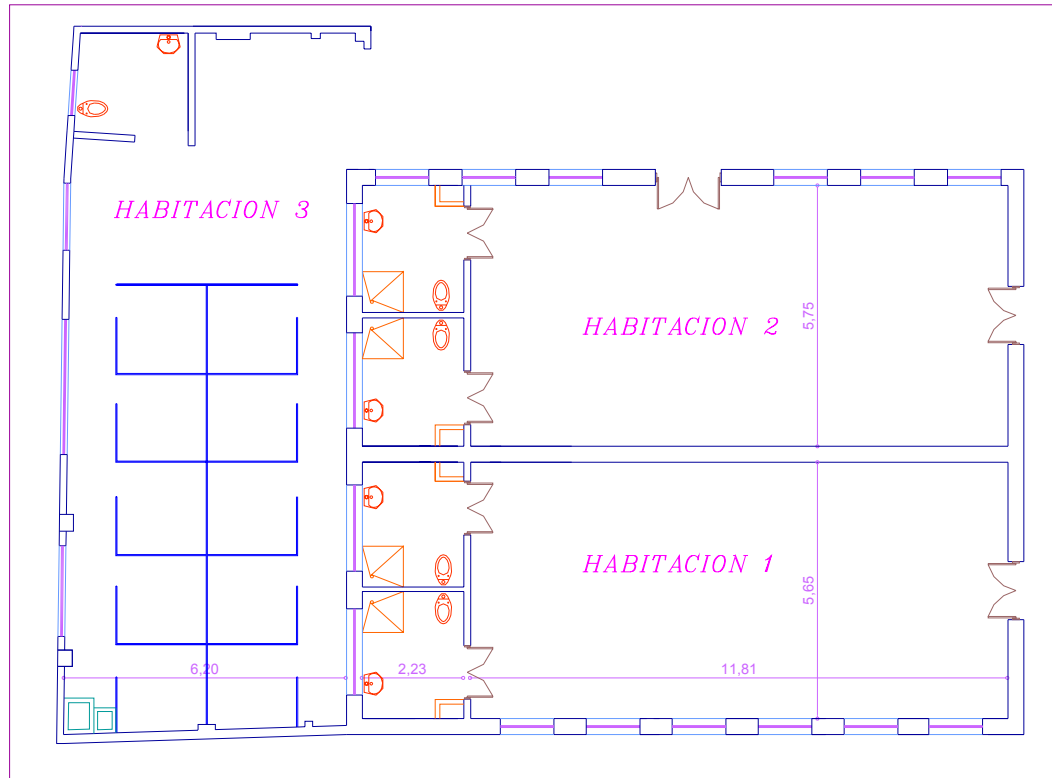
Posteriormente, se ejecutó el levantamiento a la unidad de beneficencia de mujeres, en esa sección se dimensionaron tres habitaciones, dos de ellas con remodelación de baños y una tercera con remodelación de baños y cubículos. En la figura 28 se muestra una de las habitaciones con remodelación de baños.

Figura 28 .Habitación 1 Beneficencia Mujeres



En la figura 29 se muestra el trabajo final resultado del levantamiento arquitectónico en la unidad de beneficencia de mujeres.

Figura 29. Habitaciones Beneficencia de Mujeres (AutoCad)



**6.2.3.2 Confrontación de Datos.** Una vez levantadas todas las secciones y dibujadas en computador, se procedió a confrontarlas con las copias de los planos existentes con el fin de ubicarlas dentro de ellas y así tener una idea general del levantamiento realizado.

Durante el ejercicio de la comparación se detecta que las copias de los planos existentes, facilitados por la dirección del amparo de ancianos, no corresponden en su totalidad a los de planta arquitectónica actual. Es más, estos no corresponden a los planos que se encuentran en medio magnético, (Ver Anexos A y B).

No obstante a las discrepancias de los planos, existen áreas aptas para ser tomadas en cuenta y que se constituyen en importantes referentes. En las figuras 30 y 31, se muestran las partes que se rescataron de los planos de la propuesta del nivel 1 y 2 respectivamente.

Figura 30. Referencias Planta Arquitectónica Primer Nivel

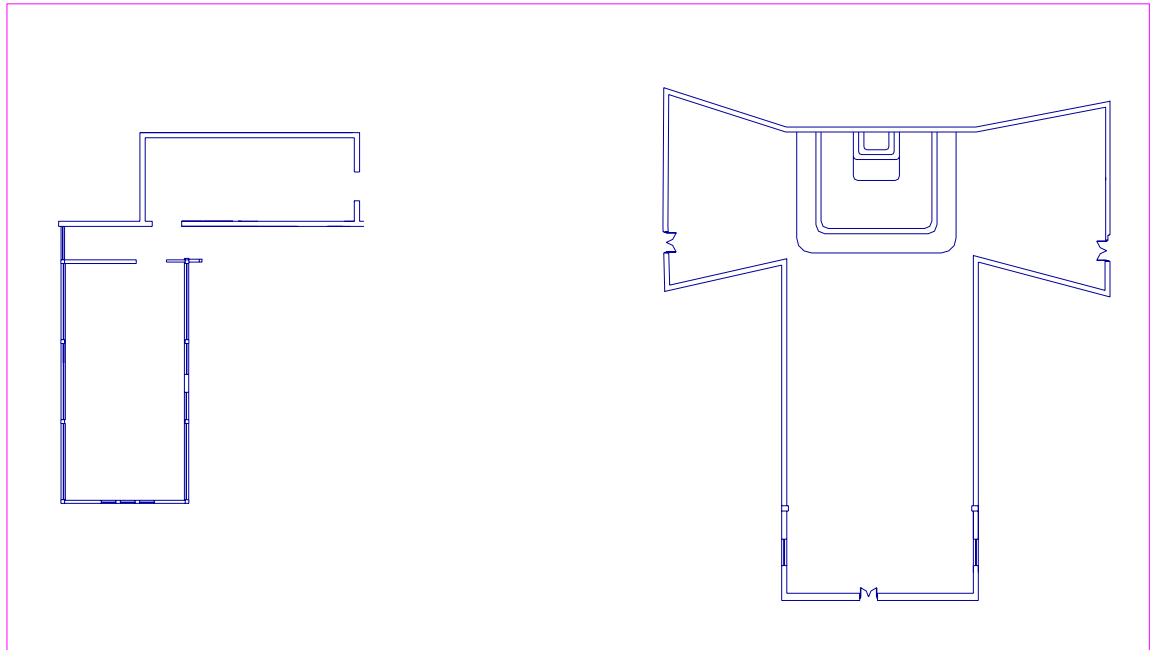
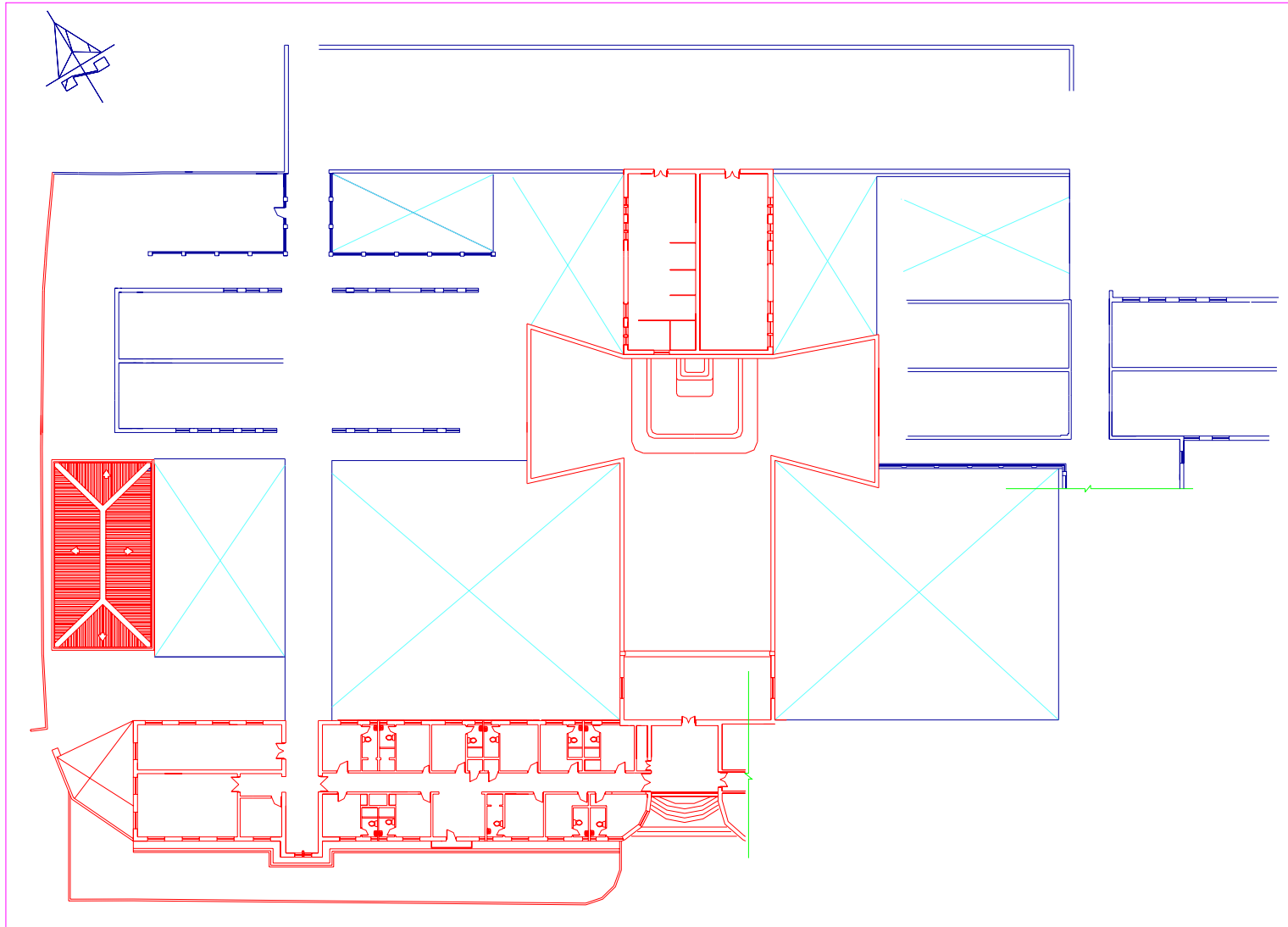


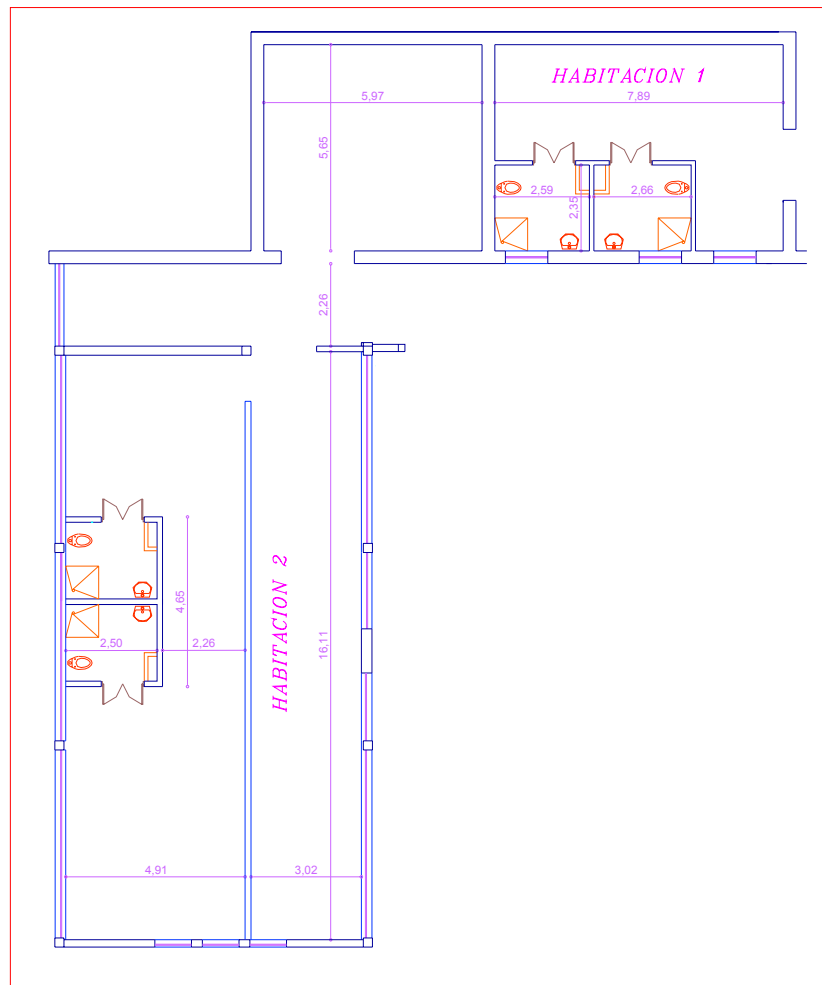
Figura 31. Referencias Planta Arquitectónica Segundo Nivel



**6.2.3.3 Levantamiento de Otras Secciones.** El trabajo inicial correspondía al levantamiento parcial de las secciones que habían sido remodeladas después de julio de 1998, dibujarlas en AutoCad y localizarlas dentro de los planos existentes en unidad magnética. Sin embargo fue preciso realizar el levantamiento de nuevas secciones. Lo anterior se justifica por que los planos de la parte arquitectónica del ancianato no existen en medio magnético; se cuenta únicamente en planos impresos cuya escala, relativamente pequeña, facilitaría incurrir en potenciales errores al intentar dibujar con base en ellos.

**PRIMER NIVEL:** En el primer nivel se levantaron dos habitaciones de ubicación próximas entre si, dada esta característica el trabajo consistió en levantar una pequeña área como se muestra en la figura 32.

Figura 32. Levantamiento Primer Nivel.





**SEGUNDO NIVEL.** Corresponde al área más amplia, aproximadamente un 50% de lo que corresponde el área total de este nivel, implicó un trabajo dispendioso en virtud de que las secciones que se levantaron parcialmente distan considerablemente unas de otras; en consecuencia, como no existen los planos de la planta arquitectónica se procedió a su respectivo levantamiento.

Se levantaron dos secciones una correspondiente a la sala de televisión y la sección contigua que corresponde a una habitación, estas secciones permanece igual que en las copias heliográficas, mas no en los planos de la propuesta, de manera que tuvieron que ser levantadas. En la figura 33 se muestra la habitación.

Fue necesario no solo levantar las secciones mencionadas sino que también todos los corredores y accesos que formaban parte de este conjunto, de manera que el dibujo fuera consecuente, el corredor que comunica el acceso con la sala de televisión y la habitación y dos de las habitaciones con baño se muestra en la figura 34.

Figura 33. Habitación Beneficencia Hombres



Figura 34. Corredor Beneficencia Hombres



En la figura 35 se muestra uno de los accesos al área de beneficencia de hombres, el cual comunica a uno de los jardines.

En la figura 36 se muestra el gran corredor el cual comunica a la tercera habitación de beneficencia de hombres, baños y comedor.

Figura 35. Acceso Beneficencia Hombres



Figura 36. Corredor Beneficencia Hombres



Esta sección, ya había sido considerada en el levantamiento parcial, (Ver figura 24), sin embargo se complementó como lo muestra la figura 37, donde las secciones de color verde corresponden a los levantamientos parciales.

En la figura 38 se muestra el dibujo de una segunda sección de la de beneficencia de hombre, las secciones de color verde también corresponden a los levantamientos parciales anteriores (Ver figura 25).

Figura 37. Sección 1 Beneficencia Hombres (AutoCad)

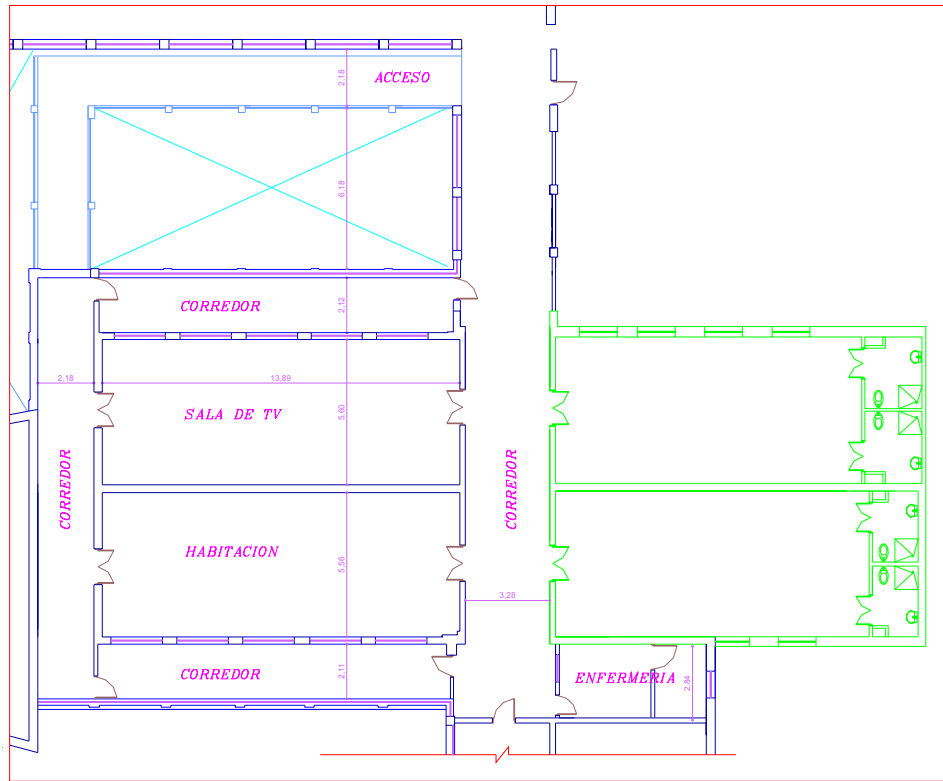
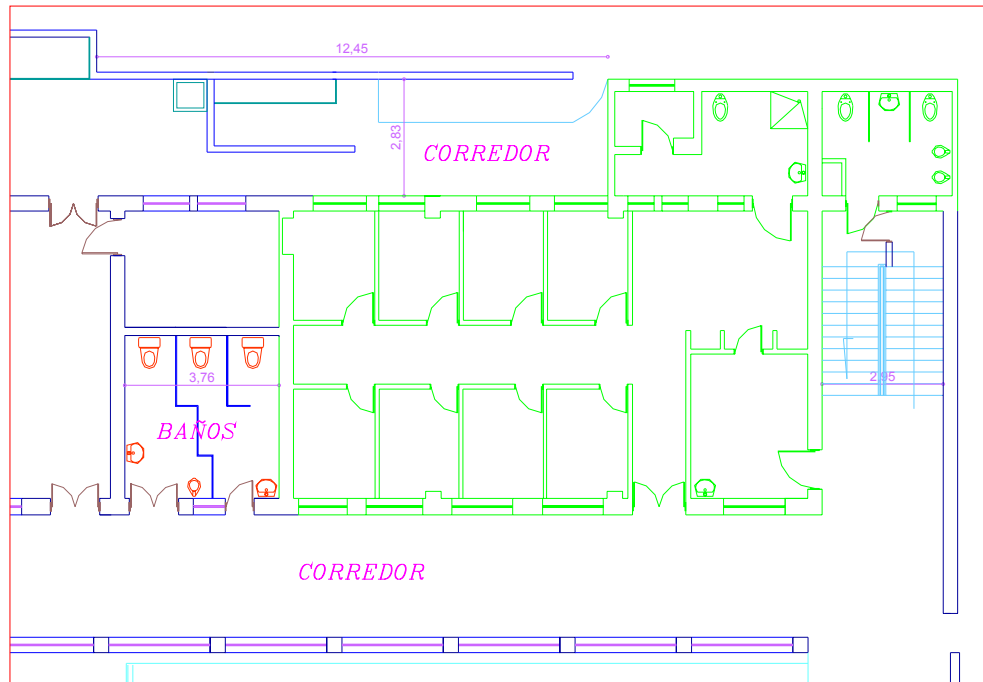


Figura 38. Sección 2 Beneficencia Hombres (AutoCad)



En el escenario físico del segundo nivel fue trascendental considerar un punto de referencia ubicado, aproximadamente en el centro del corredor que divide el área en dos secciones: la de beneficencia de hombres y la de mujeres, la cual corresponde a una división en mampostería. Aledaño a este se encuentra un gran comedor (figura 39); en la figura 40 se observa la parte del corredor correspondiente al área de beneficencia de mujeres.

Figura 39. Comedor



Figura 40. Corredor Beneficencia Mujeres



En la figura 41 se aprecia la sección correspondiente a las cocinas, panadería, comedor y corredor, de las que cocinas y panadería ya habían sido levantadas parcialmente (Ver figura 27). La figura 42 grafica la sección correspondiente a la enfermería, víveres y alacena.

Figura 41. Comedor (AutoCad).

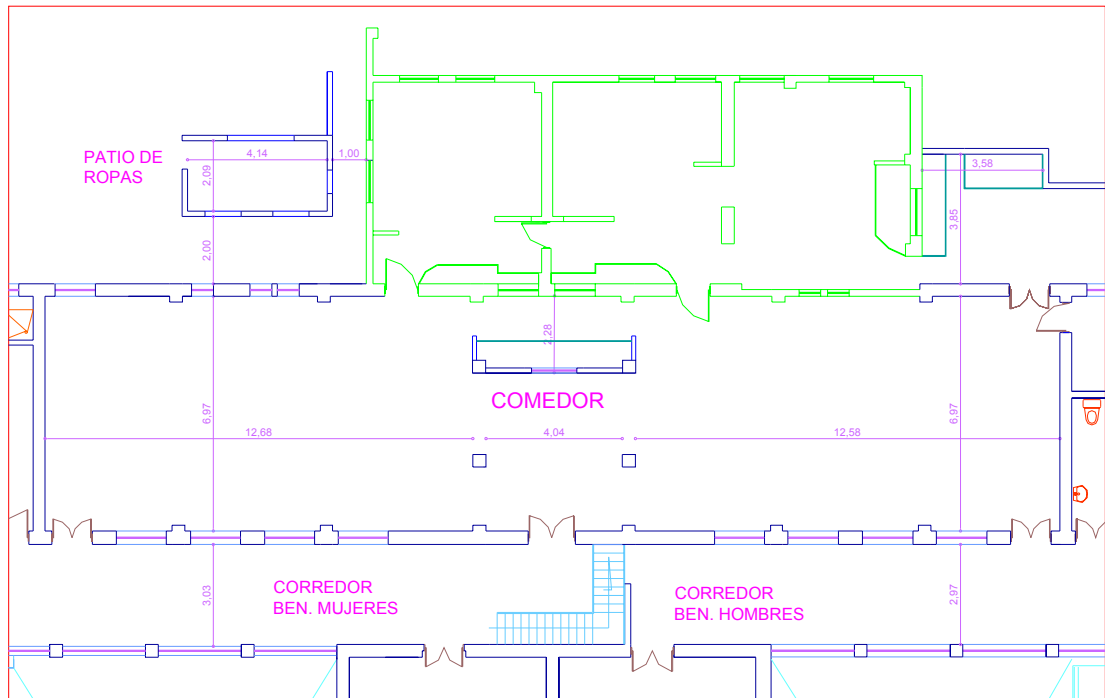
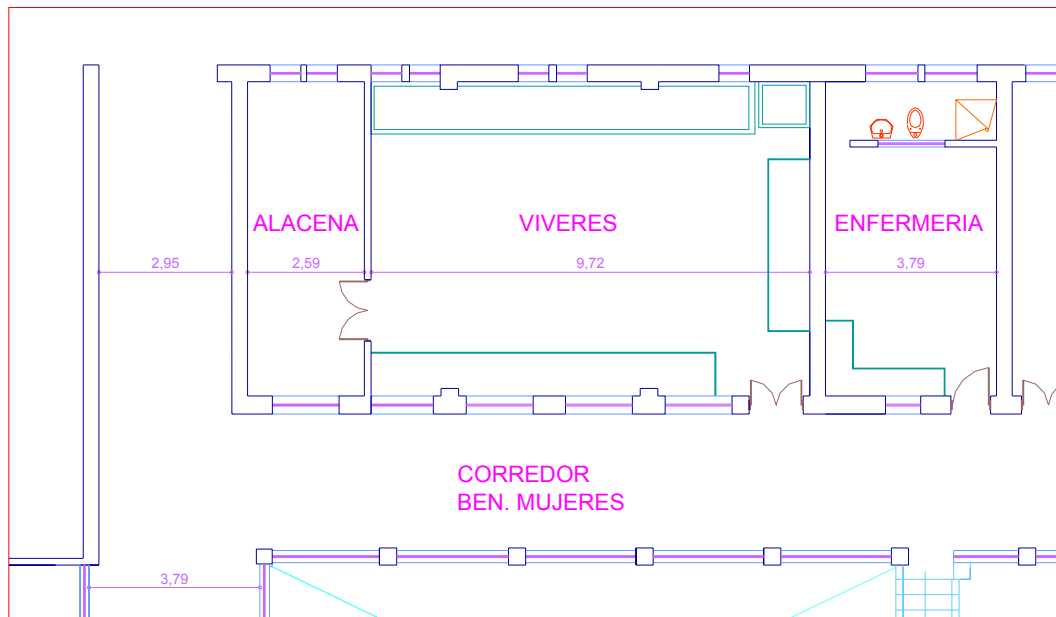


Figura 42. Enfermería, Viveres y Alacena (AutoCad).



Para complementar el levantamiento en el área de beneficencia de mujeres se consideró varias secciones entre ellas se encuentra una gran sala la que se muestra en la figura 43.

Figura 43. Sala Beneficencia Mujeres



En la figura 44 se observa el corredor contiguo a la sala de beneficencia de mujeres.

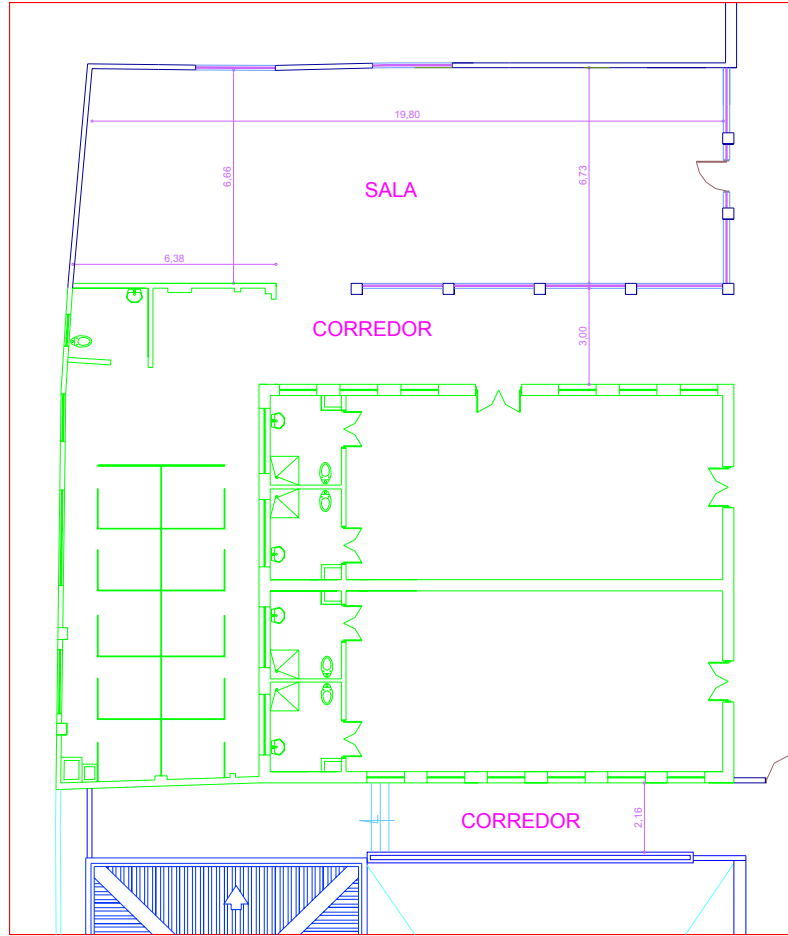
Figura 44. Corredor Beneficencia Mujeres





En la figura 45 se muestra la sala de beneficencia de mujeres y parte de sus corredores. La sección de color verde ya fue levantada parcialmente (Ver figura 29).

Figura 45. Sección 1 Beneficencia Mujeres (AutoCad).



Frente a estas se encuentran la sala de televisión y dos secciones más que corresponden a una habitación y cuarto de ropas.

En las figuras 46 y 47 se muestran la sala de televisión y la habitación, respectivamente.

Figura 46. Sala de Televisión Beneficencia Mujeres



Figura 47. Habitación Beneficencia Mujeres

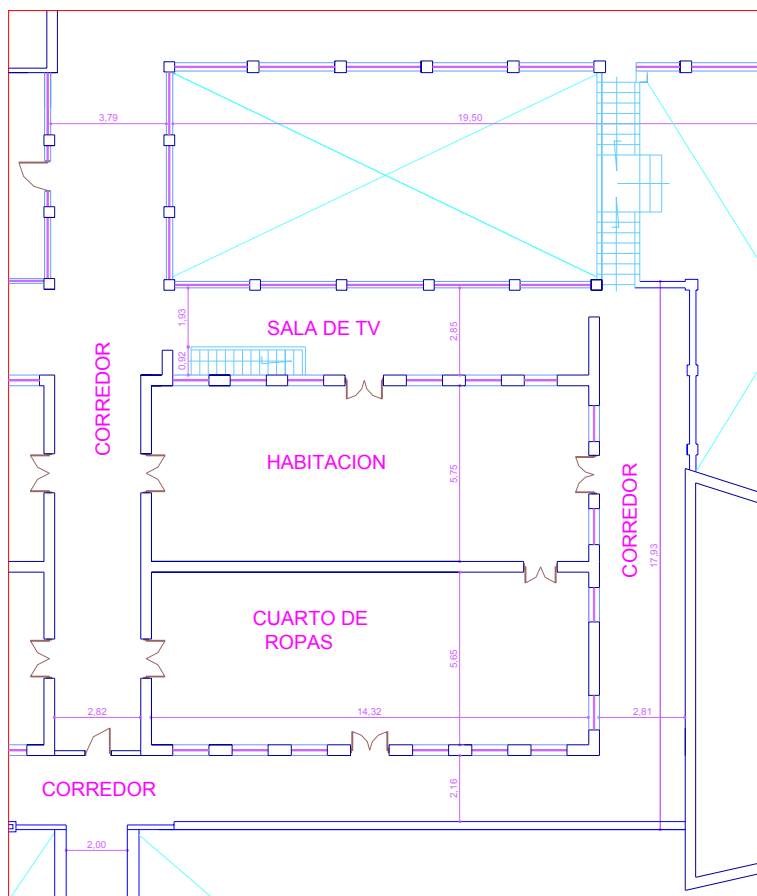


Posterior al levantamiento de esta área y para terminar el trabajo correspondiente al segundo nivel, se articuló al estudio los corredores que unían el área de beneficencia de mujeres con las habitaciones de las Hermanas del Amparo de Ancianos; esto se hizo con el fin de incluir esta segunda superficie dentro de los planos. Cabe destacar que está era figura tanto en las copias de los planos como en la propuesta (medio magnético).

En la figura 48 se muestra la sala de televisión, habitación y cuarto de ropas.



Figura 48. Sección 2 Beneficencia Mujeres (AutoCad)



En la figura 49 se muestra parte del corredor que une el área de beneficencia de mujeres con la de las habitaciones de las hermanas del ancianato.

Figura 49. Corredor Segundo Nivel



**6.2.4 Informe.** El informe final se presentó en la dirección del Amparo de Ancianos San José en presencia de la trabajadora social Jimena Ortiz, el señor Jaime Hidalgo de la Fundación Tierra Viva, el arquitecto Fabio Andrade y el Ingeniero Civil Oscar Perafán perteneciente a la Junta Directiva del Amparo de Ancianos.

Se presentó un informe de las actividades que se llevaron a cabo y de los inconvenientes que surgieron a lo largo de esta actividad, y se entregó en medio magnético (CD) los planos de las plantas arquitectónicas del primer y segundo nivel correspondientes a las secciones que se levantó como lo muestran las figuras 50 y 51.

Figura 50. Planta Arquitectónica Primer Nivel (AutoCad)

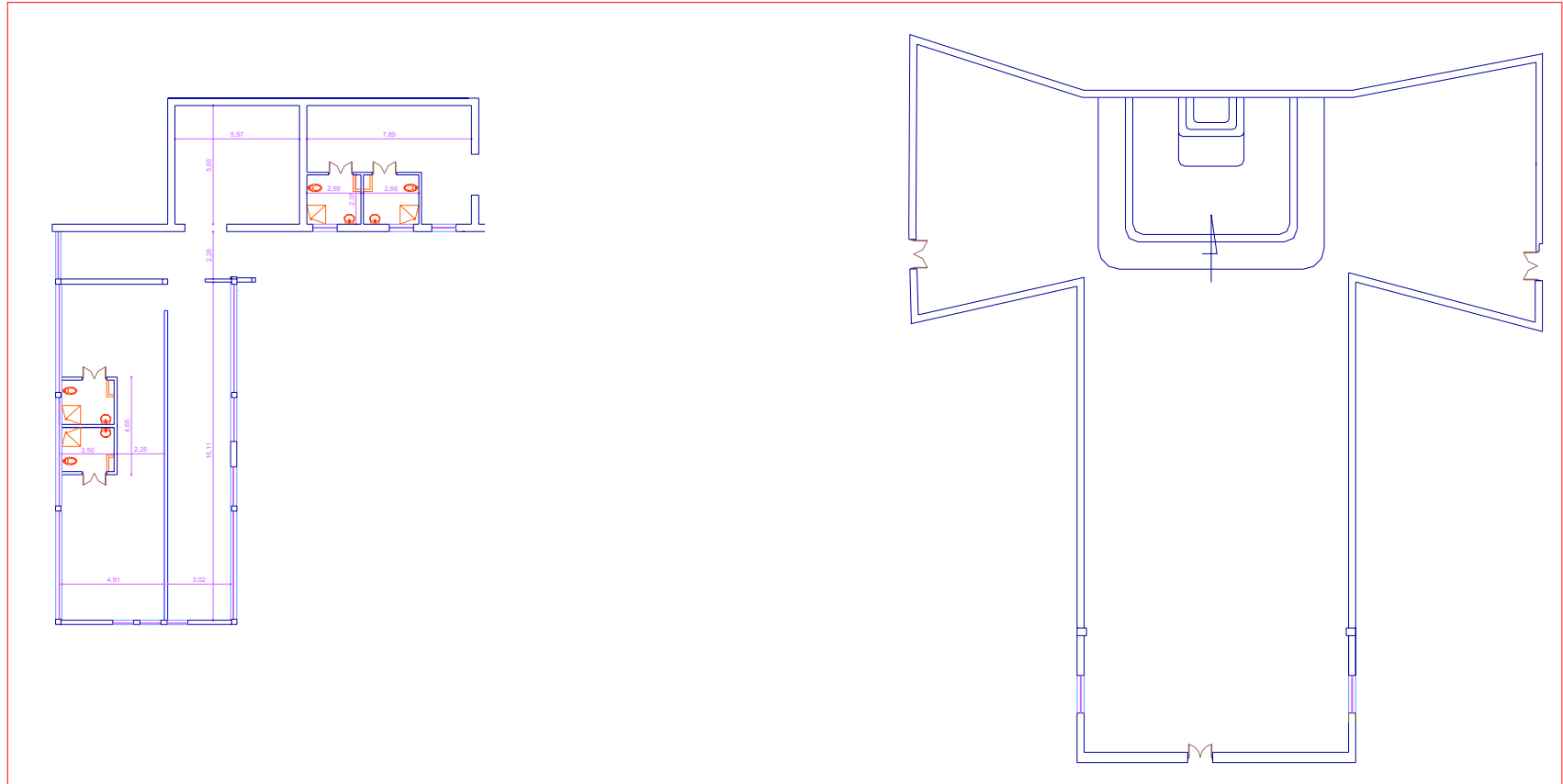
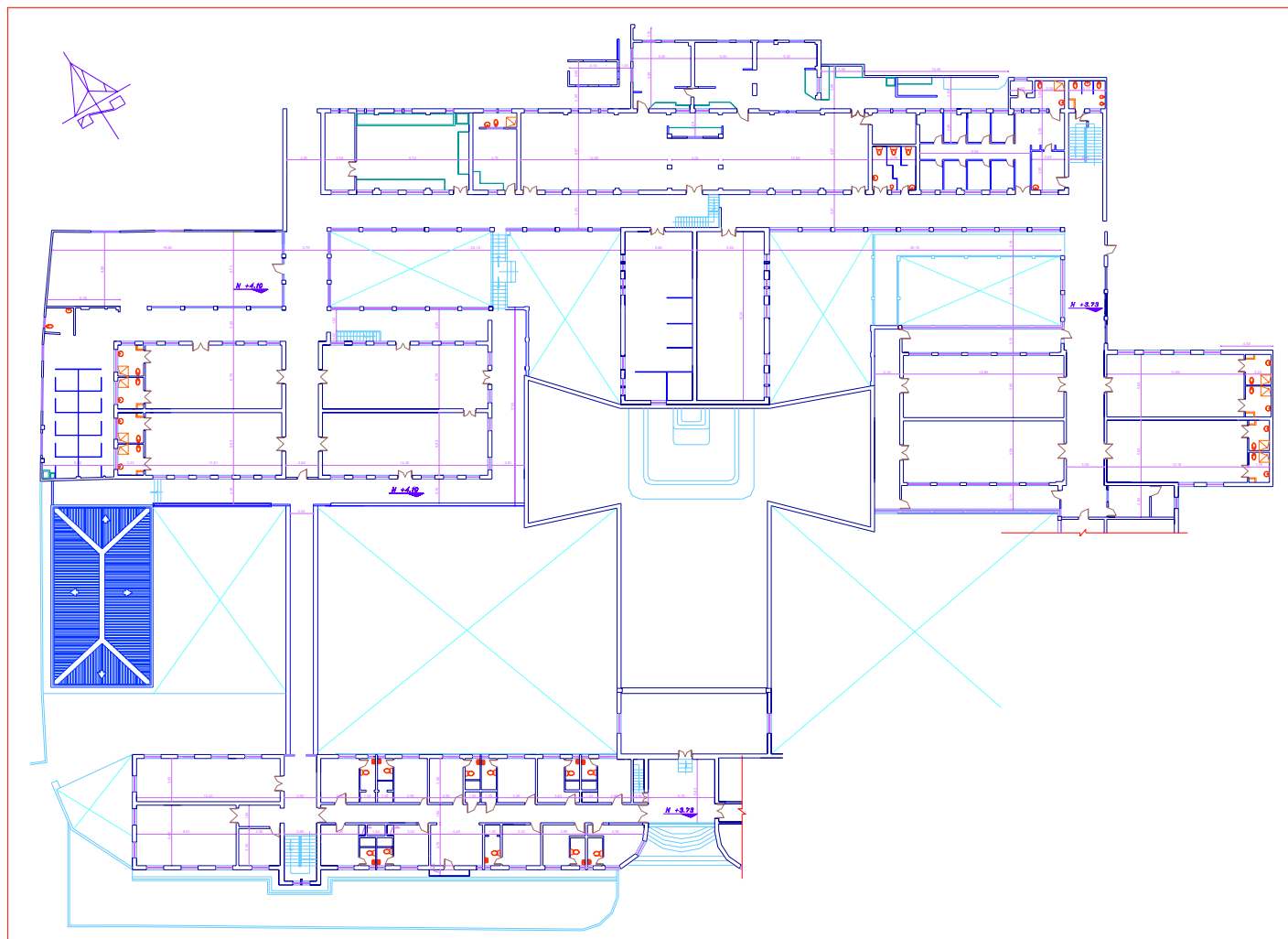


Figura 51. Planta Arquitectónica Segundo Nivel (AutoCad)



## 6.3 PREDIO ACAPULCO

**Objetivo:** Realizar el levantamiento Topográfico del predio “Acapulco” ubicado en el corregimiento de Buesaquillo.

### 6.3.1 Visión General.

**6.3.1.1 Antecedentes.** El predio objeto de estudio es el resultado de los micro minifundios, que en otrora estaban destinados a la agricultura como huertas de pan coger de sus antiguos propietarios, y que actualmente se encuentran fraccionados, listos para asentar la base de una acelerada expansión urbanística de San Juan de Pasto.

El área sobre la cual se realizó el levantamiento topográfico será dividida en lotes; esta actividad constituye parte del estudio técnico de un proyecto de urbanización de interés social, de carácter privado, cuyos resultados permitirán la respectiva planeación, la adquisición de las respectivas autorizaciones y la correspondiente financiación de quienes asumirán el mencionado proyecto desde un enfoque económico financiero.

### 6.3.1.2 Elementos del Microentorno.

**Localización.** Se encuentra ubicado en la periferia oriental de la ciudad de San Juan de Pasto, en el corregimiento de Buesaquillo, formado parte de un pequeño segmento de la cuenca hidrográfica del contaminado Río Pasto.

**Características Topográficas.** Presenta características topográficas irregulares con una aproximación el 50% de área plana, presentando el resto de su superficie notorias pendientes.

**Características Sociales y Económicas.** El corregimiento de Buesaquillo está calificado como Suburbano 2, este sector adolece de una adecuada infraestructura, entre las más imperiosas está la relacionada con el manejo de aguas servidas, las cuales son vertidas al Río Pasto, maximizándose su contaminación, siendo su disminuido cauce, debido a que a pocos metros se aprovecha el caudal para surtir la Planta Centenario de Empopasto, fuente de olores desagradables y potencial foco de enfermedades.

Por otra parte, la ausencia de parques de recreación, zonas verdes y la presencia de gérmenes de inseguridad, son factores del entorno que enmarcan a un sector de la creciente ciudad cuya posibilidad de progreso se encuentra limitado dentro de las probabilidades que ofrece un escenario de exiguas oportunidades.

### 6.3.2 Planeación.

**6.3.2.1 Reconocimiento del Sitio de Localización del proyecto.** En primera instancia, se realizó la visita al predio con el fin de observar las características topográficas del terreno, para coordinar las distintas actividades con el fin de que el levantamiento topográfico sea un trabajo enmarcado dentro de la eficiencia y eficacia.

### 6.3.3 Levantamiento Topográfico

**6.3.3.1 Planimetría.** Por sus características topográficas y debido a que el área del lote es relativamente grande y se dificulta la visibilidad de sus vértices se debió llevar a cabo el levantamiento topográfico por el Método de Poligonales.

**Método de Poligonales.** Con este método fue posible trazar un polígono que siguió aproximadamente los linderos del terreno y desde puntos sobre este polígono se tomaron los demás detalles complementarios para la perfecta determinación del área que se deseaba conocer y de los accidentes u objetos que eran necesarios localizar.

Para esto se ubicó siete puntos o vértices tratando de cubrir la mayor área posible del terreno y de manera que a partir de cada uno de ellos se pudieran ver todos los puntos que se deseaban localizar.

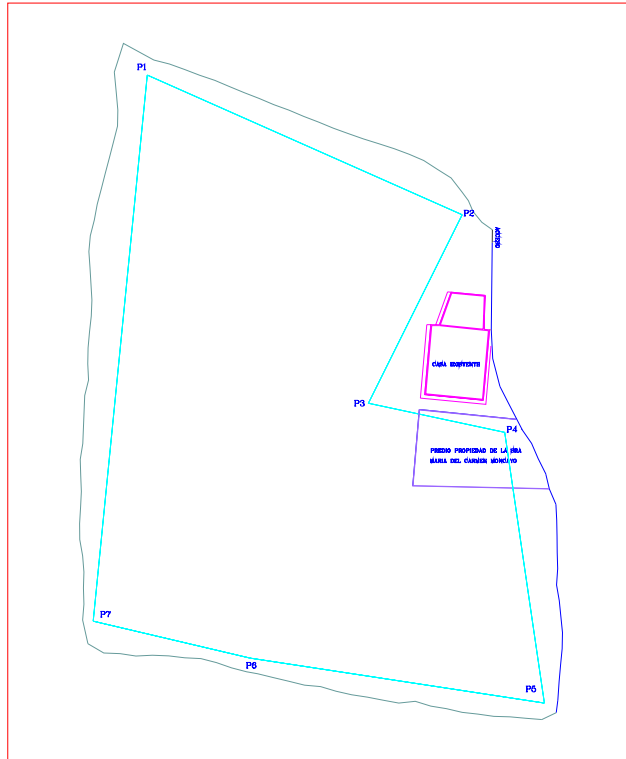
Todos los puntos o vértices debían materializarse, para ello generalmente se utilizó estacas de madera conocidas como Estacas de Punto, de manera que los puntos queden fijados para un posterior replanteo. La materialización de los puntos o vértices se evidencia en la figura 52.

Figura 52. Materialización de los Puntos o Vértices



Como anteriormente se mencionó, la poligonal tomada en el terreno consta de siete puntos o vértices. Sea el lote 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 como se indica en la figura 53.

Figura 53. Vértices de la Poligonal



Se situó y niveló el tránsito en el Vértice 1 ó Punto 1 ( $P_1$ ). Cuando el teodolito estuvo correctamente nivelado se ubicó el norte con la orientación de la brújula y se enceró.

Se ubicó un jalón en el  $P_2$  para poder visualizarlo mejor con el telescopio del teodolito, el cual se giró y enfocando la estaca que corresponde al  $P_2$ , se ubicó un punto dentro de ella, el cual se tomó con ayuda de una plomada y se materializó con una puntilla o tachuela. El ángulo barrido corresponde a su azimut, y se denotó  $\alpha_1$ .

Una vez se tomó la lectura del azimut se procedió a tomar la medida de la distancia que entre los dos puntos esto es  $d_{12}$ .

Para ello se colocó un jalón junto al  $P_2$  para que sirva para mantener el alineamiento. La medida la tomaron dos personas que también se denominaron cadenero trasero y cadenero delantero. El cadenero trasero colocó la cinta en el punto de partida ( $P_1$ ), el cadenero delantero con la cinta avanzó hacia el otro punto

(P<sub>2</sub>) y cuando recorrió una distancia aproximada de 10 metros se detuvo. Por medio de señales de mano de quien estuvo a cargo del teodolito alineó al cadenero delantero quien colocó un jalón en el punto indicado por este. Luego tensionó la cinta y cuando el cadenero trasero la sujetó, coincidiendo el jalón o el respectivo punto con el cero de la cinta; se midió la distancia de 10 m y se materializó con una estaca, cuidando de que la cinta estuviera bien tensionada y que el cadenero trasero hiciera coincidir el jalón con el cero de la cinta, como comprobación se volvió a tensionar y tomar la medida para ver si era la correcta.

Luego, el cadenero delantero con la cinta avanzó nuevamente hacia el P<sub>2</sub>, cuando recorrió una distancia aproximada de 10 metros se detuvo y llegando el cadenero trasero donde dejó clavada la estaca el otro y con la alineación de quien estuvo a cargo del teodolito se midió la distancia de 10 m, se materializó y comprobó la medida. Se repitió la operación hasta llegar finalmente a la estaca que correspondió al P<sub>2</sub>, se midió esta distancia. Finalmente la sumatoria de estas distancias dio como resultado la distancia que existe entre los puntos (d<sub>12</sub>).

Posteriormente se situó y niveló el tránsito en el P<sub>2</sub>.

Cuando el equipo estuvo correctamente nivelado se prosiguió a medir el ángulo que forman los puntos P<sub>1</sub> y P<sub>3</sub>.

Para ello se colocó un jalón en P<sub>1</sub> y otro en el P<sub>3</sub>. Se giró el telescopio del teodolito hasta enfocar la estaca del P<sub>1</sub>, en este caso como el punto principal ya estaba materializado con una puntilla, fue importante enfocar su cabeza, con ayuda de la plomada de punto; luego de confirmar de que el punto se tomó correctamente se enceró.

Se maniobró el telescopio del teodolito hasta dar visual a la estaca que correspondía al P<sub>3</sub>, se ubicó un punto dentro de ella, el cual se tomó con ayuda de una plomada y se materializó con una puntilla. El ángulo barrido correspondió al ángulo externo  $\beta_{13}$ .

Siguiendo el mismo procedimiento anterior en la distancia d<sub>12</sub>, se midió la distancia d<sub>23</sub> materializando cada 10 m, hasta llegar al P<sub>3</sub>.

Posteriormente, se situó y niveló el equipo en el P<sub>3</sub>. Este proceso se siguió repetidamente en los demás puntos obteniendo así las medidas de las distancias d<sub>34</sub>, d<sub>45</sub>, d<sub>56</sub>, d<sub>67</sub> y d<sub>71</sub> y sus respectivos ángulos externos  $\beta_{24}$ ,  $\beta_{35}$ ,  $\beta_{46}$ ,  $\beta_{57}$ ,  $\beta_{61}$ .

La nivelación del teodolito en uno de los puntos o vértices de la poligonal se señala en la figura 54.



Figura 54. Nivelación del Equipo en uno de los Vértices



En los alineamientos donde el terreno era inclinado fue necesario mantener siempre la cinta horizontal. La cinta se mantuvo bien tensa para evitar que forme una catenaria. Se midió por partes, tomando tramos tan largos como sea posible.

#### ERROR DE CIERRE EN ANGULO.

En este caso los ángulos que se tomaron fueron en sentido de las manecillas del reloj y su barrido se hizo hacia el exterior de la poligonal por lo cual se los considera como ángulos exteriores.

Para saber el error de cierre en ángulo ( $e$ ) se procedió a calcular algunos valores:

$$\sum \alpha_e - \sum \alpha_{\text{ecampo}} \leq e$$

Donde:

$\sum \alpha_e$  : Sumatoria ángulos externos de la Poligonal (teórico)

$\sum \alpha_{\text{ecampo}}$  Sumatoria de los ángulos externos tomados en el campo

$e$ : cantidad máxima permitida

$$\sum \alpha_e = 180^\circ (n+2)$$

Donde:

$n$ : número de vértices de la poligonal

$$\sum \alpha_e = 180^\circ (7+2); \quad \sum \alpha_e = 1620^\circ$$

Es apenas obvio concluir que al sumar los ángulos externos de la poligonal tomados en el terreno no dio exactamente el valor teórico, sino que existió una pequeña diferencia debida a que el valor de cada ángulo no era el valor exacto sino el valor más aproximado que fue posible determinar.

Esta discrepancia entre la suma teórica y la encontrada, denomina error de cierre de ángulo fue menor que la cantidad máxima permitida ( $e$ ) según las especificaciones de precisión, así:

- a) Para Levantamientos de Poca Precisión  $e = n \times a$
- b) Para levantamientos de Precisión  $e = a \sqrt{n}$

Siendo  $n$  el número de vértices de la poligonal y  $a$  la aproximación de teodolito. Para este caso se empleo el teo 80 que tiene una aproximación de 5 segundos y como ya se menciona el número de vértices que se tomaron fue 7.

Como el error de cierre en ángulo fue menor que la cantidad especificada se asume que los datos tomados son correctos.

**6.3.3.2 Altimetría:** En virtud de que el argumento teórico en esta parte del informe obedece al ya mencionado en trabajo del polideportivo, en el primer capítulo del presente informe (página 30), se obvia citarlo, al igual que las características del nivel de precisión utilizado.

En consecuencia, para este caso como el área del terreno es relativamente extensa y presenta variaciones considerables de nivel, que dificultan las visibilidad de todos los puntos que se desean localizar, la nivelación del terreno se hizo por el método llamado Sistema de Cuadrícula.

Como referencia se tomó el lado más largo de la poligonal tomada en la planimetría que correspondió al alineamiento entre los puntos 7 y 1, el cual tuvo una longitud de 85,86 metros. Como en la planimetría se estacó cada 10 m, luego se procedió a materializar el punto intermedio, es decir estacar cada 5 m. Para ello el cadenero trasero colocó la cinta en el punto de partida ( $P_7$ ), el cadenero delantero con la cinta avanzó hacia el punto o, estaca que corresponde a 10 m (en dirección del  $P_1$ ) y cuando llegó a este punto, se detuvo, los dos tensionaron la cinta y una tercera persona ubica la distancia de 5 m, enterró un jalón y se materializó con una estaca, cuidando de que la cinta estuviera bien tensionada y que el cadenero trasero coincidiera la estaca con el cero de la cinta; de esa forma se volvió a tomar la medida para confirmar si era la correcta.

Se siguió el mismo procedimiento en las dos siguientes estacas; que corresponden a las distancias 20 m – 30 m. Esto se repitió hasta llegar al final, es decir al  $P_1$ .

El siguiente paso correspondió al trazo de una perpendicular al alineamiento AB, para ello se ubicó un jalón en el  $P_7$  y se localizó sobre la estaca del  $P_1$  se colocó la escuadra de agrimensor. Aquí se lo alineó con el jalón del  $P_7$  pero debido a que no era posible la visibilidad, un cadenero lo arrancó del  $P_7$  y dirigiéndose al  $P_1$  lo trasladó de estaca en estaca hasta que fue posible visualizarlo.

Cuando se logró este alineamiento se trazó la perpendicular. Para ello un cadenero se dirigió con otro jalón en la dirección que le indicó quien estaba a cargo de la escuadra de agrimensor. Cuando esto se logró se enterró el jalón en el punto indicado. Posteriormente se procedió a tomar medidas cada 5 metros en el nuevo alineamiento que se llamó BC. En este caso como ya no se tiene la referencia de las estacas cada 10 metros, el cadenero trasero colocó la cinta en el punto de partida B ( $P_1$ ). El cadenero delantero con la cinta avanzó hacia el jalón enterrado en el nuevo punto C y cuando recorrió una distancia aproximada a 5 metros se detuvo. Por medio de señales de mano de quien estaba a cargo de la escuadra de agrimensor alineó al cadenero delantero quien colocó un jalón en el punto indicado por éste. Luego tensionó la cinta y cuando el cadenero trasero la tuvo sujeta, coincidiendo el jalón o el respectivo punto con el cero de la cinta, se midió la distancia de 5 metros y se materializó con una estaca, cuidándose de que la cinta estuviese bien tensionada y que el cadenero trasero coincidiera el jalón con el cero de la cinta, como comprobación se volvió a tensionar y a tomar la medida para ver si era la correcta.

Después el cadenero delantero nuevamente avanzó con la cinta una distancia aproximada de 5 metros, siguiendo el mismo procedimiento anterior. Como en este alineamiento se llegó un sitio donde a partir del punto en que estaba ubicada la escuadra de agrimensor no era posible visualizar más, se trasladó ésta a una de las estacas que fue materializada en este alineamiento y se la alineó con las otras; de esta manera se logró continuar tomando más puntos en el alineamiento BC.

Los alineamientos AB y BC fueron los de referencia, a partir de ellos se levantaron perpendiculares a éstas tomando su medida cada 5 metros, los cuales se materializaron con puntos transitorios. En la figura 55 se evidencia la toma de puntos transitorios perpendiculares a los alineamientos AB y BC.

Figura 55. Medida de Puntos Intermedios o Transitorios.



Finalmente se niveló el nivel de precisión en un punto cualquiera, a partir del cual fue posible visualizar el mayor número de puntos posible. Colocando la mira en cada punto se hizo la lectura de su altura. Como se muestra en la figura 56.

Figura 56. Lectura de la Mira



Cuando no fue posible visualizar más puntos se trasladó el equipo a un nuevo punto y se niveló a partir de esta nueva ubicación se dio lectura a algunos puntos tomados en la primera nivelación, con el fin de chequear en los cálculos las posibles diferencias de nivel que podrían existir entre las lecturas tomadas en un mismo referente en la primera y segunda nivelación.

Se hicieron en total tres nivelaciones del equipo en las cuales fue posible tomar la mayoría de los puntos de la cuadrícula la lectura de la mira. Hubo unos pocos puntos en los alineamientos en donde sólo fue posible hacer la lectura con la mira hasta determinada distancia. A sí que se procedió con la ayuda de los jalones y la cinta métrica calcular la diferencia de nivel que existía a determinadas distancias; se tomaron los puntos cuya topografía era más variante, luego por interpolación se conoció la altura de los puntos que se quería conocer.

**6.3.3.3 Levantamiento de Detalles.** Como se mencionó en la mayoría de los casos todos los lados del terreno no fueron rectos (o siendo rectos no se pueden trazar el polígono coincidiendo completamente con los linderos del terreno), por lo tanto fue necesario inscribir un polígono y desde sus vértices y lados se tomaron los datos que determinaron el área que deseaba conocer.

A partir del polígono, los detalles del perímetro exacto del lote se tomaron indicando la distancia sobre cada lado (abscisa) cada 2,5 metros a partir del vértice correspondiente se midió perpendicularmente a éste.

En este caso se partió del  $P_1$  y alineado con el  $P_2$  y ayudado de los puntos que se estacaron cada 10 metros, se tomaron puntos transitorios cada 2,5 metros; en estos puntos se trazó una perpendicular al alineamiento 1-2 y se tomó la distancia. Este procedimiento se hizo repetidas veces cada 2,5 metros hasta llegar al  $P_2$ .

Posteriormente, se prosiguió a tomar las medidas de los detalles en el alineamiento 2-3 y así sucesivamente hasta dar la vuelta a la poligonal y llegar al alineamiento 7-1.

La construcción existente en el lote, ver figura 57, hizo parte del área que se tomó como detalle ya que no fue posible ubicar dos puntos o vértices en los cuales quedara dentro del polígono.

Figura 57. Medida de Detalles.



**6.3.3.4 Cálculo de Area.** Al igual que en el lote de San Antonio de Padua, el terreno que se midió era susceptible de descomponer en triángulos y trapecios, en consecuencia se implementó las mismas formulas que se aplicó en dicho caso, para el calculo del área, tanto para la poligonal como para sus detalles, ver página 32.

**6.3.3.5 Cálculo de Carteras.** Con los datos obtenidos en el campo se procedió a realizar los respectivos cálculos de carteras.

Ya se conoció en el campo que el error de cierre en ángulo fue menor que la cantidad especificada y teniendo en cuenta que fue por defecto, se sumó a cada ángulo la corrección. Para ello se procedió a distribuirlo proporcionalmente por medio de una regla de tres entre todos los ángulos de los vértices de la poligonal.

Posteriormente, se procedió a hacer los diferentes cálculos de carteras, los cuales se identificaron por un número de columna cuya definición se relaciona a continuación:

C<sub>1</sub>: Vértices o puntos del polígono.

C<sub>2</sub>: Angulo Externo. Corresponió al ángulo tomado en el terreno ya corregido de cada vértice.

C<sub>3</sub>: Azimut. Una vez se tuvo los ángulos corregidos se calculan los azimutes de los lados de la poligonal; partiendo del azimut conocido tomado en el campo se calculó el contra-azimut (sumando o restando 180°); a este era susceptible de sumarle el ángulo que corresponde a su vértice y de esta manera se obtuvo el azimut al lado siguiente. Este procedimiento se repitió en todos los vértices hasta

calcular el azimut de partida, lo que sirvió para la comprobación ya que estos debían ser iguales.

C<sub>4</sub>: Rumbos: Se convirtieron los azimutes en Rumbos.

C<sub>5</sub>: Distancias que existía en los alineamientos entre dos vértices.

C<sub>6</sub>: Proyecciones: resultaron del producto de la distancia correspondiente por el valor del seno, se obtuvo así la proyección sobre el eje E-W; al multiplicarla por el coseno se encontró su proyección sobre el eje N-S

Como observación se cita que debido a pequeños errores al determinar los ángulos y las distancias y al haber repartido el error de cierre de ángulo en partes iguales entre los ángulos de los vértices no se cumple exactamente que:

$$\Sigma \text{ proyecciones N} = \Sigma \text{ proyecciones S}$$

$$\Sigma \text{ proyecciones E} = \Sigma \text{ proyecciones W}$$

Por eso se hizo el respectivo ajuste para que las igualdades se cumplan.

C<sub>7</sub>: Coordenadas: las cuales se adoptaron en tal forma que todos los vértices quedaron en el cuadrante N-E.

C<sub>8</sub>: Cota del Terreno: estas fueron calculadas y correspondieron a cada vértice del terreno respectivamente.

Todo lo argumentado anteriormente se sintetiza en el cuadro 4.

Cuadro 4. Cartera de Coordenadas y Cotas Levantamiento Topográfico

1	2			3			4				5	6				7		8
Δ	ANGULO EXTERNO			AZIMUT			RUMBO				DIST.	PROYECCIONES				COORDENADAS		COTA
	G	M	S	G	M	S		G	M	S			E(+)	W(-)	N(+)	S(-)	ESTE	
1																976.819,856	628.142,422	2.466,45
				113° 56' 00,00"			S 66° 04' 00,00"				E	53,92	49,330			21,870		
2	272° 30' 30,28"															976.869,186	628.120,552	2.471,14
				206° 26' 30,28"			S 26° 26' 30,28"				W	32,96		14,663		29,507		
3	75° 34' 08,40"															976.854,524	628.091,045	2.472,07
				102° 00' 38,68"			S 77° 59' 21,32"				E	21,81	21,353			4,538		
4	249° 40' 27,74"															976.875,876	628.086,507	2.472,79
				171° 41' 06,42"			S 8° 18' 53,58"				E	42,85	6,203			42,392		
5	287° 00' 01,89"															976.882,079	628.044,115	2.473,56
				278° 41' 08,31"			N 81° 18' 51,69"				W	46,56		45,983	7,032			
6	184° 35' 50,51"															976.836,096	628.051,147	2.472,11
				283° 16' 58,82"			N 76° 43' 01,18"				W	25,25		24,551	5,802			
7	262° 15' 59,14"															976.811,545	628.056,950	2.467,66
				5° 32' 57,96"			N 5° 32' 57,96"				E	85,86	8,311		85,472			
1	288° 23' 02,04"															976.819,856	628.142,422	
Σ	1620° 00' 00,00"											Σ	85,197	85,197	98,307	98,307		

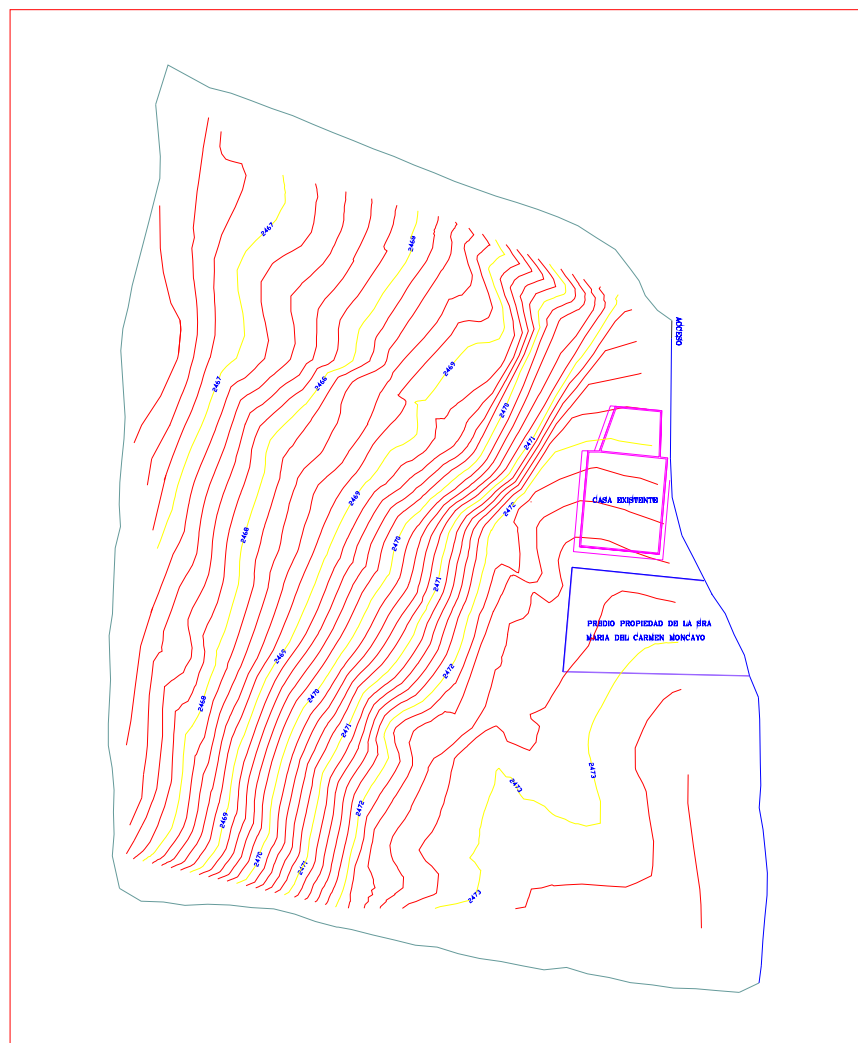


**6.3.3.6 Curvas de Nivel.** El siguiente paso consistió en dibujar las curvas de nivel, que como ya se mencionó en el levantamiento topográfico de San Antonio de Padua, fue de gran utilidad la implementación del software Eagle Point, el cual sólo requería conocer las coordenadas Norte, Este y la Cota de los puntos que se tomaron en el terreno y este generó las curvas de nivel en un dibujo en Computador (AutoCad).

Las curvas de nivel se pudieron generar según la preferencia o requerimiento. En este caso las de color amarillo se encuentran cada metro y las de color rojo muestran 0,2 m. la diferencia de nivel

Las curvas de nivel se muestran en la figura 58.

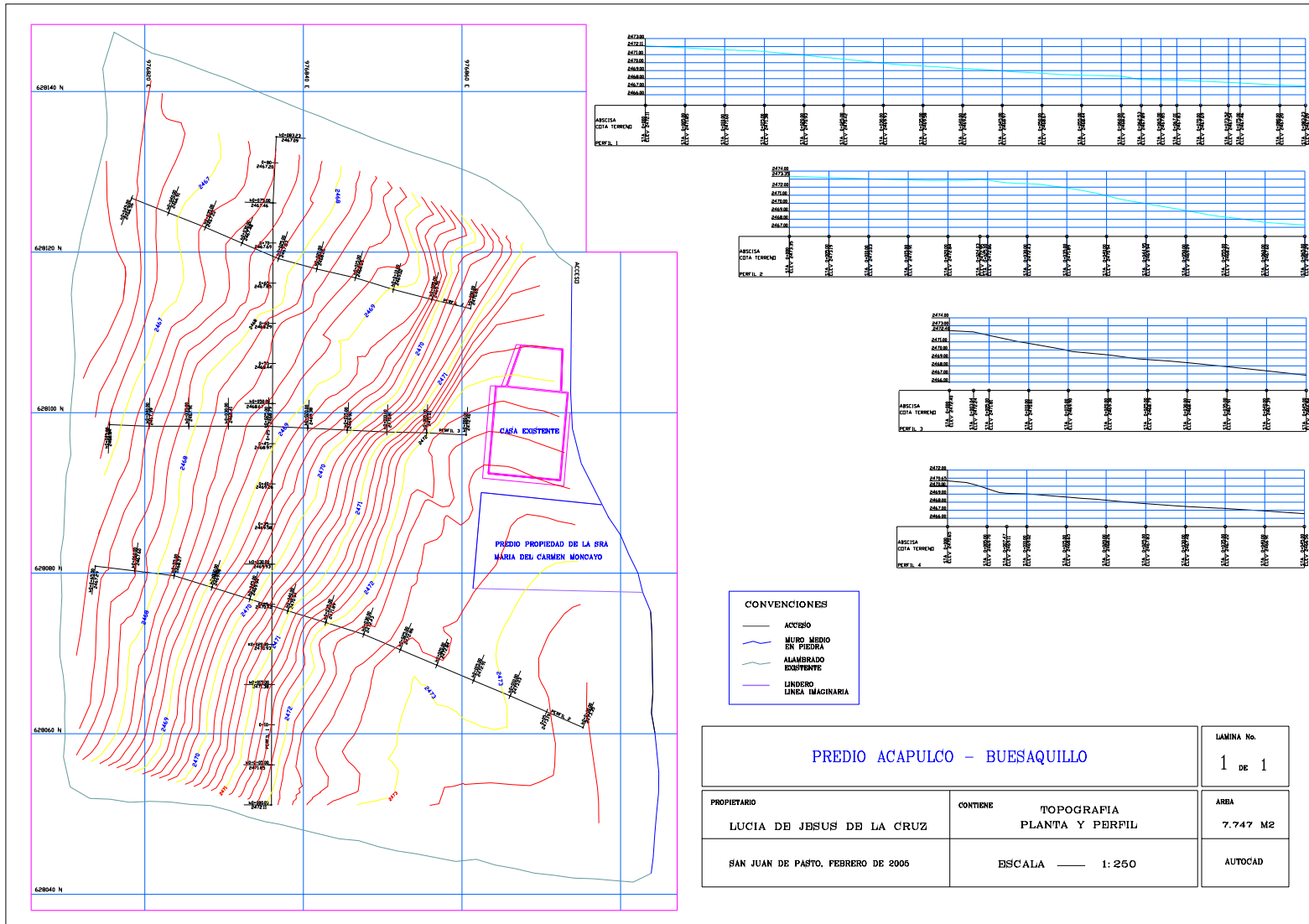
Figura 58. Curvas de Nivel



**6.3.3.7 Perfil del Terreno.** A partir de las curvas del nivel se realizaron los trazos por donde se requería conocer el perfil del terreno. En este caso como el terreno levantado era relativamente grande y su topografía variable, fue necesario hacer cuatro perfiles del terreno, permitiéndonos de esta manera abstraer una idea general de su topografía, esto se hizo con ayuda del software Eagle Point.

En la figura 59 se muestra el plano final del levantamiento topográfico.

Figura 59. Levantamiento Topográfico



<b>PREDIO ACAPULCO - BUESAQUILLO</b>		LAMINA No. <b>1</b> DE <b>1</b>
PROPIETARIO <b>LUCIA DE JESUS DE LA CRUZ</b>	CONTIENE <b>TOPOGRAFIA PLANTA Y PERFIL</b>	AREA <b>7.747 M2</b>
<b>SAN JUAN DE PASTO, FEBRERO DE 2005</b>	ESCALA <b>1:250</b>	AUTOCAD

## 6.4 DOCUMENTO BASE

**Objetivo:** colaborar en la realización del documento base “Políticas de investigación y formación investigativa en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Nariño”, adelantada por el ingeniero Michel Bolaños.

**6.4.1 Visión General.** El Documento Base tiene por objeto entregar a la comunidad académica en especial al profesorado de tiempo completo del Programa de Ingeniería Civil, una política de base para fomentar la investigación del programa.

Para el desarrollo de este trabajo, se tuvo en cuenta algunos datos estadísticos que pudieron ser obtenidos dentro de las oficinas del programa y documentación relacionada en las diferentes dependencias de la Universidad.

**6.4.2 Planeación.** Cuando se asignó la actividad, se realizó una labor de retroalimentación con el ingeniero Bolaños, la cual permitió un trabajo en equipo para la realización de un diagnóstico para conocer el estado en el que se encuentra el componente investigativo del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Nariño. En este contexto, fue importante conocer y entender los objetivos particulares que se perseguía con el documento con su respectiva justificación.

Posteriormente, se planteó un esquema de trabajo en el cual la colaboración de la pasante se centraría en la búsqueda del componente investigativo de las propuestas programáticas por asignatura, en los distintos semestres del Programa de Ingeniería Civil, incluidas las electivas. Y sobre los datos arrojados se elaboraron las respectivas estadísticas.

Luego se programó una consulta sobre el desempeño que en el campo de la investigación hayan alcanzado por otras universidades que ofrecen el Programa de Ingeniería Civil en Colombia.

Además, con base en información primaria obtenida en las respectivas dependencias de la Universidad de Nariño, se buscó toda la reglamentación existente respecto a Trabajos de Grado.

Por último, se elaboraron unas tablas con todos los trabajos de grado del programa de ingeniería civil en los dos últimos años 2003-2004. Con la anterior información se realizó un resumen estadístico en lo referente a la modalidad de trabajo de grado, es decir si es trabajo de investigación, extensión a la comunidad o pasantía.

Estas actividades se realizarían periódicamente con la continua supervisión del ingeniero Bolaños.

### 6.4.3 Diagnostico.

**6.4.3.1 Componente Investigativo del Plan de estudios.** Para realizar un análisis situacional del componente investigativo, dentro del plan de Estudios, se revisó información contenida en los programas existentes en la oficina del Departamento de Ingeniería Civil, de los cual se sintetizó los siguientes aspectos:

- Los programas existentes para las materias obligatorias representan el 98% y de las materias electivas al 17%, mostrando una relativa falencia en el manejo de la información pertinente docente dicente.
- Con base en los documentos existentes, los programas con cierta orientación a la investigación, dentro de las asignaturas obligatorias es del 52% y del 50% en las electivas.
- Las asignaturas concurrentes con proyectos de investigación es decir, además de la investigación formativa, es del 20% para las obligatorias y sin participación para las electivas.
- Se perfila un escenario de oportunidades en función del aprovechamiento del plan de estudios en la formación investigativa y en el aporte a proyectos de investigación.
- El eje investigativo expresan viabilidad por los aportes individuales, pero no son ajenos a la condición de pertinencia y liderazgo de acuerdo a las expectativas y necesidades de la región.

Un resumen gráfico de la anterior situación puede verse así:

Gráfico 1. Materias Evaluadas

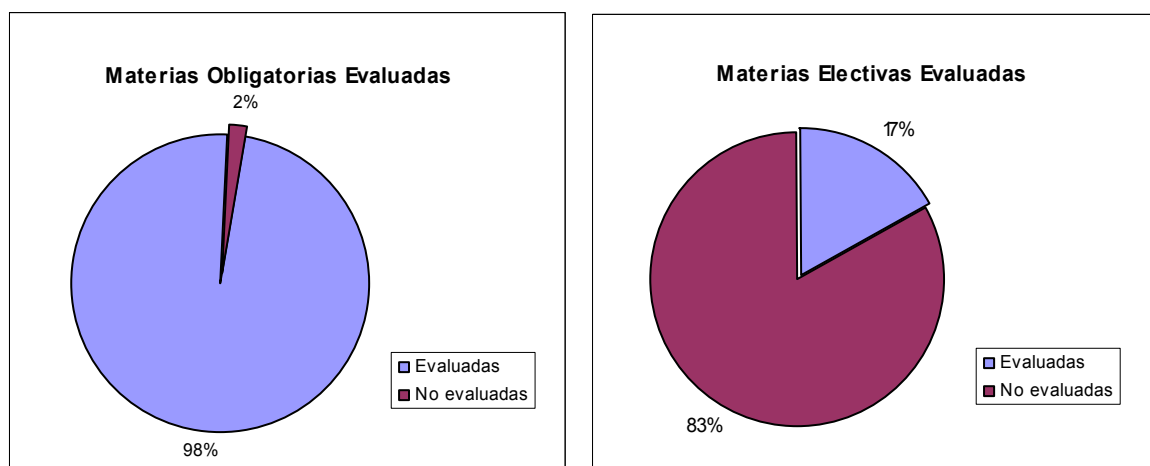


Gráfico 2. Materias con Formación en Investigación.

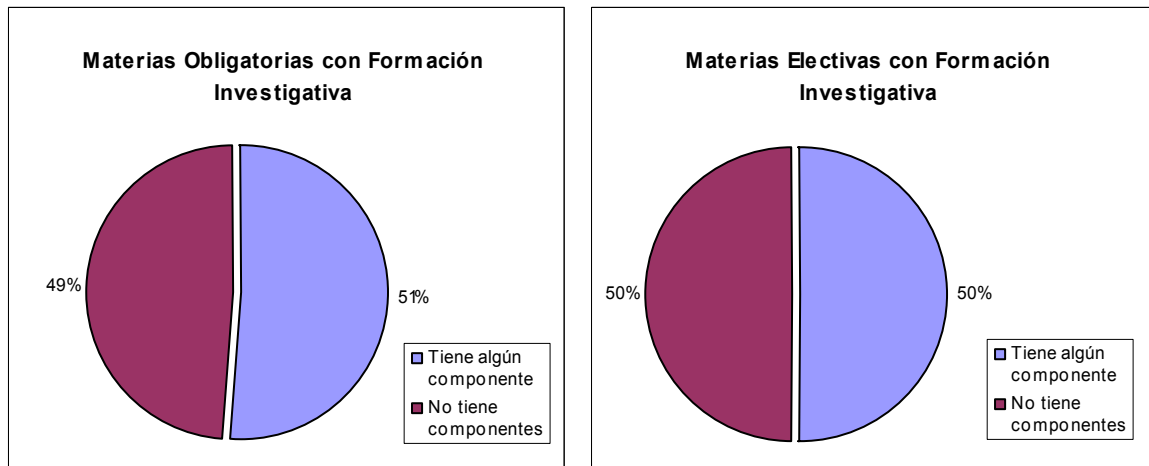


Gráfico 3. Materias con Componente en Investigación.

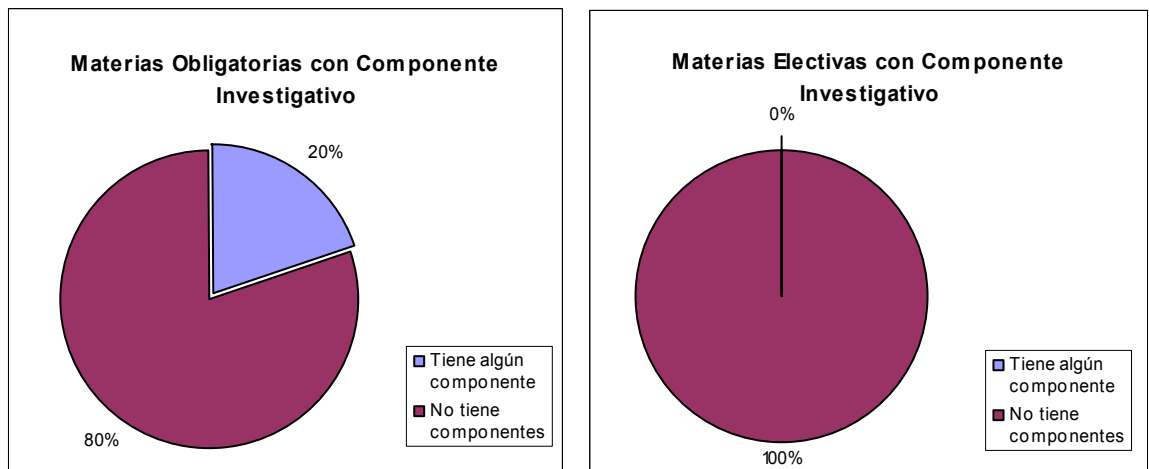
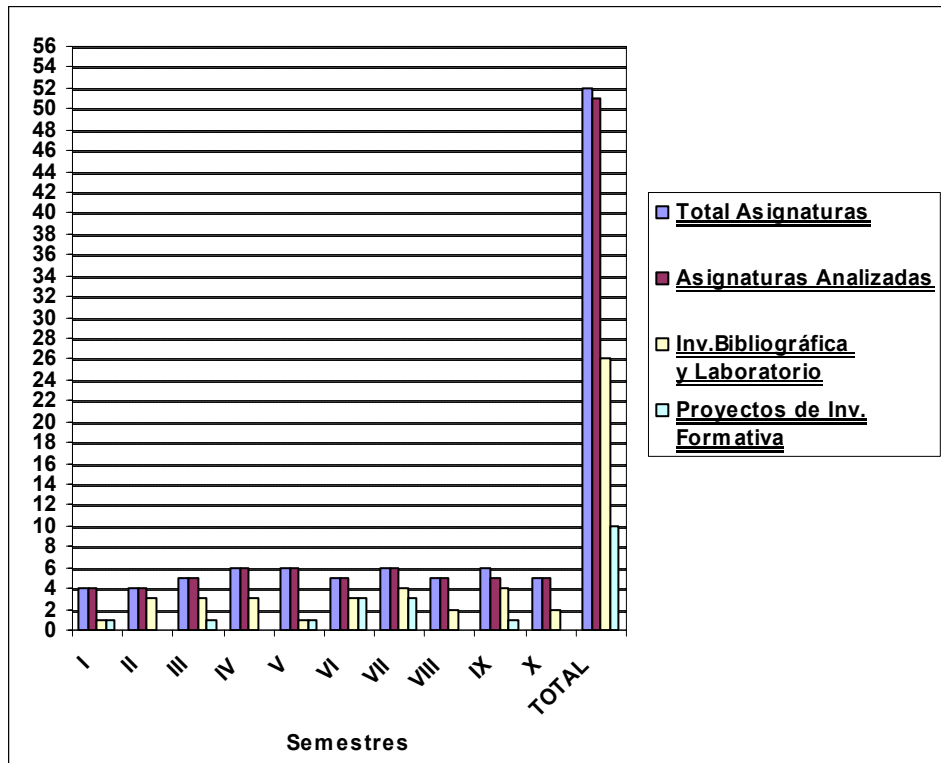


Gráfico 4. Componente Investigativo por Semestres



Los datos origen pueden ser revisados en el siguiente cuadro:

Cuadro 5. Componente Investigativo en el Plan de Estudios

Código	Asignatura	I.H.S	Investigación bibliográfica y de laboratorio	Proyectos de investigación formativa
<b>PRIMER SEMESTRE</b>				
102	Matemáticas Generales	6/0	X	
104	Introducción a la Ingeniería	2/2		
106	Metodología de la Investigación	3/0		X
107	Dibujo	0/4		
<b>Investigación</b>			<b>1</b>	<b>1</b>
<b>SEGUNDO SEMESTRE</b>				
108	Calculo I	4/0	X	
109	Algebra Lineal	4/0	X	
112	Geometría Descriptiva	5/0		
1475	Programación de Computadores I	4/2	X	
<b>Investigación</b>			<b>3</b>	<b>0</b>
<b>TERCER SEMESTRE</b>				
113	Calculo II	4/0		
115	Física I	4/2	X	
116	Topografía	5/3	X	
393	Probabilidad y Estadística	4/0		X
1477	Programación de Computadores II	4/2	X	
<b>Investigación</b>			<b>3</b>	<b>1</b>
<b>CUARTO SEMESTRE</b>				
118	Calculo III	4/0	X	
119	Física II	4/1	X	
120	Estática	5/0		
121	Materiales	3/1	X	
122	Geología	4/0		
1480	Programación de Computadores III	4/2		
<b>Investigación</b>			<b>3</b>	<b>0</b>
<b>QUINTO SEMESTRE</b>				
124	Matemáticas Especiales	4/0	X	
125	Electrotecnia	3/1		
126	Resistencia de Materiales	5/0		
127	Vías I	4/2		X
129	Mecánica de Fluidos	4/0		
1482	Investigación Operacional	4/2		
<b>Investigación</b>			<b>1</b>	<b>1</b>
<b>SEXTO SEMESTRE</b>				
130	Estructuras I	5/0	X	X
132	Vías II	4/2		X
133	Mecánica de Suelos	4/2	X	
134	Hidráulica	4/2	X	X
4247	Proyectos de Ingeniería I	4/0		
<b>Investigación</b>			<b>3</b>	<b>3</b>



<b>SEPTIMO SEMESTRE</b>				
128	Hidrología	4/0		X
135	Estructuras II	5/0	X	X
136	Hormigón Simple	2/2	X	
137	Fundaciones	4/0	X	
138	Química Sanitaria	3/3	X	X
4248	Administración de Emp. de Ingeniería I	3/0		
<b>Investigación</b>			<b>4</b>	<b>3</b>
<b>OCTAVO SEMESTRE</b>				
141	Hormigón Armado I	4/0	X	
142	Pavimentos	4/2	X	
143	Sanitaria I	6/1		
4249	Proyectos de Ingeniería II	4/0		
4250	Administración de Emp. de Ingeniería II	4/0		
<b>Investigación</b>			<b>2</b>	<b>0</b>
<b>NOVENO SEMESTRE</b>				
140	Estructuras Metálicas y de Madera	4/0	X	
146	Hormigón Armado II	4/0	X	
147	Maquinaria y Equipos	2/2		
148	Sanitaria II	4/1	X	X
268	Construcciones y Prefabricados	3/1	X	
1628	Ingeniería Ética y Legal	3/0		
<b>Investigación</b>			<b>4</b>	<b>1</b>
<b>DECIMO SEMESTRE</b>				
150	Estructuras Hidráulicas	4/0		
154	Ingeniería Ambiental	2/1	X	
4394	Instalaciones Eléctricas, Voz Datos e Imagen	2/1		
4395	Instalaciones Hidráulicas en Edificios	3/1	X	
4396	Plan de Ordenamiento Territorial	3/0		
<b>Investigación</b>			<b>2</b>	<b>0</b>
<b>ELECTIVAS</b>				
155	Análisis Estructural III	3/0		
156	Hormigón Armado III	4/0		
159	Fundaciones II	4/0	X	
4397	Pavimentos II	4/2	X	
<b>Investigación</b>			<b>2</b>	<b>0</b>

**6.4.3.2 El Trabajo de Grado.** Teniendo en cuenta lo estipulado en los acuerdos 040 de 2001 y 043 de 2002 emanados por el Consejo Académico, se precisa que “El Trabajo de Grado comprende todas aquellas actividades conducentes a la sistematización y aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera en el tratamiento y/o solución de un tema o problema específico por medio de una monografía, una investigación, un proyecto, la producción de software, de equipos de laboratorio, trabajo de extensión a la comunidad o pasantía”

En este contexto se establece que las modalidades para el trabajo de grado son: Trabajo de Investigación, trabajo de Extensión a la comunidad y Pasantía.

**Pasantías.** Reglamentadas mediante Acuerdo 009 del 2000 y 046 de 2001 emanadas por el Consejo Académico de manera colectiva para toda la universidad, con los siguientes determinantes:

- Participación individual.
- Vinculación empresarial de seis meses mínimo en modalidad de tiempo completo.
- Aprobación previa del 100% de las materias del Plan de Estudios.
- Supervisión y Asesoría al estudiante por profesionales de la entidad y un docente de la Universidad.
- Tendrá docentes revisores del informe final de la pasantía elaborado por el estudiante.
- No se establece tiempo académico de dedicación para el docente director de la pasantía.

**Trabajo de Investigación.** Trabajo inmerso en las líneas de investigación aprobadas por cada uno de los programas de la Facultad de ingeniería y/o la Universidad.

Es posible inclinarse por un trabajo interdisciplinario, con base en términos generales en lo siguiente:

- Se permite una investigación que incluya objetos de conocimiento desde la óptica de diferentes disciplinas, las cuales son objeto de trabajo de diferentes unidades académicas.
- Clasifican labores orientadas a la sistematización y aplicación de conocimientos mediante una monografía, una investigación, un proyecto, la producción de un software, de equipos de laboratorio y trabajos de extensión a la comunidad.
- Deberá representar un aporte a la investigación, docencia y/o extensión.
- Los estudiantes deberán tener aprobado las materias correspondientes hasta octavo semestre.
- Podrá ejecutarse en equipo; dos estudiantes o más estudiantes, de acuerdo al concepto del Comité Curricular, teniendo en cuenta la complejidad del mismo.
- Tener un Director.
- La duración del trabajo será de seis meses como mínimo presentando informes bimestrales.

Se resalta, que para optar el título por esta modalidad, debe existir líneas de investigación vigentes, en virtud de ello, se debe generar estrategias para generar cantidad y calidad dichos en los diferentes trabajos.

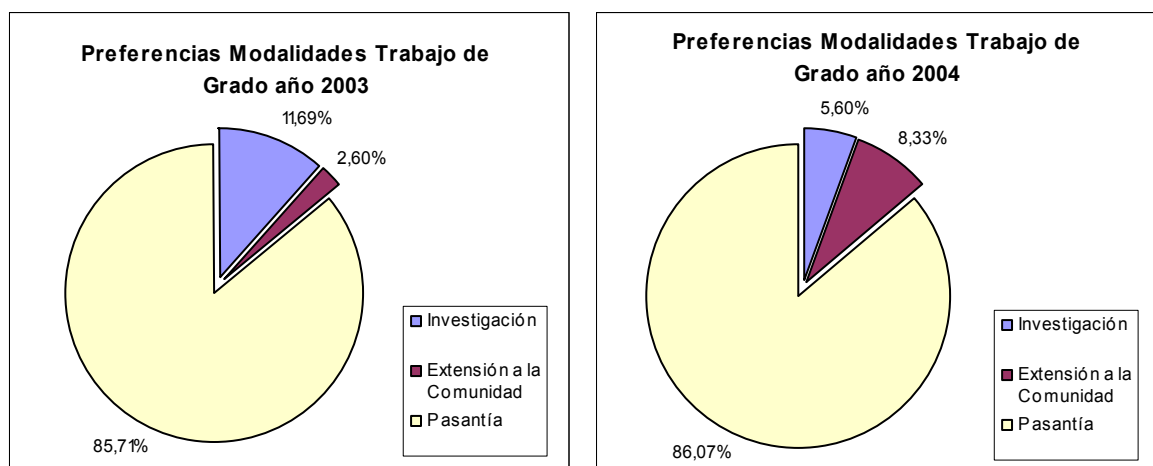
**Trabajo de Extensión a la Comunidad.** Definido como “actividades que conlleven el estudio y/o la puesta en práctica de proyectos en el área de ingeniería que mejoren las condiciones de vida de comunidades socialmente menos favorecidas, a través de la capacitación, asesoramiento mediante el uso y aplicación de nuevas tecnologías”, cuyas característica y condiciones obedecen a las contempladas en la modalidad de pasantía.

### Estadísticas sobre Modalidades en el Trabajo de Grado

Resumido los datos sobre la elección que cada estudiante hace de acuerdo a las líneas de grado para los años 2003 y 2004, es evidente que la mayoría se inclina por la modalidad de pasantía, teniendo una participación relativamente baja los trabajos relacionados con extensión a la comunidad y a un más bajo aquellos de connotación investigativa, los cuales evidencian un retroceso desde el año 2003, pasando del 11.69% a un 5.60% en el 2004.

Puede verse claramente en los diagramas de sectores, en el gráfico 5, las preferencias estudiantiles a las modalidades del trabajo de grado.

Grafico 5. Preferencias Modalidades de Trabajo de Grado



Cuadro 6. Preferencia Opciones de Grado 2003

Acuerdo	Integrantes	Investigación	Extensión a la Comunidad	Pasantía	Título
001 Enero 08/03	Alvaro Gonzalo Fuentes Cuasmayan			x	Residencia en el fondo de salud de la Universidad de Nariño
003 Enero 08/03	Danny Narváez Yépez			x	Ingeniero residente administrativo en la obra fondo de salud de la Universidad de Nariño
004 Enero 08/03	Giovanny Calderón Mario Andrés Córdoba A.	X			Diseño de banco para determinación de pérdidas por fricción en tuberías y perdidas menores en accesorios
005 Enero 08/03	Johann Richard Moncayo Montilla Carlos Darwin Polo Osejo	X			Diseño y construcción de un banco de pruebas para la medición de caudales
006 Enero 08/03	Luis Fernando Zura Morillo Alvaro Fernando Grijalva Fuentes	X			Diseño y construcción de un banco de pruebas para determinar las curvas características de una bomba centrífuga
054 Marzo 03/03	Francisco Javier Cuatin Navarrete Juan Carlos Benavides Lasso	X			Sistema de filtros anaerobios de lecho granular para tratamiento de aguas residuales domésticas F.A.L.G. IV filtro granular anaerobio ascendente
066 Marzo 26/03	Elizabeth Martínez Ramos	X			Determinación experimental de la eficiencia de la fosa séptica mejorada para el tratamiento de aguas residuales domésticas F.A.L.G.4
074 Abril 08/03	Héctor Jesús Delgado Guerron			x	Residente administrativo en la construcción del bloque de medicina de la Universidad de Nariño
075 Abril 08/03	Wilton Euler Romo Fuentes			x	Residente en obras varias de la Universidad de Nariño
076 Abril 08/03	Andrés Felipe Zamora Gudiño			x	Residente en la construcción del bloque de la Facultad de Artes de la Universidad de Nariño
079 Abril 08/03	Yony Daniel Rueda Polo			x	Cambio de redes del alcantarillado de colon (P) programa de vivienda rural construcción segunda etapa casa Cabildo Inga de San Pedro
080 Abril 08/03	Juan Carlos Ramírez Muriel			x	Construcción del centro experimental y de cultivos regionales del Alto Putumayo - sede administrativa construcción de la cubierta polideportivo colegio oficial seminario misional ampliación y mejoramiento de acueducto de la vereda Tamabioy
083 Abril 21/03	Hernán Darío Guerrero Caguasango	X			Amenaza Probabilística por caída de ceniza en la zona de influencia del volcán galeras
084 Abril 21/03	Yecenia Patricia Bravo Bolaños			x	Rehabilitación en la vía municipio de Ipiales al municipio de Potosí del K0+00 al K7+500
090 Abril 21/03	Didier Eduardo Garzón Santander			x	Asistencia técnica en los procesos de demolición, contratación y construcción de la Plaza de Carnaval y la Cultura
103 Mayo 27/03	Janeth Mireya Córdoba Jurado	x			Diseño, Construcción y puesta en marcha del filtro múltiple granular (FMG) con geomembrana para potabilización del agua (filtro piloto)
106 Junio 13/03	Jaime Agustín Moncayo Portilla			x	Construcción de tanques de concreto reforzado doble pantalla del acueducto intermunicipal Gran Cumbal
138 Agos. 04/03	Luis Alfredo Morillo Vivas			x	Control de calidad en las obras civiles a cargo de la secretaria de educación y cultura en el marco del Plan de mejoramiento de la educación formal del municipio de Pasto 2003

139 Agos. 04/03	Iván Daniel Santacruz			x	Control de calidad en las obras civiles a cargo de la secretaria de educación y cultura en el marco del Plan de mejoramiento de la educación formal del municipio de Pasto 2003
140 Agos. 04/03	Carlos Javier Obando Gamboa			x	Control de calidad en las obras civiles a cargo de la secretaria de educación y cultura en el marco del Plan de mejoramiento de la educación formal del municipio de Pasto 2004
141 Agos. 04/03	Guillermo Mena Coral			x	Mejoramiento de la infraestructura educativa, mantenimiento y recuperación de la malla vial, construcción de alcantarillado y demás obras que se llevan acabo por parte de la Secretaría de Obras del municipio de Chachagui
142 Agos. 04/03	Andrés José Zúñiga Miño			x	Asistencia en formulación, contratación e interventoría de proyectos de obras civiles en el programa Nuevas Moradas Culturales, Secretaria de Obras Públicas Alcaldía de Pasto
143 Agos. 04/03	Diana Cristina Bastidas Delgado			x	Apoyo en el proceso de puesta en marcha de proyectos de cabildos en el Programa mejores vías del sector rural del municipio de Pasto del actual Plan de Desarrollo Municipal
144 Agos. 04/03	Mónica Adriana Benavides Estrella			x	Administración de obra y gerencia de proyectos de cabildo del Programa Pasto Deportivo en las etapas de preinversión, inversión y ejecución
145 Agos. 04/03	Oscar Javier Alvarez Zambrano			x	Diseño de diferentes obras en los sistemas de acueducto y alcantarillado dentro del municipio, bajo la dirección de la Empresa de Obras Sanitarias de Pasto EMPOPASTO S.A. E.S.P
146 Agos. 04/03	Néstor Arturo Cuaspud			x	Proyecto de residencia en la construcción de instalaciones domiciliarias en el acueducto intermunicipal en el Gran Cumbal II etapa
147 Agos. 04/03	Rubén Gerardo Lasso Burbano			x	Apoyo en la contratación, supervisión y control del puente vía de acceso barrio la Carolina municipio de Pasto
148 Agos. 04/03	Diana Paola Córdoba Zambrano			x	Auxiliar en la oficina de coordinación de obras de ingeniería Proyecto Plaza del Carnaval y la Cultura
149 Agos. 04/03	Yan Ocaña Saltikov			x	Auxiliar en la oficina de coordinación de obras de ingeniería Proyecto Plaza del Carnaval y la Cultura
150 Agos. 04/03	Nancy Ivonne Lagos Bravo			x	Auxiliar en la oficina de coordinación de obras de ingeniería Proyecto Plaza del Carnaval y la Cultura
151 Agos. 04/03	Edgar José Narváez Jojoa			x	Supervisión de las obras de implementación del modelo de curaduría urbana en el municipio de Consaca
152 Agos. 04/03	Juan Pablo Solarte Díaz			x	Diseño de acueducto y alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el municipio de Pasto, bajo la dirección de la Empresa de Obras Sanitarias de Pasto EMPOPASTO S.A E.S.P
153 Agos. 04/03	Luis Alberto Castillo Jojoa			x	Evaluación técnica económica streaming current (equipo de dosificación automática del coagulante) para su implementación en la planta de tratamiento de agua Centenario de EMPOPASTO
154 Agos. 04/03	Pablo Andrés Montilla Sacanambuy			x	Rediseño, organización administrativa y ejecución en los proyectos como componentes del Plan parcial estructurado para el corredor oriental y el proyecto vial Rotonda Briceño contemplados dentro del Plan de Acción del Instituto de Valorización Municipal - INVAP para el año 2003
155 Agos. 04/03	Dilson Johnfrey Martines Pantoja			x	Organización administrativa y ejecución de la pavimentación vía paralela Panamericana entre Conavi-Prados del Oeste, sistema de alcantarillado vía Conavi-Pubenza - Mariluz y calle 21E barrio José Antonio Galán, Proyectos presentados por el Instituto de Valorización Municipal de Pasto INVAP
156 Agos. 04/03	Danny Libardo Cárdenas López			x	Construcción y mantenimiento de obras civiles en el sector urbano y rural del municipio de Cumbal departamento de Nariño

157 Agos. 04/03				x	Asistencia técnica, supervisión y control de las diferentes obras de construcción y mantenimiento de la red vial de la ciudad San Juan de Pasto
158 Agos. 04/03	Luis Fernando Pantoja Estrada			x	Proceso de infraestructura y contratación de las obras públicas que realiza la secretaria de obras públicas municipales Alcaldía de Pasto
159 Agos. 04/03	José Luis Nates Dulce			x	Estudio de preinversión, contratación y ejecución de la pavimentación vía barrio Granada sobre la calle 3 entre carreras 10 y 14, sistema de alcantarillado y pavimentación para el acceso de la vía barrio Ejido-Esmeralda y acceso al barrio Quito López
160 Agos. 04/03	José Adalberto Hernández Benavides			x	Auxiliar de interventoría durante la construcción de diferentes obras de acueducto, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales por parte de EMPOPASTO S.A.
161 Agos. 04/03	Yenny Pascuala Cuellar Ortiz			x	Pavimentación de vías con base suelo-cemento carrera 4, carrera 19 antigua salida la norte
162 Agos. 04/03	Alvaro Camilo Bravo López			x	Auxiliar de la oficina de coordinación de obras de ingeniería Proyecto Plaza del Carnaval y la Cultura
163 Agos. 04/03	Jacobo Villareal Peña			x	Planificación y ejecución de obras presentadas por el Instituto de Valorización Municipal de Pasto
164 Agos. 04/03	Johana Lizbeth Ramírez Morales			x	Planeamiento, diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la Escuela Piloto de la vereda Los Alisos, y la asesoría en los proyectos vial, de vivienda, saneamiento básico (acueducto y alcantarillado) y lo que necesite el municipio
165 Agos. 04/03	Dehivy Alexander Moreno Ceballos			x	Residencia de interventoría en la construcción de los bloques de la Facultad de Artes de la Universidad de Nariño
166 Agos. 04/03	Andrés Fernando Guerrero Cabrera			x	Residente administrativo en la construcción de los bloques de la Facultad de Artes de la Universidad de Nariño
167 Agos. 04/03	Diego Andrés Andrade Ortega			x	Pavimentación calles urbanas de San Francisco, diseño y construcción acueducto rural San José Proyectos Municipales
168 Agos. 04/03	Mario Ojeda Velásquez			x	Supervisión técnica de obras civiles en el municipio de Sandona
169 Agos. 04/03	Julio Cesar Cabrera Guerrero			x	Pavimentación de la red urbana, construcción de unidades de saneamiento básico en el sector rural y proyectos de interés social del municipio de Cordoba
170 Agos. 04/03	Javier Jesús Solarte Portilla			x	Organización, ejecución y control de obras priorizadas en el municipio de Mallama (Nariño)
171 Agos.04/03	Nilsen Mendoza Martines Yenny Alexandra Arcos Obando	x			Sistema de filtros anaerobios de lecho granular bacteriano para el tratamiento de aguas residuales domésticas F.A.L.G. IV filtro granular anaerobio ascendente
184 Agos. 15/03	Ximena Enríquez Burbano			x	Residencia de interventoría en la construcción de la Facultad de Medicina de la Universidad de Nariño
197 Agos. 26/03	José Andrés Benavides Gonzáles			x	Auxiliar de residencia en la construcción y mantenimiento de la red vial del municipio de Pasto, bajo la dirección técnica del Plan Vial
198 Agos. 26/03	Wilson Asdrúbal Landazuri Araujo			x	Ampliación y recalce estructural del puente de Buesaquillo
199 Agos. 26/03	Luis Fernando Palacios Montenegro			x	Residencia técnica de construcción en la obra a cargo de la oficina de Valorización Municipal de la ciudad de Ipiales
200 Agos. 26/03				x	Supervisión y control en el mejoramiento y rehabilitación de la infraestructura vial urbana e interventoria en el municipio de Ipiales
205 Sept. 03/03	Mario Fernando Eraso Adarme			x	Seguimiento y control de obras internas y residencia en la construcción del bloque de la Facultad de Artes
207 Sept. 09/03	María Fernanda Insuasty Ramos			x	Seguimiento y control en la construcción puente peatonal metálico sobre la avenida Panamericana con carrera 33A San Vicente de la ciudad de Pasto

208 Sept. 09/03	Viviana Lima Mesías		x		Estudio de suelos, diseño estructural y diseño de las instalaciones hidrosanitarias del edificio para las aulas, biblioteca y observatorio en la sede de Postgrados de la Universidad de Nariño
209 Sept. 16/03	Walter Primitivo Burbano Ruiz			x	Auxiliar de residencia en el diseño, construcción y puesta de servicio del proyecto pequeña irrigación Guayabillas municipio de Chachagui
210 Sept. 16/03	Luis Aldemar Timana Chávez			x	Asistencia técnica en la contratación, supervisión y control puente peatonal Toledo y las obras de infraestructura en el centro ambiental Chimayoy
211 Sept. 16/03	Jorge Andrés Rodríguez Toro			x	Apoyo técnico operativo en la construcción de la georeferenciación de las presuntas infracciones urbanísticas en el municipio de Pasto
216 Sept. 23/03	Harol Ariel López Caicedo			x	Apoyo técnico y residencia en la construcción de vivienda de interés social de la urbanización Nuevo Sol-Bifamiliares
220 Oct. 08/03	Robin Gabriel Camacho Landazuri			x	Evaluación de la vulnerabilidad física por terremoto y sus fenómenos asociados en los municipios del litoral de Nariño
221 Oct. 08/03	Edwing Dayan Ordoñez Villota			x	Proyecto de ampliación del estadio Libertad
222 Oct. 08/03	Carlos Arturo Aguirre Maya			x	Proyecto de ampliación del estadio Libertad
223 Oct. 08/03	Catherine Perugache Salazar			x	Proyecto de ampliación del estadio Libertad
224 Oct. 08/03	Claudia Inés Araujo López			x	Proyecto de ampliación del estadio Libertad
225 Oct. 08/03	Julio Andrés Muñoz Muñoz			x	Residencia y asesoría técnica en las obras civiles designadas por la empresa de servicios públicos de Sandona EMSAN
233 Oct. 21/03	Martín Adolfo Morillo Santacruz			x	Residencia y asesoría técnica en las obras civiles designadas por la empresa de servicios públicos de Sandona EMSAN
239 Nov.04/03	Norma Lucia Santo Quiñónez Jaime Alexander Riascos Mena	x			Guía para el estudio de estabilización de suelos
240 Nov.04/03	Jorge Isaac Salazar Herrera			x	Construcción Escuela Básica El Hormiguero-Municipio El Charco departamento de Nariño
247 Nov.18/03	Luis Carlos Guerrero Dávila			x	Propuesta de líneas de demolición de la calle 18 de San Juan de Pasto
251 Dic. 09/03	Pablo Hernando Delgado Caicedo			x	Residencia de interventoría en la construcción de la Facultad de Artes de la Universidad de Nariño
252 Dic. 09/03	Eduardo Enrique Obando Martines			x	Residencia en la construcción del bloque de la Facultad de Artes de la Universidad de Nariño
253 Dic. 09/03	Luz Marina Estupiñán Montenegro		x		Diagnóstico y alternativas para la optimización de los sistemas de acueducto y alcantarillado de la cabecera del corregimiento de Cabrera y centro poblado de Arandas
254 Dic. 18/03	Luis Andrés Argoty Hernández			x	Diseño vial, diseño de pavimento vial y peatonal, diseño de red de distribución de agua potable y alcantarillado del Plan Parcial Loma Centenario
<b>Total</b>	<b>77</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>66</b>	
<b>%</b>	<b>100</b>	<b>11,69</b>	<b>2,60</b>	<b>85,71</b>	

Cuadro 7. Preferencias Opciones de Grado 2004

Acuerdo	Integrantes	Investigación	Extensión a la Comunidad	Pasantía	Título
070 A Feb 09/04	Carlos Arturo Rueda Burbano			X	Residencia en obras varias de la Universidad de Nariño
120 Abril 15/04	Andrés Alberto Guevara Rivera			X	Residencia en la interventoría de las obras de mejoramiento y mantenimiento del K18+00 de la carretera Junín Barbaocoas Nariño- Plan vial para La Paz
121 Abril 15/04	Guillermo Humberto Posso Mora Sandra Bibiana Coral Mejía		x		Ajuste del presupuesto inicial del Proyecto de ampliación del Estadio Libertad de San Juan de Pasto
139 Mayo 04/04	Jenny Leticia Rosero Rosero Jairo Alexander Toro Rosero		x		Estudio comparativo de presupuestos entre el sistema de mampostería tradicional y el sistema de muros en concreto fundido en el sitio, realizado al centro comercial Popular, calle 16 en la ciudad de San Juan de Pasto
140 Mayo 04/04	Betty Aracelly Benavidez Meza Jairo Andrés Erazo Chamorro		x		Estudio, análisis y evaluación de rendimientos de mano de obra aplicado al bloque postgrados, aulas, biblioteca y observatorio Vipri.
166 Junio 29/04	Carlos Iván Viveros Gómez			X	Remodelación y ampliación Centro de Salud Nuestra Señora de Fátima municipio de Chachagui
181 Agos. 13/04	María Eugenia Cadena Patiño			X	Apoyo en las actividades de puesta en marcha de proyectos de microempresas en el programa de movilidad vial rural del municipio de Pasto del actual Plan de Desarrollo Municipal
182 Agos. 13/04	Julio Alberto Charfuelan			X	Apoyo técnico en los procesos de formulación, evaluación y ejecución del Proyecto construcción del box coulvert, apertura y pavimentación de vía nuevo acceso al barrio La Carolina por la licorera en la ciudad de Pasto
183 Agos. 13/04	Danilo Andrés Obando Burbano			X	Supervisión, asistencia técnica y control de calidad de las obras a cargo de la dependencia de plan vial
184 Agos. 13/04	Carlos Javier Cordero Goyes			X	Apoyo técnico al diseño vial perimental occidental tramo Catambuco, Jongovito, Mijitayo, C.A.M., Quintas de San Pedro, Anganoy y Universidad de Nariño
185 Agos. 13/04	Jimmy Henry Narváez Ortega			X	Apoyo técnico al diseño vial perimental oriental tramo Catambuco, Botana, Jamondino, Dolores, vía Pasto-Mocoa, Secretaría de Planeación Municipal, Alcaldía de Pasto.
186 Agos. 13/04	Andrea del C. Muñoz Guerrero			X	Apoyo técnico al diseño vial perimental oriental tramo Catambuco, Botana, Jamondino, Dolores, vía Pasto-Mocoa, Secretaría de Planeación Municipal, Alcaldía de Pasto.
187 Agos. 13/04	Licett Marcela Erazo Chalapud			X	Apoyo técnico al diseño vial perimental oriental tramo Catambuco, Botana, Jamondino, Dolores, vía Pasto-Mocoa, Secretaría de Planeación Municipal, Alcaldía de Pasto.
188 Agos. 13/04	Jesús Aurelio Ortega Bastidas			X	Apoyo técnico al diseño vial perimental oriental tramo Catambuco, Botana, Jamondino, Dolores, vía Pasto-Mocoa, Secretaría de Planeación Municipal, Alcaldía de Pasto.
189 Agos. 13/04	John Fernando Palma Muñoz			X	Apoyo técnico al diseño vial perimental occidental tramo Catambuco, Jongovito, Mijitayo, C.A.M., Quintas de San Pedro, Anganoy y Universidad de Nariño
190 Agos. 13/04	Ricardo Hildebrando Enríquez Quenguan			X	Supervisión, construcción, adecuación y rehabilitación de la infraestructura vial urbana del municipio de Ipiales
191 Agos. 13/04	José Franco Arcos Arcos			X	Asesoría técnica a la empresa de servicios públicos del municipio de Sandona EMSAN ESP referente a acueducto, alcantarillado y relleno sanitario



192 Agos. 13/04	Johann Cristina Camayo Recalde			X	Asistencia en el diseño del corredor vial y peatonal de la carrera séptima entre calles veintidós y treinta y cuatro del municipio de Ipiales
193 Agos. 13/04	Mauricio Ernesto Pereira Jojoa			X	Asesoría técnica a la empresa de servicios públicos del municipio de Sandona EMSAN ESP referente a acueducto, alcantarillado y relleno sanitario
194 Agos. 13/04	Edgar Fabián Benavides Guelpud			X	Proceso de contratación e interventoría de las obras públicas que realiza la Secretaría de Obras Públicas Municipales, Alcaldía de Pasto
195 Agos. 13/04	Camilo José Hoyos Zaruma			X	Interventoría del bloque de Artes de la Universidad de Nariño
196 Agos. 13/04	Natalia Marcera Rosero Palacios Catalina Narváez Caicedo	x			Modelamiento del control topográfico ejercido por el Valle de Atriz sobre los flujos de lodos provenientes de la quebrada Mijitayo
198 Agos. 13/04	Juan Carlos Solarte Basante			X	Apoyo en las actividades de puesta en marcha de proyectos de microempresas en el programa de movilidad vial rural del municipio de Pasto del actual Plan de Desarrollo Municipal
199 Agos. 13/04	Nelson Efraín Villota Enríquez			X	Administración de Proyectos de Cabildo Pasto Mejor 2004-2007 en el eje desarrollo y calidad de vida urbana y rural del Programa nuevas moradas culturales, en las etapas de preinversión, contratación y ejecución
200 Agos. 13/04	Luis Arturo Rosero Benavides			X	Administración de Proyectos de Cabildo Pasto Mejor 2004-2007 en el eje desarrollo y calidad de vida urbana y rural del Programa nuevas moradas culturales, en las etapas de preinversión, contratación y ejecución
201 Agos. 13/04	Gustavo Fernando Meza Gonzáles			X	Apoyo técnico en las auditorías que realiza la división de control fiscal de la Contraloría Municipal de Pasto
202 Agos. 13/04	Williams Wilson Portilla Castro			X	Apoyo técnico en las auditorías que realiza la división de control fiscal de la Contraloría Municipal de Pasto
203 Agos. 13/04	José Hernán Benavides Barcenás			X	Seguimiento y control de obra, remodelación y pavimentación calle 17, entre carreras 19 y 22, sector centro de la ciudad de Pasto
224 Sept 03/04	Iván Stive Caldas Ordonez			X	Supervisión técnica de la pavimentación de la vía de acceso aeropuerto y de la construcción del bloque de siete aulas y batería sanitaria en la Institución Educativa Mixto río Tapaje del Charco Nariño
225 Sept 03/04	Juan Carlos Valverde Landazuri			X	Construcción del puente el Pindo en la carretera Tumaco-Junín ruta 10 tramo 101 bajo la dirección del Instituto Nacional de Vías –INVIAS
226 Sept 03/04	Luis Ernesto Delgado Escudero			X	Asistencia en la subdirección de construcción de la Caja de Compensación Familiar Comfamiliar
227 Sept 03/04	Alexandra Arcos Gómez			X	Atención a la comunidad en obras civiles en San Juan de Pasto
228 Sept 03/04	Yohany del C. Villacrez Yopez			X	Residencia de obra en la construcción del edificio de la Facultad de Artes y las aulas del jardín infantil Liceo de la Universidad de Nariño
229 Sept 03/04	Yobany Agreda García			X	Residencia de interventoría y administración en la construcción del edificio de la Facultad de Derecho de la Universidad de Nariño
230 Sept 03/04	John Alvaro Camboa Aucu			X	Residencia de obra en la construcción del edificio de la Facultad de Derecho de la Universidad de Nariño
231 Oct. 01/04	Mauricio Fernando Revelo Hidalgo	x			Incidencia del aserrín en la producción del hormigón liviano simple
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>31</b>	
	<b>100%</b>	<b>5,56%</b>	<b>8,33%</b>	<b>86,11%</b>	

**6.4.3.3 Síntesis de la Orientación Investigativa Aplicada por otras Universidades.** El común denominador de los equipos de trabajo de de investigación de las Universidades: La Sabana, Nacional, Antioquia, Julio Garavito y Valle está dado por la importancia estratégica, generadora de sinergias, de cada equipo investigador, de acuerdo con sus logros y experiencias anteriores. Cabe destacar que no son únicamente las elites universitarias, excluyentes, las encargadas del tema investigativo.

Es relevante la participación masiva de estudiantes en el desarrollo de los proyecto de investigación.

La cooperación internacional, fruto de la gestión de las directivas, es factor fundamental para conseguir altos desempeños en el campo investigativo; así lo evidencia la universidad de Antioquia.

En este orden de ideas, la formación de los profesores para la investigación se viene realizando desde la Dirección de Investigación y Docencia, mediante:

- La asesoría y tutoría a los profesores y a los diversos grupos de investigación que lo solicitan “semilleros de investigadores”.
- La propuesta y dirección de proyectos de investigación profesoral.
- El desarrollo del módulo sobre epistemología e investigación del Plan de Formación de Profesores de la Universidad.

#### **Escuela Colombiana De Ingeniería Julio Garavito.**

En Cumplimiento de los propósitos de formación enunciados en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), y en concordancia con las tendencias regionales y nacionales en materia de desarrollo científico y tecnológico, ha establecido entre sus prioridades el fomento de la actividad investigativa en los miembros de la comunidad educativa, así como la difusión de sus resultados en el país y en el exterior.

La Escuela de Ingeniería realiza un trabajo de recopilación y sistematización de la información referente al desarrollo de la actividad investigativa en la institución. Esta recopilación, por sí misma, ha constituido una investigación documental que, junto con un análisis crítico de la información obtenida, ha permitido levantar el estado del arte de la institución en lo relacionado con investigación.

#### **Universidad De Antioquia – 2004**

En está Universidad se fomenta la investigación con base en los programas de “Jóvenes Investigadores”; los grupos de investigación se seleccionan en los parámetros establecidos por el Comité de Desarrollote la Investigación CODI.

Los Grupos de Investigación seleccionados por COLCIENCIAS como Grupos de Excelencia (Categoría “A”) y como Grupos Consolidados (Categoría “B”), como los elegibles para participar en el Programa Jóvenes Investigadores.

El CODI define un conjunto de criterios que permiten identificar el grado de estabilidad y consolidación del Grupo de Investigación y unos parámetros que permitan identificar el reconocimiento del nivel de calidad alcanzado en su actividad investigativa.

### **Universidad De La Sabana**

Para la realización de las funciones de Investigación, Docencia y Proyección Social, la Universidad de La Sabana se encuentra organizada en unidades propiamente académicas y otras de apoyo y gestión de los procesos de investigación de la siguiente forma:

**a) Las Facultades:** Realizan por tanto funciones de investigación, docencia, y proyección social.

**b) Los institutos:** son también unidades académicas con identidad disciplinaria o multidisciplinaria, caracterizados, en principio, por una especial vocación y dedicación a la investigación.

**c) Las áreas y departamentos:** son órganos académicos, adscritos por lo general a una determinada facultad, instituto o vicerrectoría y que también se articulan estratégicamente a la investigación.

**d) La Dirección de Investigación y Docencia:** es una unidad adscrita a la Vicerrectoría Académica encargada de promover, orientar, coordinar y gestionar los apoyos necesarios para la realización de las actividades académicas relacionadas con la conformación de comunidades académicas y el desarrollo de la investigación y la docencia en la Universidad.

**e) El Comité Asesor para la Investigación:** tiene como función general asesorar la labor de la Vicerrectoría Académica, en lo relacionado con el impulso, la calidad, la coherencia, la interdisciplinariedad y la pertinencia del trabajo investigativo dentro de la Universidad.

**f) La Comisión de Investigación:** es un órgano decisorio, dependiente de la Vicerrectoría Académica. Tiene como función general adoptar decisiones en relación con la aprobación de proyectos de investigación, de acuerdo con los criterios de selección y financiación de los mismos. Todas las decisiones deberán constar en actas debidamente llevadas por el Secretario de la Comisión.

### **Universidad Del Valle**

Grupos de Investigación Científica de la Universidad del Valle busca fomentar la investigación y el desarrollo propio en la región. Para ello buscan interactuar con otros grupos de investigación científica, con empresas y con la sociedad en general a nivel nacional e internacional.

### **Universidad Nacional**

Han diseñado una política institucional sostenible y de largo aliento en materia de investigación, teniendo en cuenta la política estatal en ciencia y tecnología (Ley 29 de 1990). En la Universidad Nacional se resalta el siguiente elemento estratégico:

“Programas Estratégicos: un reto institucional para la Universidad Nacional en el siglo XXI”.

Es un documento que muestra como la Universidad Nacional está articulando como escenario de trabajo para los primeros años de la presente década, propuestas académicas alrededor de los primeros Campos de Acción Institucional (CAI) y Programas Estratégicos (PRES) aprobados por el Consejo Superior Universitario, no solo como parte del plan global de desarrollo, sino también como parte esencial de una política académica sostenible explícitamente presentada en el acuerdo por el cual se organiza la estructura académica de la investigación en la Universidad Nacional de Colombia, primer paso hacia la formación de un Sistema Nacional de Investigación.

### **Universidad Mariana**

Esta Universidad ha planteado ha planteado las siguientes estrategias para generar investigación:

- ✓ Promover una estrecha relación entre el desarrollo curricular y la actividad investigativa.
- ✓ Constituir equipos de investigadores que se integren a las comunidades académicas nacionales e internacionales.
- ✓ Suscitar proyectos de investigación con equipos interdisciplinarios orientados a responder a las necesidades de los sectores sociales y a las áreas de formación disciplinar.
- ✓ Establecer mecanismos de coordinación y cooperación Interinstitucional e Intersectorial en el campo investigativo.
- ✓ Gestionar la oferta de servicios investigativos y participando en convocatorias de carácter investigativo tanto en el ámbito nacional como internacional.

- ✓ Aplicar las políticas, estrategias y lineamientos operativos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.
- ✓ Apoyar la calificación académica de la comunidad universitaria en función del desarrollo investigativo institucional.
- ✓ Promover y apoyar órganos escritos de difusión y divulgación de la producción intelectual.
- ✓ Asignar los recursos necesarios para el adecuado fomento y desarrollo de la actividad investigativa.
- ✓ Inducir la vinculación de los docentes con las líneas institucionales de investigación.

## CONCLUSIONES

- ✓ La Topografía sirve como base para la mayoría de los proyectos de ingeniería, pues la ejecución de una obra se hace una vez se tengan los datos y planos topográficos, que representan fielmente todos los accidentes del terreno sobre el cual se va a construir una obra.
- ✓ En lo concerniente al Polideportivo San Antonio de Padua se logró la consecución de una partida de \$70.000.000 para la compra de un lote, la que fue asignada por la Alcaldía Municipal en el Acta de Cabildos 2005 correspondiente a la Comuna 9. Ver Anexo C.
- ✓ Respecto al levantamiento arquitectónico del Amparo de Ancianos San José, no existe total coincidencia entre los planos que existen como antecedentes y los actuales, con excepción de la unidad habitacional de las hermanas, la cual es la misma tanto en la propuesta, planos y en la actualidad.
- ✓ Los planos que están en copias sirven para comparar con la planta arquitectónica en la actualidad y determinar que secciones aparecen modificadas, que justifiquen ser levantadas, o cuales pueden ser rescatadas; una de ellas y quizá la más importante es la capilla.
- ✓ Las comunidades académicas que conforman las áreas y departamentos son grupos de profesores con formación sistemática de nivel superior, asistidos frecuentemente por estudiantes y en algunos casos asesorados por investigadores externos. Se desempeñan y ocupan del estudio y reflexión de los problemas teóricos y prácticos de las ciencias y profesiones correspondientes.
- ✓ Es de anotar, que las pasantías han sobrepasado ampliamente en las preferencias de los estudiantes, 86%, frente a otras modalidades de Trabajo de Grado y que se han debilitado fundamentalmente la investigación del Programa.
- ✓ Puede observarse que las diferencias entre las dos modalidades de grado no son fundamentales y más bien son procedimentales, pues todas tienen similares objetivos; median convenios y son de extensión a la comunidad; es por eso que pueden agruparse bajo una misma modalidad académica denominada Práctica Social y Profesional de carácter obligatorio incluida dentro del plan de Estudios.

## RECOMENDACIONES

- ✓ Para lo pertinente al levantamiento arquitectónico del Amparo de Ancianos San José, se sugiere no dibujar con base en los planos existentes porque la escala en que se encuentran es muy pequeña, 1:200, y por más cercana que sea la aproximación se cometería error al dibujar.
- ✓ Se propone tomar los planos de la propuesta que están en unidad magnética para tomar de referencia aquellas secciones que no han sido modificadas y que permanecen iguales en las copias y en la realidad.
- ✓ En lo concerniente a la normatividad, no se debe pretender generar políticas de investigación que aludan a todos los programas de la Universidad, no obstante, las autoridades académicas competentes deben asociar al Programa de Ingeniería Civil en el Sistema de Investigaciones.
- ✓ Teniendo en cuenta el Programa actualmente no cuenta con programas propios, ni en convenio, en grado de maestría y menos en doctorado, se exhorta a estimular de manera divergente la realización de trabajos de grado, con componentes investigativos, orientados a los estudiantes de pregrado.
- ✓ Se propone fortalecer, difundir y estructurar organizacionalmente proyectos de extensión a la comunidad, puesto que varias instituciones con perfil de beneficencia o comunidades marginadas adolecen de recursos para ejecutar proyectos de índole social.
- ✓ Si bien las pasantías han menoscabado la intención investigativa en el programa, para minimizar este impacto, se recomienda realizar ajustes en la reglamentación para mejorar la investigación sin perder de vista las ventajas alcanzadas con las pasantías, haciendo énfasis en la extensión, por ser ésta una de las acciones fundamentales de la Universidad.

## BIBLIOGRAFIA

BALLESTEROS TENA Nabor. Topografía. Editorial Limusa. Primera Edición. México. 1984. P. 471.

BURBANO RUIZ Jorge E. Presupuestos. Editorial Mc Graw Hill. México. 1993. P. 444.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas técnicas para la presentación de trabajos de investigación. Quinta actualización. Santa Fé de Bogotá. 2003. P.130.

NIETO DIAZ Humberto. Presupuesto de Obra. Editorial ESCALA LTDA. Santa Fé de Bogotá. 1997. P.147.

POSSO MORA Guillermo. Manual de Construcción. Bogotá. 2002. P.232.

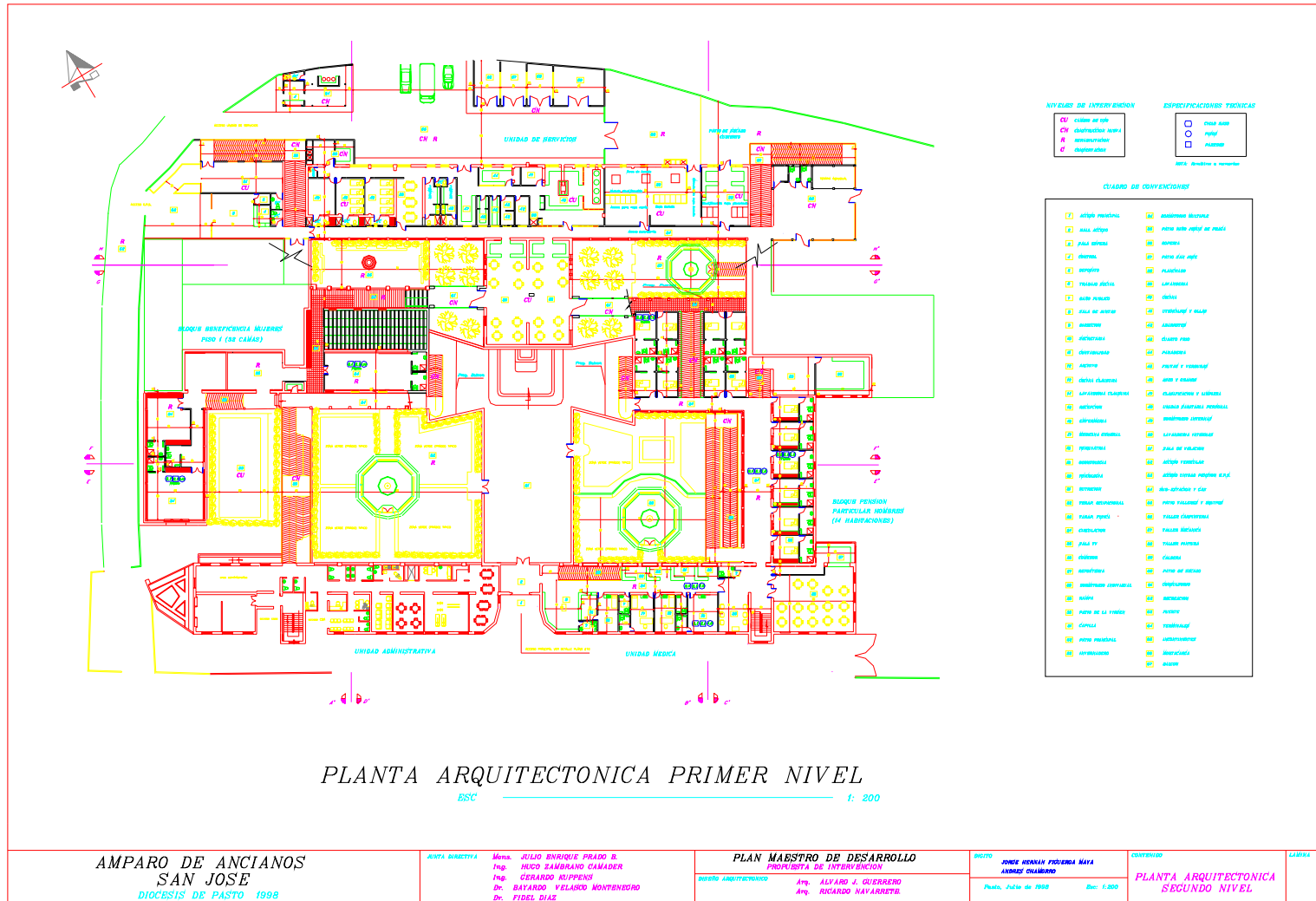
RAYMOND E. Davis. Topografía Elemental. Editorial Continental. México. 1981. P.648.

TORRES N. Alvaro y VILLATE B. Eduardo. Topografía. Editorial Norma. Tercera Edición. Bogotá. 1984. P. 303.

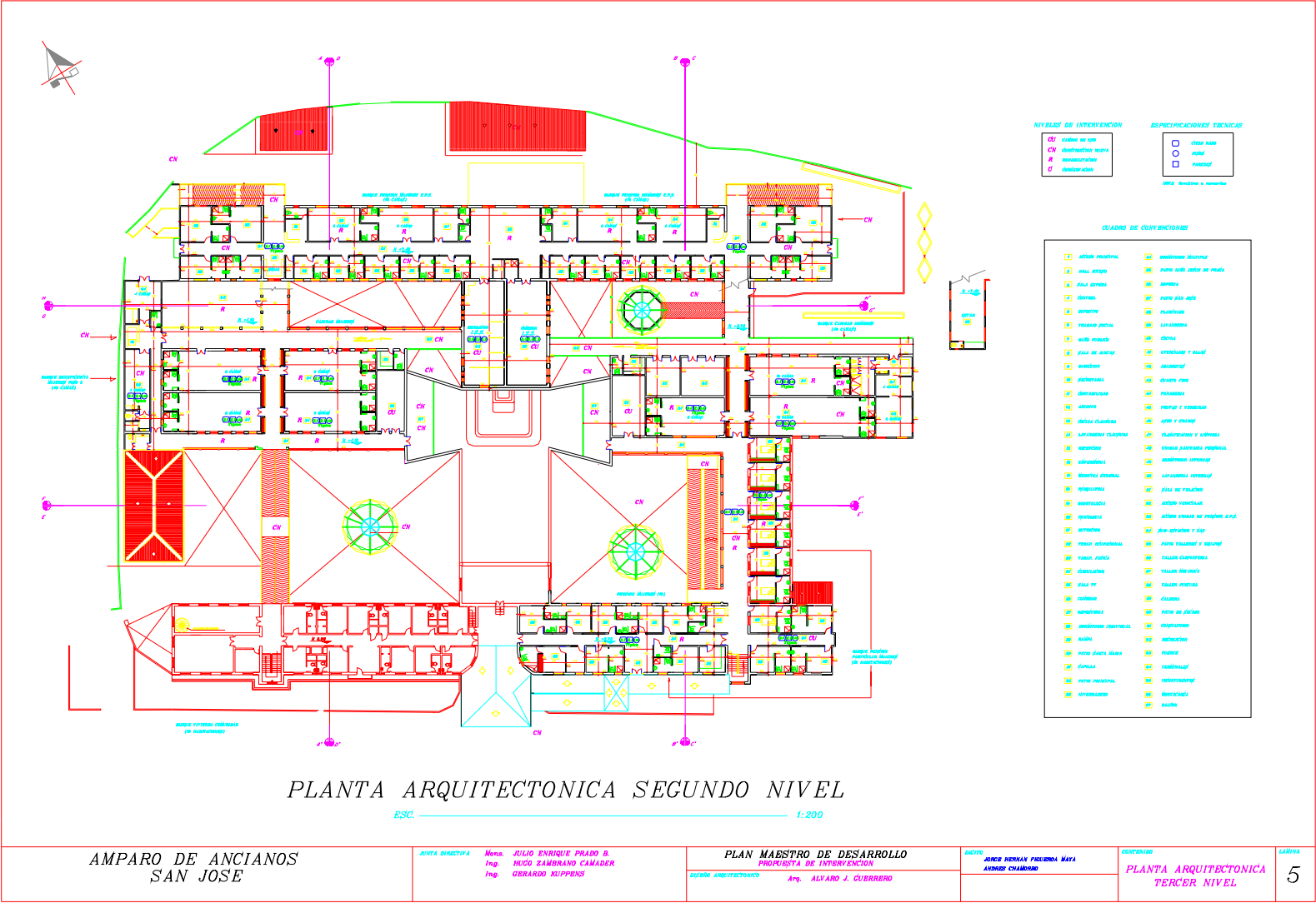
ZURITA RUIZ José. Topografía Práctica. Segunda Edición. Barcelona. 1985. P160.



## Anexo A. Plan Maestro de Desarrollo – Planta Arquitectónica Primer Nivel



# Anexo B. Plan Maestro de Desarrollo - Planta Arquitectónica Segundo Nivel



AMPARO DE ANCIANOS  
SAN JOSE

AVTA. INGENIERA  
 MENS. JULIO ENRIQUE PRADO B.  
 ING. HUGO RAMBRANO CÁMADER  
 ING. GERARDO RUPPINS

PLAN MAESTRO DE DESARROLLO  
 PROPUESTA DE INTERVENCIÓN  
 LIBRO ARQUITECTÓNICO Arq. ALVARO J. CUBRERO

DISEÑO  
 ARQ. JORGE HERNÁNDEZ FIGUEROA MATA  
 ANDRÉS CHAMBERSO

CONTENIDO  
 PLANTA ARQUITECTONICA  
 TERCER NIVEL

LÁMINA  
 5

## Anexo C. Acta de Cabildos 2005 – Comuna 9

DES PACHO DEL ALCALDE

REPÚBLICA DE COLOMBIA

ALCALDÍA MUNICIPAL  
DE PASTO

### ACTA DE CABILDOS 2005

#### COMUNA 9

En San Juan de Pasto a los 23 días del mes de Julio de 2005, en el Centro Cultural Pandiaco, se reunieron el Señor Alcalde Dr. Raúl Delgado Guerrero, parte del equipo de Gobierno Municipal, la dirigencia comunal, los ediles, edilesas y habitantes de los diferentes barrios que conforman la Comuna 9, con el fin de concertar los proyectos prioritizados dentro del proceso de los cabildos del 2005.

Luego de un amplio proceso participativo se adoptan los siguientes compromisos:

1. Los proyectos que se incluirán en el presupuesto del Municipio de Pasto para la vigencia 2006 - 2007 son los que se relacionan a continuación:

SECTOR AGUA		
No DE ORDEN	PROYECTO	VALOR
1	Alcantarillado Barrio Juanoy Bajo Fase I *	76.545.411
2	Aporte Base Para Alcantarillado Barrio Figueroa	131.363.528
TOTAL ASIGNADO		207.908.939
TECHO OFICIAL		76.545.411

SECTOR VIAS		
No DE ORDEN	PROYECTO	VALOR
1	Pavimentación Barrio Nuevo Amanecer ( Pavimento - Rígido ) Fase I	100.000.000
TOTAL ASIGNADO		100.000.000
TECHO OFICIAL		191.363.528

SECTOR EDUCACIÓN		
No DE ORDEN	PROYECTO	VALOR
1	Biblioteca de la Institución Educativa Aurelio Arturo con extensión Comunitaria - Comuna 9	191.363.528
TOTAL ASIGNADO		191.363.528
TECHO OFICIAL		191.363.528

SECTOR DEPORTE		
No DE ORDEN	PROYECTO	VALOR
1	Realización de polideportivo con adquisición de lote Barrio San Antonio de Padua Fase I	70.000.000
2	Cerramiento, gradería y muro para polideportivo Barrio Juanoy Alto Fase II	23.090.822
3	Adecuación Polideportivo Barrio Palermo Fase I	60.000.000
TOTAL ASIGNADO		153.090.822
TECHO OFICIAL		153.090.822

SECTOR SEGURIDAD		
No DE ORDEN	PROYECTO	VALOR
1	Reconstrucción, Remodelación o Dotación del C.A.I. Barrio El Dorado.	60.000.000
2	Sistema de Seguridad y prevención para la Comuna con prioridad en los barrios: Figueroa, San Antonio De Padua, Juanoy Alto, Juanoy Bajo, La Victoria Torobajo, Nuevo Amanecer, Palermo, Pandiaco, El Dorado, Maridiaz , El Polvorin*	16.545.411
TOTAL ASIGNADO		76.545.411
TECHO OFICIAL		76.545.411

SECTOR PARQUES		
No DE ORDEN	PROYECTO	VALOR
1	Construcción de Parque Barrio La Victoria Torobajo Fase I	20.000.000
2	Mantenimiento de Parques para la Comuna 9 *	16.545.411
TOTAL ASIGNADO		36.545.411
TECHO OFICIAL		76.545.411

GRAN TOTAL ASIGNADO		765.454.111
TECHO OFICIAL		765.454.111

2. En los primeros meses del año 2006 se adelantará la preinversión de los proyectos que así lo requieran, sus costos se cargarán al valor acordado.
3. La Administración no ejecutará aquellos proyectos cuyos estudios técnicos, económicos y/o jurídicos concluyan que no son viables y estos dineros serán reasignados para el alcantarillado del Barrio Figueroa.
4. La Alcaldía Municipal de Pasto se compromete a realizar todos los esfuerzos necesarios para gestionar los recursos financieros, técnicos y humanos que garanticen la ejecución de los proyectos priorizados por la comunidad, en particular el proyecto del Alcantarillado del Barrio Figueroa y que resulten viables desde el punto de vista técnico, económico y jurídico.
5. Cuando el proyecto aprobado valga más de lo asignado en Cabildos, la comunidad se compromete a aportar el saldo respectivo. En el caso de que la comunidad no asuma este compromiso, la Administración no ejecutará el

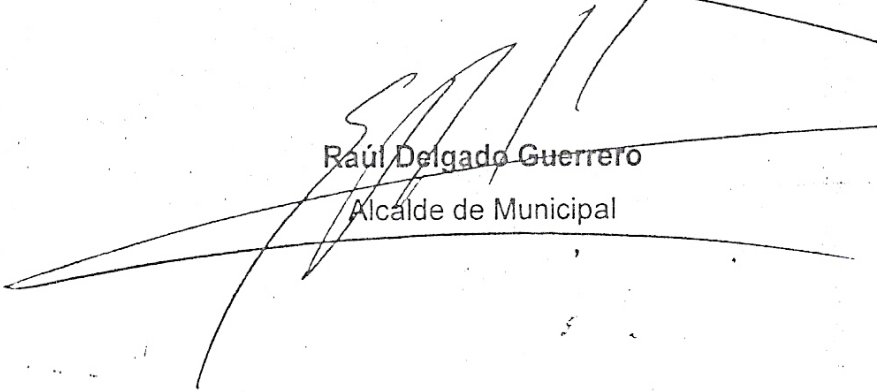
proyecto y reasignará los recursos a otro proyecto del mismo sector, siguiendo el orden que aparece consignado en esta acta.

6. La comunidad nombrará democráticamente un Comité de Veeduría y Seguimiento por cada sector y/o proyecto para velar por el cumplimiento de estos compromisos. La Alcaldía prestará el apoyo necesario para esta labor.
7. Se realizará un estudio sobre la solicitud de la comunidad respecto al Centro de Salud de Pandiaco y sus conclusiones se darán a conocer a la comunidad en el momento oportuno.
8. La Evaluación del grado de avance de la ejecución de los proyectos se hará mediante rendición de cuentas ya sea en reuniones periódicas de los Comités de Veeduría y Seguimiento o en las reuniones oficiales que realiza el Alcalde con la Comunidad.
9. Hace parte integrante de esta acta los documentos entregados por la JAL, los cuales recogen el proceso adelantado previamente a la realización de este Cabildo.
10. Con relación a la resolución de la JAL, el Alcalde deja constancia de que se consolidarán mecanismos contractuales para garantizar que la mano de obra no calificada que requieran los proyectos acordados en el cabildo sea seleccionada entre los habitantes de la Comuna 9. Respecto a la contratación es sí misma, esta se regirá por la normatividad vigente.

Finalmente el Equipo de Gobierno y los habitantes de la Comuna 9, ratifican su propósito de continuar trabajando en un esfuerzo colectivo para la construcción de un PASTO MEJOR.

Se firma en San Juan de Pasto a los 23 del mes de Julio de 2005





Raúl Delgado Guerrero

Alcalde de Municipal

Por la Comuna 9:



OMAR MADRONERO

PRESIDENTE

JUANÓY BAJO



MIGUEL MUÑOZ

PRESIDENTE

NUEVO AMANECER



LUCY EGAS VILLOTA

PRESIDENTE

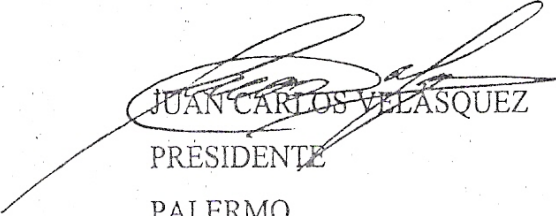
PANDIACO



CLARA MERCEDES ME

PRESIDENTE

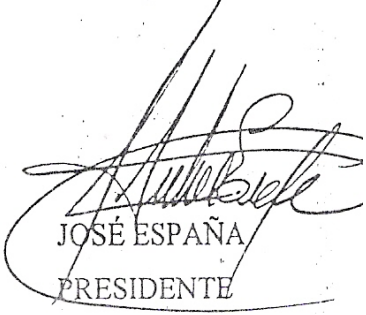
DORADO



JUAN CARLOS VELÁSQUEZ

PRESIDENTE

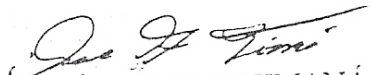
PAIFRMO

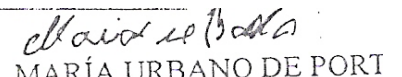


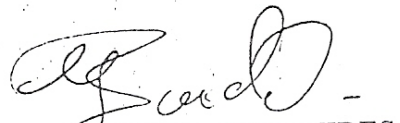
JOSÉ ESPAÑA


PRESIDENTE

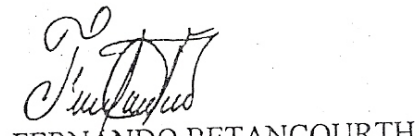
JUANÓY ALTO

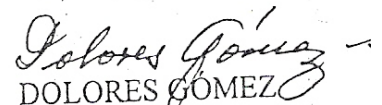
  
JOSÉ ANTONIO TIMANÁ  
PRESIDENTE  
FIGUEROA


  
MARÍA URBANO DE PORT  
PRESIDENTE  
SAN ANTONIO

  
MARIBEL BENAVIDES  
PRESIDENTA  
JAL COMUNA 9

  
CLAUDIA MEJÍA HENAO  
VICEPRESIDENTA  
JAL COMUNA 9

  
FERNANDO BETANCOURTH  
SECRETARIO  
JAL COMUNA 9

  
DOLORES GÓMEZ  
VOCAL  
JAL COMUNA 9

  
LUZ EUGENIA OSEJO  
FISCAL  
JAL COMUNA 9