

Práctica empresarial en la Gobernación de Santander como auxiliar de apoyo en la supervisión y revisión de proyectos nuevos y existentes en la secretaria de educación departamental

Jhoan Albeiro Sainea Rodríguez

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniero Civil

Director

Wilfredo del Toro Rodríguez

MSc en Suelos y Geotecnia

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físicomecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2019

Dedicatoria

A Dios por guiarme y darme fortaleza para llevar a cabo todos los objetivos, metas momentos difíciles que sucedieron en el transcurso de mi carrera.

A mis Padres Armando Sainea y María Stella Rodríguez por apoyarme en cada uno de los momentos que vive en la universidad no solo económicamente, si no por brindarme esos mensajes de apoyo cada vez que me sentía decaído por todos los momentos difíciles que pase.

A mis hermanos Yenny, Diego y Juan Carlos por desear lo mejor para mí, y como hermano mayor para poder motivarme para tener de guía y ejemplo para ellos para que en un futuro cuando lleguen a esta etapa de la vida, sean mucho mejor de lo que yo fui, y así nuestros padres se sientan orgullosos de nosotros.

Jhoan A. Sainea Rodríguez

Contenido

	Pág.
Introducción	12
1. Objetivos	14
1.1 Objetivo General	14
1.2 Objetivos Específicos.....	14
2. Marco Teórico.....	15
2.1 Norma Técnica Colombiana (NTC) 4595.....	15
2.2 Norma Sismo Resistente (NSR10).....	16
3. Descripción del proyecto	16
3.1 Portada con identificación completa.....	17
3.2 Carta de presentación	17
3.3 Acta de concertación de la comunidad	17
3.4 Carta de intención del Cofinanciador	18
3.5 Guía Ejecutiva Diligenciada	18
3.6 Metodología General Ajustada (MGA)	18
3.7 Certificado del BPPIM.....	18
3.8 Registro fotográfico	19
3.9 Licencia Ambiental	19
3.10 Licencia de Construcción.....	19

3.11 Certificación de Planeación Municipal precios del mercado.....	20
3.12 Certificado de disponibilidad de servicios públicos	20
3.13 Certificado de libertad y tradición	20
3.14 Certificación del plan de desarrollo	20
3.15 Guía Sectorial.....	21
4. Parte técnica del proyecto	21
4.1 Cronograma de actividades	21
4.2 Localización general y ubicación específica.....	21
4.3 Presupuesto	22
4.4 Planos y diseños arquitectónicos, eléctricos, estructurales, hidráulicos	22
4.5 Estudio de suelos.....	22
4.6 Memorias de cálculo	23
4.7 Cantidades de obra.....	23
4.8 Especificaciones técnicas.....	24
5. Análisis de practica	24
5.1 Documentación	25
5.2 Localización	26
5.3 Cronograma de actividades.....	26
5.4 Diseño Estructural.....	27
5.5 Diseño Arquitectónico	29
5.7 Diseño Eléctrico.....	34
5.8 Estudio de Suelos.....	34
5.9 Presupuesto en Obra	34

6. Entrega del Proyecto	35
7. Conclusiones.....	37
Referencias Bibliográficas	38

Lista de Figuras

	Pág.
<i>Figura 1:</i> Portada de presentación.	25
<i>Figura 2.</i> Localización general y específica.	26
<i>Figura 3.</i> Fragmento Cronograma de actividades.	27
<i>Figura 4.</i> Plano estructural.	28
<i>Figura 5.</i> Dimensión puerta.	31
<i>Figura 6.</i> Detalles diseño hidráulico.	33
<i>Figura 7:</i> Formato de revisión técnica y documental.	36

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Áreas para ambientes A.</i>	29
Tabla 2. <i>Áreas para servicios sanitarios.</i>	30
Tabla 3. <i>Áreas acceso de luz natural.</i>	31
Tabla 4. <i>Áreas para comodidad térmica.</i>	32
Tabla 5. <i>Altura piso para comodidad térmica.</i>	32

Resumen

Titulo: Práctica empresarial en la gobernación de Santander como auxiliar de apoyo en la supervisión y revisión de proyectos nuevos y existentes en la secretaria de educación departamental*.

Autor: Jhoan Albeiro Sainea Rodriguez**

PALABRAS CLAVE: Presupuestos de obra, Revisión de proyectos, diseños estructurales, diseño arquitectónico, APU'S.

DESCRIPCION:

El presente artículo pretende mostrar las diferentes actividades que se desarrollaron en una práctica empresarial en la Gobernación de Santander entre los meses de Mayo y Septiembre del 2018, además de concluir como aplique los conocimientos adquiridos en la universidad en las diferentes actividades realizadas en la práctica. Dichas prácticas fueron realizadas en la oficina de Dirección Administrativa y Financiera perteneciente a la Secretaria de Educación Departamental de la Gobernación de Santander, en estas se realizó apoyo a la supervisión y revisión de proyectos de infraestructura nuevos o que se encuentran en ejecución, también se realizaba revisión de proyectos de mantenimiento en la parte de infraestructura física en las sedes educativas de algunos municipios del departamento de Santander. Así mismo se contó con ayuda de distintas fuentes de información como la Norma Sismo Resistente (NSR 10), la Norma Técnica Colombiana (NTC 4595) y diferentes bases de datos de precios, cantidades y rendimientos en presupuestos de obra, con el fin de cumplir con toda la documentación requerida para que un proyecto de inversión pública sea aprobado y financiado por las entidades públicas en este caso la gobernación de Santander, además verificar que cumplan toda la normatividad a la hora de revisar los diferentes diseños estructurales, arquitectónicos, hidráulicos, presupuestos de obra, APU'S, etc., presentados en los proyectos de infraestructura de las diferentes sedes educativas.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecanicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director Wilfredo Deltoro Rodríguez

Abstract

Title: business Practice in the government of Santander as an auxiliary of support in the supervision and revision of new and existing projects in the secretary of departmental education*

Author: Jhoan Albeiro Sainea Rodriguez**

Keywords: Work budgets, Project Review, Structural Design, architectural design APU'S.

Description:

This article aims to show the different activities that were developed in a business practice in the Governorate of Santander between the months of May and September of 2018, in addition to concluding how to apply the knowledge acquired in the University in the different activities carried out in the practice. These practices were carried out in the Office of Administrative and Financial Direction belonging to the Secretary of Education Departmental of the Governor of Santander, in these was supported to the supervision and review of projects of infrastructure New or that are in execution, also was carried out revision of maintenance projects in the part of physical infrastructure in the educational sites of some municipalities of the Department of Santander. It also counted with the help of different sources of information like the Standard Earthquake Resistant (NSR 10), the Colombian Technical Standard (NTC 4595) and different data bases of prices, quantities and yields in budgets of work, in order to comply with all the Documentation required for a public investment project to be approved and financed by the public entities in this case the Santander Governorate, also to verify that they fulfill the whole normatividad at the time of there checks the different structural, architectural, hydraulic designs, presupposed of work, APU'S, etc., presented in the projects of infrastructure of the different educational head offices.

* Degree work

** Faculty of Physical-mechanical Engineering. School of Civil Engineering Director Wilfredo Deltoro Rodríguez

Introducción

La ley Colombiana establece que la educación es un derecho primordial y obligatorio, pues esta es el pilar más importante para una sociedad más competitiva y responsable. Para ello se debe contar con instalaciones adecuadas que permitan la formación de distintas personas como niños, jóvenes, adultos, campesinos, discapacitados, etc. Por lo tanto el gobierno debe financiar dichas instalaciones a los diferentes municipios del país que así lo requieran para así brindar el derecho de la educación a sus ciudadanos. [1]

Actualmente el departamento de Santander tener 87 municipios, de los cuales 5 son certificados, que cumplen con lo estipulado en el decreto 2700 del 2004 (Bucaramanga, Girón, Piedecuesta, Floridablanca, Barrancabermeja), los 82 restantes son los denominados municipios no certificados, los cuales el departamento de Santander debe brindar el mayor apoyo para mejorar la infraestructura física de sus sistemas educativos y crear nuevos espacios que mejoren la calidad de los ya existentes. [2]

Para que un proyecto de infraestructura cumpla con todos los alcances establecidos, este debe estar estructurado de la mejor manera, y su éxito en obra radicara en que tan bien fue planeado, por lo tanto en el momento de sus diseños preliminares, este debe contemplar diferentes factores como imprevistos que se puedan presentar, que los diseños se adapten a la necesidad que se quiere cubrir y que los precios sean ajustados a los del mercado actual.

En este contexto se hace importante que los proyectos que se realicen cumplan con las normas técnicas y constructivas vigentes para prestar un correcto funcionamiento en su vida útil, además

de tener mayor exactitud a la hora de calcular presupuesto, con el fin de evitar los sobrecostos que pueda afectar los recursos departamentales y nacionales

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Apoyar en la revisión de proyectos de construcción y mantenimiento de la infraestructura de colegios y escuelas, que están en ejecución y nuevos a ejecutar, de la Secretaría de Educación del Departamento de Santander, y de la Dirección administrativa y financiera.

1.2 Objetivos Específicos

- Apoyar la supervisión de proyectos de construcción y mantenimiento de la infraestructura de colegios y escuelas, que están en ejecución con el fin de la secretaría de educación de la Gobernación de Santander.
- Apoyar la revisión de proyectos de construcción y mantenimiento de la infraestructura de colegios y escuelas formulados por la Secretaría de Educación Departamental en los Grupos de Colegios y escuelas.

2. Marco Teórico

Para la realización de proyectos de infraestructura se debe tener en cuenta varios criterios y requisitos de diseño, basados en normas que se deben cumplir muy rigurosamente, para velar tanto la seguridad y las condiciones de calidad de servicio que va tener la comunidad educativa al realizar el proyecto.

2.1 Norma Técnica Colombiana (NTC) 4595

Esta norma establece los requisitos para el planeamiento y diseño físico-espacial de nuevas instalaciones escolares, orientado a mejorar la calidad del servicio educativo en armonía con las condiciones locales, regionales y nacionales. Adicionalmente, puede ser utilizada para la evaluación y adaptación de las instalaciones escolares existentes.

Esta norma abarca aquellas instalaciones y ambientes (como el colegio, las aulas, los laboratorios, etc., en la concepción tradicional) que son generados por procesos educativos que se llevan a cabo de manera intencional y sistemática.

El desarrollo de la norma acoge, en el tema educativo, las disposiciones de la Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación) y en materia de arquitectura y medio ambiente construido, los temas de accesibilidad, seguridad y comodidad, desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental, para generar así instalaciones con bajos costos de funcionamiento y mínimo deterioro del ambiente. [3]

2.2 Norma Sismo Resistente (NSR10)

La presente Ley establece criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su resistencia a los efectos que éstas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos.

Señala los requisitos de idoneidad para el ejercicio de las profesiones relacionadas con su objeto y define las responsabilidades de quienes las ejercen, así como los parámetros para la adición, modificación y remodelación del sistema estructural de edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente Ley. [4]

3. Descripción del proyecto

La Dirección Administrativa y financiera oficina adscrita a la Secretaria de Educación Departamental, se encarga de dar viabilidad técnica documental de proyectos de infraestructura escolar de los 82 municipios no certificados del Departamento de Santander, allí fui asignado durante el periodo comprendido entre el 28 de mayo y el 01 de octubre de 2018 , bajo la supervisión del Dr. Milton Sinuco Rueda y los profesionales Juan Carlos Quintero Pimiento y

Luis Francisco López Muñoz, ingenieros civiles de planta de la administración, para cumplir con las siguientes funciones:

Para la revisión de cada proyecto, este debía contener la documentación exigida en el “Formato de revisión técnica y documental de proyectos de inversión departamental” establecido en el Decreto 303 de 2005, con el fin de que este cumpliera con todos los parámetros necesarios para un proyecto bien ejecutado [5]. Dichos documentos son tales como:

3.1 Portada con identificación completa

Esta contiene el nombre completo del proyecto, el municipio donde pertenece y los respectivos logos del municipio y la institución.

3.2 Carta de presentación

Carta dirigida a la gobernación de Santander, que debe contener el nombre completo del proyecto, su valor total de ejecución, el valor del monto que aportara el municipio (solo en caso de ser cofinanciado) , tiempo de ejecución y firma del alcalde municipal.

3.3 Acta de concertación de la comunidad

Esta acta debe ser entregada con el nombre, firma e identificación de las personas que conforman el concejo directivo de la institución (Rector, representante de profesores, alumnos, exalumnos, padres y sector comercial).

3.4 Carta de intención del Cofinanciador

En caso de que el proyecto fuera cofinanciado con la alcaldía que lo presentaba, se anexaría una carta dirigida a la Gobernación de Santander donde se especificaría el valor aportado por la entidad.

3.5 Guía Ejecutiva Diligenciada

Guía establecida por la gobernación, donde se enuncian aspectos importantes del proyecto como: descripción del problema, población afectada, causas y efectos del problema, justificación del proyecto, presupuesto, cronograma de actividades, entre otros.

3.6 Metodología General Ajustada (MGA)

La Metodología General Ajustada es una herramienta formulada por el Departamento Nacional de planeación que ayuda de forma esquemática a modular el desarrollo de los procesos de identificación, preparación, evaluación y programación de los Proyectos de Inversión y es de carácter obligatorio para proyectos de inversión pública.

3.7 Certificado del BPPIM

Certificado donde se verifica que el proyecto se encuentre incluido en el banco de proyectos para inversión municipal, expedido por la secretaria de Planeación Municipal.

3.8 Registro fotográfico

Fotografías del lugar donde se realizara dicho proyecto, donde se vea con claridad la situación del lugar a intervenir o el lote donde se realizara la nueva obra.

3.9 Licencia Ambiental

Según lo requiera el lugar donde se realizara la intervención del proyecto, se debe entregar este documento donde se indique si es o no necesario una licencia ambiental, si lo es, debe ser autorizada por las autoridades competentes.

3.10 Licencia de Construcción

Es la autorización previa para adelantar obras de urbanización y parcelación de predios, de construcción y demolición de edificaciones, de intervención y ocupación del espacio público, y para realizar el loteo o subdivisión de predios, expedida por el curador urbano o la autoridad municipal competente, en cumplimiento de las normas urbanísticas y de edificación adoptadas en el Plan de Ordenamiento Territorial, en caso de no requerirlo se debe anexar certificación emitida por Planeación Municipal.

3.11 Certificación de Planeación Municipal precios del mercado

Certificado donde se establece que los precios de los materiales usados para la elaboración del presupuesto de obra, son concordes con los de la región y no existente ningún tipo de sobrecostos para beneficios externos. Debe estar firmado por el secretario de planeación municipal.

3.12 Certificado de disponibilidad de servicios públicos

Certificación emitida por los diferentes proveedores de los servicios públicos donde se dice que el predio a intervenir posee estos servicios necesarios para funcionar (Agua, Energía Eléctrica, Gas, Alcantarillado).

3.13 Certificado de libertad y tradición

Es un documento público expedido por la superintendencia de Notariado y Registro, contiene el historial con toda la información del predio y titulares del mismo. Este no debe tener vigencia menor a 3 meses.

3.14 Certificación del plan de desarrollo

Certificado donde se menciona que dicho proyecto se encuentre dentro del presupuesto e intereses del municipio. Debe estar firmado por el secretario de planeación municipal.

3.15 Guía Sectorial

Documento establecido por el Departamento Nacional de planeación, donde se aprecia aspectos importantes del sector donde se realizara la obra, como lo son la cantidad de estudiantes matriculados en la actualidad y en años posteriores.

4. Parte técnica del proyecto

4.1 Cronograma de actividades

Es el desglose de las actividades principales que se realizaran en el proyecto de forma cronológica, permitiendo saber el tiempo de ejecución de cada actividad. Este debe ser entregado en un plano para una mejor visualización.

4.2 Localización general y ubicación específica

Esta debe ser entregada en un plano que contenga la información de la localización general y específica del lugar donde se realizara el proyecto, donde se puede visualizar el departamento y municipio donde pertenece, vías de acceso, edificaciones existentes, lote donde se realizara o se harán las modificaciones de la obra. Todo en dimensiones reales a escala.

4.3 Presupuesto

Es el valor total del costo que tendrá el proyecto para su ejecución del proyecto presentado, este debe ser claro, específico y ordenado, anexando AIU (Administración, Imprevistos, Utilidad).

4.4 Planos y diseños arquitectónicos, eléctricos, estructurales, hidráulicos

Se debían adjuntar los planos y diseños necesarios según el tipo de proyecto a realizar, con sus respectivas memorias y memoriales de responsabilidad de cada uno de esos diseños firmados por quienes los elaboraron. Estos deben ser claros y contener los suficientes detalles para su comprensión además de cumplir con las normas que los rigen NSR 10 Y NTC4595. Adicionalmente debe anexarse fotocopia de tarjeta profesional y vigencia de la misma de los profesionales que realizaron cada diseño.

4.5 Estudio de suelos

Permite dar a conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir la composición de los elementos en las capas de profundidad, así como el tipo de cimentación más acorde con la obra a construir y los asentamientos de la estructura en relación al peso que va a soportar, este debe cumplir con la normatividad vigente en la NSR-10 y debe hacerse por profesionales idóneos para tal fin.

Si el proyecto entregado es para construcciones nuevas, debe hacerse entrega del respectivo estudio de suelos de la zona a intervenir. Esto con el fin de conocer las características físicas y

mecánicas del sitio para las futuras obras a realizar. Este estudio debe ser realizado por profesionales idóneos según lo indica la NSR 10.

4.6 Memorias de cálculo

Indica cuales fueron los criterios con los cuales se calculan todos y cada uno de los elementos estructurales, como son las cargas vivas, las cargas muertas, los factores de seguridad, los factores sísmicos (en su caso), los factores de seguridad por viento (en su caso), y en general todos y cada uno de los cálculos para determinar la estructura.

Para cada diseño entregado se debe mostrar la memoria de cálculo de la misma, donde se evidencie los criterios que utilizo el profesional para crear dicho diseño.

4.7 Cantidades de obra

El proceso del cálculo de cantidades de obra para cada actividad constructiva requiere de una metodología que permita obtener la información de una manera ordenada y ágil, y que adicionalmente, ofrezca la posibilidad de revisar, controlar y modificar los datos cada que sea necesario.

Este proceso permitirá conocer las cantidades de material que se requerirá para la realización de las actividades constructivas del proyecto. Debe ser realizados de la mejor manera posible y utilizando las herramientas necesarias para ello, pues afectara directamente al presupuesto de obra y con ello a su valor total.

4.8 Especificaciones técnicas

Se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todas las actividades que se realicen en obra, para cada una de las actividades planteadas en el presupuesto, estas deben contener como mínimo descripción, materiales, equipo, procedimiento de ejecución de los trabajos, tolerancias para aceptación de los trabajos, ensayos a realizar, medida y forma de pago, unidad de medida.

Son el procedimiento que se debe llevar a cabo para realizar las diferentes actividades que se realizaran en la obra y deberá ir de la mano con el análisis de precios unitarios (APU) de cada actividad. Como mínimo estas deben contener: descripción, materiales, equipo, procedimiento de ejecución de los trabajos, tolerancias para aceptación de los trabajos, ensayos a realizar, medida y forma de pago, unidad de medida.

5. Análisis de practica

En el tiempo de los 4 meses de la práctica empresarial, se hizo revisión de varios proyectos municipales, de los cuales muchos fueron revisados por segunda y tercera vez por sus respectivas correcciones, alguno de ellos fueron viables, pues cumplían con toda la normatividad exigida en el decreto 303 de 2005.[5]

A continuación se mostrara un proceso de revisión tipo que se llevó a cabo para dichos proyectos y se tomara como ejemplo alguno de estos mismos para dar una idea más clara:

5.1 Documentación

Cada proyecto debe traer la documentación completa exigida, como lo es su portada, cartas exigidas, licencias que se requieren, certificados, etc. Y cada uno de estos documentos debe ser coherentes con el contenido mismo del proyecto, pues en ocasiones la información entregada pertenecía a ese municipio pero en una sede escolar totalmente distinta a la que enunciaba el título.

Este proyecto contaba con una portada y contenido totalmente distinto. El título menciona un mantenimiento y mejoramiento de sedes educativas, mientras que su estudio de suelos es sobre una construcción de placa huella. (Ver figura 1 y 2)

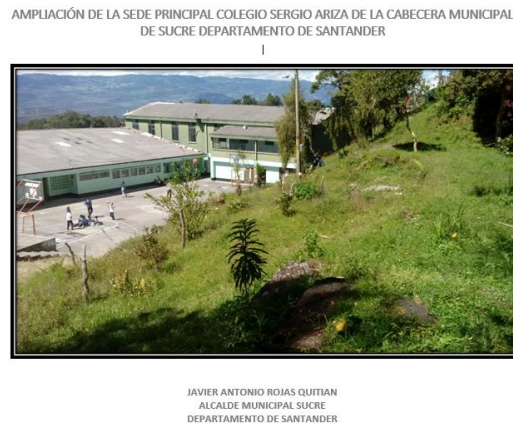


Figura 1: Portada de presentación. Adaptado de proyecto de Sucre, Santander “Ampliación de la sede principal colegio Sergio Ariza de la cabecera municipal de sucre departamento de Santander”

5.2 Localización

Por lo general los proyectos entregan esta información incompleta, mostrando solo el mapa de la ubicación del municipio y no el lugar específico donde se realizara la intervención, donde debe observarse detalles como vías de acceso, casas y calles existentes, coordenadas geográficas, etc.

1 UBICACIÓN DE LA ESTRUCTURA

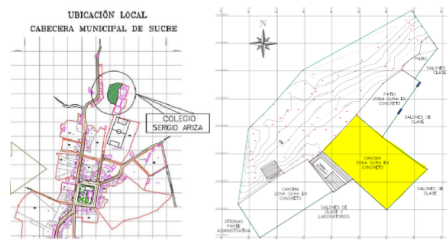


Figura 1. Ubicación general en la cabecera municipal de Sucre-Santander (Izquierda) y Ubicación específica en el colegio Sergio Ariza (Derecha).

Este:	1031865.192 [m]	Barrio:	Colegio Sergio Ariza
Norte:	1146467.375 [m]	Municipio:	Cabecera Municipal
Cota:	2168.31 [m.s.n.m]	Departamento:	Santander

Figura 2. Localización general y específica. Adaptado de proyecto de Sucre, Santander “Ampliación de la sede principal colegio Sergio Ariza de la cabecera municipal de sucre departamento de Santander”

5.3 Cronograma de actividades

Para su correcta entrega, el cronograma debe ser realizado de forma física-financiera, donde se pueda observar tanto el tiempo de ejecución de la actividad como su costo en obra

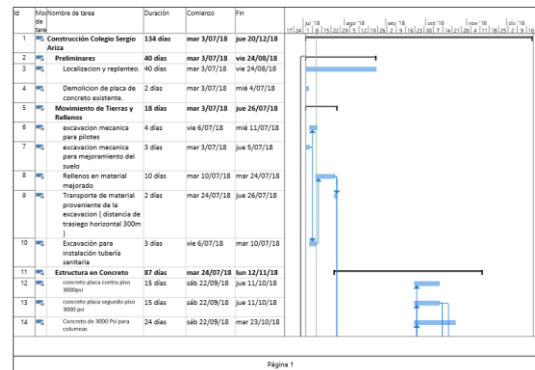


Figura 3. Fragmento Cronograma de actividades. Adaptado de proyecto de Sucre, Santander “Ampliación de la sede principal colegio Sergio Ariza de la cabecera municipal de sucre departamento de Santander”

5.4 Diseño Estructural

En este punto es importante aclarar que el diseño estructural es responsabilidad del ingeniero civil que lo realiza, por ello se exige que este anexe ciertos documentos donde él se hace responsable de dicho diseño y que además estos cumplan con la Norma Sismo Resistente (NSR-10) [4].

A la hora de su revisión lo que se exige es que los diseños mostrados en los planos, sean coherentes con los de su respectivas memorias de cálculo, y que además los planos tenga un buen nivel de detalle para su realización en obra.

En general no se cumplía a cabalidad lo anterior, pues muchos de los diseños entregados no tenían ni el nombre de quien los había realizado, lo que hacía dudosa la eficacia del diseño, además muchos de los planos daban un nivel de detalle muy pobre, mostrando a medias los despieces de sus diseños y entregando información errónea de la mostrada en las memorias de cálculo.

Como ejemplo se muestra este proyecto, que tiene unos planos estructurales incompletos, donde no se observan todos los despieces de su estructura, como lo son los de sus vigas, además no se da un diseño claro de qué tipo de cubierta se usara. (Ver figuras 4,5 y 6)

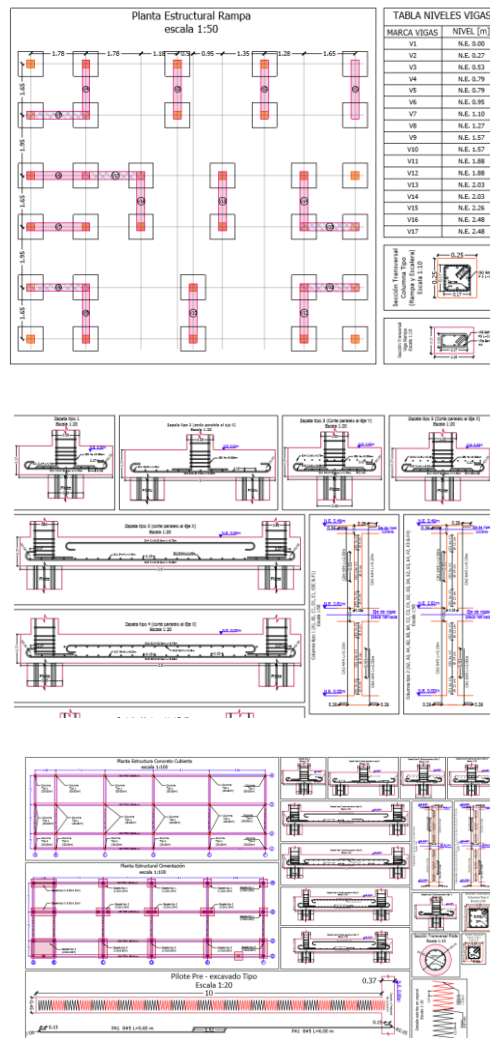


Figura 4. Plano estructural. Adaptado de proyecto de Sucre, Santander “Ampliación de la sede principal colegio Sergio Ariza de la cabecera municipal de sucre departamento de Santander”

5.5 Diseño Arquitectónico

Este diseño junto con el estructural es una de los más importantes, pues garantizara los espacios adecuados para las nuevas instalaciones escolares, las cuales estarán sujetas a la norma NTC 4595 [3]. Esta norma dependiendo de las necesidades del proyecto, dará diferentes recomendaciones que se deben tener en cuenta para dicho diseño, los cuales variaran si se desea construir un aula de clase, baterías sanitarias, laboratorios, salones de informática, entre otros, y que se deben tener en cuenta si se sea que el proyecto sele de viabilidad.

En general los proyectos entregados eran para nuevas instalaciones de aulas de clase (ambiente A, según la NTC 4595) y aparatos sanitarios (ambientes complementarios), y muchos no cumplían en sus diseños las recomendaciones de la NTC 4595 [3]. A continuación se mostraran los puntos más importantes a tener en cuenta en la revisión de estas instalaciones:

- **Áreas mínimas:** Para el área mínima de las nuevas aulas de clase (ambiente A), la norma muestra una tabla para el cálculo de m² por estudiante:

Tabla 1.

Áreas para ambientes A.

AREAS PARA AMBIENTES A		
Ambiente	Numero Max estudiantes	Área (m ² /estudiante)
Preescolar	20	2
Básico y media (6-16 años)	40	1,65
Especial	12	1,85

Adaptado: Información tomada de NTC 4595.

En el caso de las áreas para aparatos sanitarios, la norma exige un área mínima por aparato (cuando se habla de aparato hace referencia a un sanitario o un orinal más un lavamanos), además debe incluir en el diseño como mínimo un aparato para personas discapacitadas.

Tabla 2.

Áreas para servicios sanitarios.

AREAS PARA SERVICIOS SANITARIOS		
Tipo	Capacidad (estudiante/aparato)	Área (m2/aparato)
Preescolar	15 Niña(o)	3
Escolar	25 Niña(o)	3,6

Adaptado: Información tomada de NTC 4595.

- **Puertas y pasillos:** Para el diseño de las puertas en general, estas no deben abrir hacia la circulación de los pasillos, además la norma recomienda las siguientes dimensiones que garantizan el flujo adecuando a su ingreso:

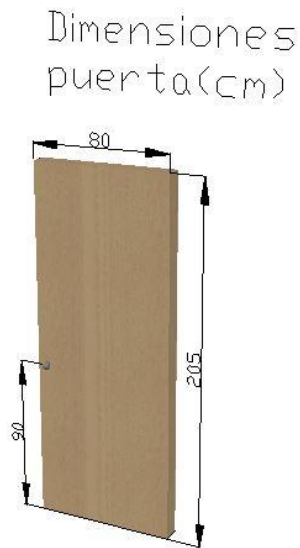


Figura 5. Dimensión puerta. Adaptado: Información tomada de NTC 4595.

Otra recomendación que se debe tener en cuenta es el ancho de los pasillos o corredores, que no debe ser menor a 1.8 m [3].

- **Ventanas:** Para los diferentes ambientes pedagógicos se debe tener en cuenta una abertura para el acceso de luz natural, esta se calculara según el área total del piso y la zona climatológica del lugar

Tabla 3.

Áreas acceso de luz natural.

AREAS ACCESO DE LUZ NATURAL			
Tipo	Fría/Templada	Cálida seca	Cálida húmeda
Ambientes pedagógicos	1/3 del Área piso	1/4	1/5

Adaptado: Información tomada de NTC 4595.

Se debe incluir además un área efectiva de ventanas para la comodidad térmica, según sea el clima del lugar:

Tabla 4.

Áreas para comodidad térmica.

AREAS PARA COMODIDAD TERMICA			
Tipo	Fría/Templada	Cálida seca	Cálida húmeda
Ambiente A	1/15 a 1/12 del Área piso	1/9	1/6
Baños	1/12 a 1/10 del Área piso	1/8	1/5

Adaptado: Información tomada de NTC 4595.

- **Altura pisos:** La altura de los pisos o muros varían dependiendo del clima del lugar, con el fin de brindar una comodidad térmica a los estudiantes [5]:

Tabla 5.

Altura piso para comodidad térmica.

ALTURA PISO PARA COMODIDAD TERMICA (Metro)			
Tipo	Fría/Templada	Cálida seca	Cálida húmeda
Ambiente A	2,7	3	3
Baños	2,2	2,5	2,5

Adaptado: Información tomada de NTC 4595.

5.6 Diseño Hidráulico

Como todos los demás diseños, se revisaba que este fuera entregado en un plano con todos los detalles posibles para su realización en obra, además que sus memorias de cálculo fueran coherentes con lo que se mostraba en sus diseños correspondientes y que incluyera todos los documentos exigidos de quien lo realizo.

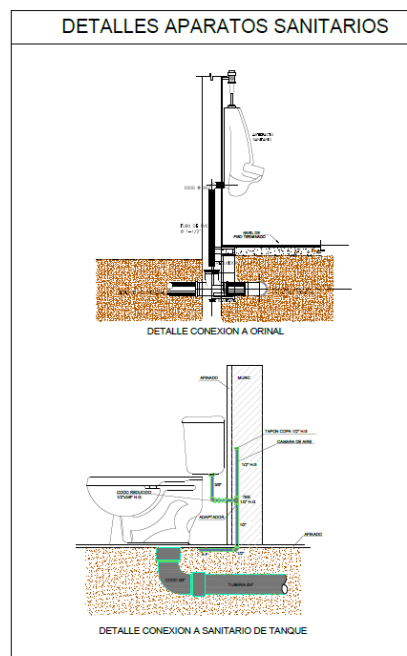


Figura 6. Detalles diseño hidráulico. Adaptado de proyecto de Sucre, Santander “Ampliación de la sede principal colegio Sergio Ariza de la cabecera municipal de sucre departamento de Santander”

5.7 Diseño Eléctrico

Dependiendo de las necesidades del proyecto en las nuevas instalaciones escolares, la NTC 4595 daba unas recomendaciones que el diseñador debía tener en cuenta a la hora de instalar diferentes puntos de tomacorriente y sistemas de iluminación artificial.

5.8 Estudio de Suelos

Para los proyectos de nuevas instalaciones escolares, este estudio es de carácter obligatorio. Este debe contener el estudio completo del sitio donde se realizara la nueva obra, con sus evidencias fotográficas y sus respectivas recomendaciones para los diseños estructurales y demás. A la hora de la revisión, se encontraban proyectos con estudios de suelos de sitios totalmente diferentes al municipio mencionado en el título, por ello se exige ciertos documentos del profesional encargado de dicho estudio.

5.9 Presupuesto en Obra

Para la revisión del presupuesto en obra, se debe tener en cuenta tres puntos importantes del proyecto:

- **Especificaciones técnicas:** En palabras generales, las especificaciones nos darán una idea clara del proceso constructivo de la actividad, así como su mano de obra, equipos y materias para su realización

- **Cantidades de obra:** Como ya se había mencionado, este será el cálculo que determinara cuanta cantidad de material se usara para realizar cierta actividad.
- **Análisis de precios unitarios (APU):** Nos dará el valor por unidad de cada actividad que conformara el presupuesto en obra.

Estos tres puntos anteriores deben ser coherentes unos con los otros, para el cálculo del presupuesto en obra. En el momento de la revisión del presupuesto, se analizaba cada uno de estos puntos y se hacía uso de la plataforma construdata, que nos permitía cerciorarnos que los precios, rendimientos, cantidades y procedimientos usados en el proyecto eran coherentes con los de la actualidad, esto con el fin de evitar sobre costos [6].

6. Entrega del Proyecto

Una vez analizado cada uno de los puntos del inciso número 4, se procedía a entregar cada proyecto con sus respectivas observaciones, haciendo uso del formato de revisión técnica y documental de proyectos de inversión departamental.

		FORMATO DE REVISIÓN TÉCNICA Y DOCUMENTAL DE PROYECTOS DE INVERSIÓN DEPARTAMENTAL		CODIGO VERSIÓN FECHA DE APROBACIÓN PÁGINA	ES-PE-RG-05 2 03/11/2015 1 de 2
Anexo 1. FORMATO DE REVISIÓN TÉCNICA Y DOCUMENTAL DE PROYECTOS DE INVERSIÓN DEPARTAMENTAL (Decreto 303 de 2005)					
Nombre del Proyecto: "XXXX"					
Quien lo presenta: "XX"					
Fecha		Día: 17		Mes: ABRIL	
Año: 2017					
CODIGO RADICADO SEP (USO DEL BPID)			RADICADO LIBRO OFICINA QUE RECIBE		
DOCUMENTO			SI	NO	N/A
PORTADA CON IDENTIFICACIÓN COMPLETA					DECRETO 0448 - 2000
CARTA DE PRESENTACIÓN					DECRETO 0448-2000
ACTA DE CONCERTACIÓN CON LA COMUNIDAD					DECRETO 0448-2000
CARTA DE INTENCION DEL COFINANCIADOR					DECRETO NACIONAL. 111/96
GUÍA EJECUTIVA DILIGENCIADA					
METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA "MGA"					DECRETO 0118/ 96, ART. 26
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (programación de ejecución física-financiera)					ARTICULO 26/ DECRETO DEPTAL 0118/96
COTIZACIONES Y/O PROPUESTA TECNO-ECONÓMICA (SI EL PROYECTO LO AMERITA)					ART. 26/ DECRETO DEPTAL 0118/96
CERTIFICADO DEL BPPIM - con número del Proyecto -					LEY 152 DE 1994.
2 MEDIOS MAGNETICOS -Incluya Viabilidad Guía sectorial, metodología, presupuesto, cronograma, cotizaciones, propuestas tecno-económicas, especificaciones técnicas, planos, APU, localización y demás documentos anexos al proyecto					ACTO ADMINISTRATIVO
LOCALIZACION GENERAL Y UBICACIÓN ESPECIFICA -Mapa-					LEY 152 DE 1994 ART. 49
PRESUPUESTO					Ley 80/93
LOS PROYECTOS SE DEBEN PRESENTAR EN ORIGINAL Y COPIA					DECRETO 303 DE 2005
SI EL PROYECTO ES DE CONSTRUCCION ADEMAS DEBE LLEVAR:					
PLANOS, DISEÑOS Y MEMORIAS ELÉCTRICAS, HIDRÁULICOS, SANITARIOS, ESTRUCTURALES, ARQUITECTONICO, ANEXAR CERTIFICACION MATRICULA PROFESIONA VIGENTE, COPNIA					LEY 64/98
ESTUDIOS DE SUELOS					
DISEÑOS Y MEMORIAS DE CALCULO SEGÚN SE REQUIERA					LEY 80/93
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					LEY 80/93
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS					LEY 80/93
PLANO DE CANTERAS DE MATERIALES (PARA PROYECTOS VIALES)					LEY 80/93
REGISTRO FOTOGRÁFICO					DECRETO 303 DE 2005
LICENCIA AMBIENTAL O CONCEPTO AMBIENTAL SI LO REQUIERE					DECRETO 303 DE 2005
LICENCIA DE CONSTRUCCION O CERTIFICACION SI /NO LO REQUIERE					

Figura 7: Formato de revisión técnica y documental. Adaptado de Gobernación de Santander.[5]

Este formato una vez estregado, era firmado por los ingenieros Juan Carlos Quintero Pimiento y Luis Francisco López Muñoz para su debida corrección según las observaciones dadas y documentos faltantes, o para darle viabilidad al cumplir con todos los documentos estipulados.

Los proyectos que eran regresados, debían basarse en el formato de revisión técnica y documental para su respectiva corrección, además si se quería podían acercarse a la oficina de Dirección Administrativa y Financiera para una respectiva asesoría sobre la corrección del proyecto.

7. Conclusiones.

- Se afianzaron conocimientos pertenecientes a ingeniería con respecto a la formulación de proyectos, la contratación pública, la ejecución e interventoría, con esta visión se ha incrementado el conocimiento, con respecto a todos los procesos que se deben llevar a cabo para la ejecución de proyectos de obra pública, que se realizan en el departamento de Santander.
- En el periodo de la práctica se participó en varios proyectos, enfocados al mejoramiento de la calidad de los estudiantes y la comunidad que se beneficia, lo que facilitó la comprensión de los distintos requisitos y procesos, instaurados por las entidades públicas, para poder garantizar de la mejor manera el cumplimiento de los proyectos en el tema de seguridad y economía para el beneficio de la comunidad y del departamento.
- La práctica empresarial en la secretaría de educación de la Gobernación de Santander, es una experiencia única, que le permite al practicante potenciar sus conocimientos, habilidades sociales, y así desenvolverse de la mejor manera en un ambiente laboral y profesional.

Referencias Bibliográficas

- [1] Ley 115, Ley general de educación, Congreso de la Republica de Colombia, 8 de Febrero de 1994, art 1-7 y 64-67.
- [2] Decreto 2700, Certificación de los municipios, Republica de Colombia, 25 de Agosto de 2004.
- [3] MINISTERIO DE EDUCACION. Norma técnica colombiana (NTC 4595), Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares, vol. 2, 2015.
- [4] MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Norma colombiana de construcción sismo resistente (NSR 10),
- [5] Decreto 303, Formato de revisión técnica y documental de proyectos de inversión departamental, Republica de Colombia, 2005.
- [6] CONSTRUDATA. Precios de insumos y análisis unitario. Disponible en <http://www.construdata.com/Homepresupuestar.asp?>