

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

**Consideraciones generales para la supervisión técnica durante la ejecución de
infraestructuras educativas en zonas rurales.**

Luisa Fernanda Burgos Soracá, Roxana Gil Navas, Fernando Isaías Morales Espinosa

**Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Interventoría y Supervisión de la
Construcción**

Director

Raúl Dimarco Morales

Ingeniero Civil

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Especialización en Interventoría y Supervisión de la Construcción

2019

Contenido

Introducción	16
1. Planteamiento del problema de investigación.....	18
1.1 Definición del problema.....	18
1.2 Pregunta problema	19
1.3 Formulación del problema	20
1.4 Justificación.....	20
1.5 Objetivos	21
1.5.1 Objetivo general.	21
1.5.2 Objetivos específicos.....	21
2. Marcos de referencia.....	22
2.1 Marco Teórico.....	22
2.1.1 Diferencias entre Supervisión e Interventoría:	23
2.1.2 Concurrencia de la Interventoría y la Supervisión:	24
2.2 Marco Geográfico:	25
2.3 Marco Conceptual:	25
2.4 Marco Legal	26
3. Metodología aplicada en el estudio.....	29
3.1 Método y tipo de investigación	29
3.2 Campos de acción	30
3.4 Cronograma:.....	30

4. Analisis del sector	31
4.1 Infraestructura educativa en Boyacá	30
4.2 Detencion de errores presentados.....	43
5. Analisis de la idoneidad del personal.....	46
6. Consideraciones generales para la construccion de una guia para la supervision durante las fases de ejecucion de infraestructuras educativas s en zonas rurales.....	51
6.1 Consideraciones para la fase de preconstruccion:.....	51
6.1.1 Control de diseños:.....	52
6.1.2 Recomendaciones para la Implantación:	58
6.1.3 Consideraciones para la Supervision arquitectonica y estructural:	59
6.2 Consideraciones para la fase de construcción	64
6.2.1 Actividades preliminares de obra	65
6.2.2 Obligaciones de la interventoria durante la ejecución de los equipamientos educativos....	68
6.2.3 Recibo de obra:.....	71
6.2.4 Informes de Interventoria:	72
6.3 Consideraciones para la Fase de post- construcción	75
6.4 Plazo de ejecución de los contratos en infraestructuras educativas	75
6.5 Prohibiciones para los supervisores e interventores:	77
7. Normatividad	78
7.1 Normatividad arquitectonica:	78
7.2 Normatividad de calidad:	80

7.3 Normatividad de interventoria:	81
8. Conclusiones	83
Referencias.....	85
Apendice	88

Listado de Tablas

Tabla 1 <i>Cronograma</i>	30
Tabla 2 <i>Estado de los proyectos en infraestructura educativa en Boyacá</i>	31
Tabla 3 <i>Fase 1. Pre construcción - Estudios y diseños</i>	43
Tabla 4 <i>Fase 2. Construcción</i>	44
Tabla 5 <i>Fase 3 - Post construcción</i>	45
Tabla 6 <i>Cargos</i>	46
Tabla 7 <i>Rangos</i>	47
Tabla 8 <i>Fase 1: Plazo de pre construcción</i>	76
Tabla 9 <i>Fase 2 Plazo de construcción:</i>	76
Tabla 10 <i>Valores establecidos para las instituciones educativas en Boyacá</i>	77

Listado de figuras

Figura 1. <i>Ejemplo 1 de modelos para el diseño de los equipamientos educativos</i>	54
Figura 2. <i>Ejemplo 2 de modelos para el diseño de los equipamientos educativos</i>	55
Figura 3. <i>Ejemplo 3 de modelos para el diseño de los equipamientos educativos</i>	56
Figura 4. <i>Zonas requeridas para educación media y básica</i>	60

Listado de Apéndices

Apéndice A. <i>Lista de chequeo</i>	88
---	----

Resumen

De acuerdo al funcionamiento de Colombia Compra Eficiente y el Fondo de Financiamiento de la Infraestructura Educativa- FFIE, se ve la necesidad de mencionar en la contratación las consideraciones generales para la correcta ejecución de los contratos a través de un documento que sirva como herramienta para aquellas personas que ejercen labores como supervisores e interventores en zonas rurales de los diferentes contratos suscritos; para así poder aplicar las normas y procedimientos adecuados para la correcta vigilancia y cumplimiento de los objetivos de un contrato de manera transparente y eficaz.

Teniendo en cuenta lo anterior se quiso hacer una propuesta técnica que contenga las consideraciones generales para el ejercicio de la supervisión y la interventoría indicando las responsabilidades, funciones e idoneidad de los supervisores e interventores y de esta forma poder ejercer un correcto control frente a los contratos de infraestructuras educativas para que estos se cumplan a cabalidad. Se indicaran las recomendaciones más importantes en el desarrollo de la supervisión e interventoría, con el fin de lograr un correcto manejo de los bienes y recursos otorgados para la ejecución de los contratos de infraestructuras educativas a través de las reglamentaciones y controles que se deben aplicar en el desarrollo del proyecto.

Para el desarrollo de esta monografía se revisó el estado actual de los contratos de infraestructuras educativas en el departamento de Boyacá analizando los posibles errores y falencias que se presentaron, de igual forma se verificaron las condiciones y parámetros establecidos por el Ministerio de Educación para el desarrollo de estos proyectos tanto en la fase

precontractual como contractual. Con base en lo anterior se creó un documento con las consideraciones generales para la interventoría y la supervisión en la etapa de pre construcción, construcción y post construcción.

El resultado de este trabajo será una herramienta que sirva como guía para los supervisores e interventores, que les permita desarrollar su labor dentro del marco de la reglamentación actual dando cumplimiento a las especificaciones técnicas y los pliegos de condiciones, logrando una buena interventoría y mitigando los actos de corrupción y el mal manejo de los recursos públicos.

Palabras Clave: Supervisión, Infraestructura educativa, Control, Interventoría, ejecución

Abstract

According to the operation of Colombia Compra Eficiente and the Fund for Financing the Educational Infrastructure - FFIE, it is necessary to mention in the contract the general considerations for the correct execution of the contracts through a document that serves as a tool for those people who work as supervisors and auditors in rural areas of the different contracts signed; in order to apply the appropriate rules and procedures for the correct monitoring and compliance with the objectives of a contract in a transparent and efficient manner.

Taking into account the above, we wanted to make a technical proposal that contains the general considerations for the exercise of supervision and supervision, indicating the responsibilities, functions and suitability of the supervisors and controllers and in this way be able to exercise a correct control against contracts. educational infrastructure so that these are fully met. Indicate the most important recommendations in the development of supervision and supervision, in order to achieve a proper management of the goods and resources granted for the execution of educational infrastructure contracts through the regulations and controls that must be applied in the development of the project.

For the development of this monograph, the current status of educational infrastructure contracts in the department of Boyacá was reviewed, analyzing the possible errors and shortcomings that were presented, as well as the conditions and parameters established by the Ministry of Education for development. of these projects both in the pre-contractual and contractual phases. Based on the above, a document was created with the general considerations

for the supervision and supervision in the stage of pre-construction, construction and post-construction.

The result of this work will be a tool that serves as a guide for supervisors and controllers, allowing them to develop their work within the framework of the current regulations, complying with technical specifications and specifications, achieving a good audit and mitigating the acts of corruption and mismanagement of public resources.

Key words: Supervision, Educational infrastructure, Control, Audit, execution

Glosario

Arquitecto (a): Es el profesional que se encarga de proyectar, diseñar, dirigir la construcción y el mantenimiento de edificios, urbanizaciones, ciudades, etc. Su arte se basa en reflexionar sobre conceptos del habitar bajo necesidades sociales. Es un profesional con nivel de estudios superiores, que requiere una profunda formación artística y social. (RAE, 2018)

Arquitectura: Es el arte y la técnica de proyectar, diseñar, construir y modificar el ambiente físico para satisfacer las necesidades del ser humano, incluyendo edificios de todo tipo, estructuras arquitectónicas, espacios arquitectónicos y urbanos. (RAE, 2018)

Construcción: Es el arte o técnica de fabricar edificios e infraestructuras. Es todo aquello que exige, antes de hacerse, disponer de un proyecto y una planificación predeterminada. También se denomina construcción a una obra ya construida o edificada. (RAE, 2018)

Contratación: Proceso mediante el cual se realiza una transacción en la que una parte se compromete a transferir recursos económicos a cambio de la recepción de un determinado servicio. (RAE, 2018)

Contratos: Es un acuerdo legal manifestado en común entre dos o más personas, que se obligan en virtud del mismo, regulando sus relaciones a una determinada finalidad o cosa, y a cuyo cumplimiento pueden compelerse de manera recíproca. (RAE, 2018)

Control de Calidad: Es el proceso mediante el cual se verifica las condiciones de los materiales, elementos, métodos, modelos, normas, etc., que se utilizan, de acuerdo con las especificaciones requeridas para la ejecución del contrato. (Eficiente, 2016)

Controlar: Es una supervisión planeada que se debe hacer de manera permanente a todas y cada una de las obligaciones mediante las cuales se cumple el contrato, con el fin de establecer si la ejecución se ajusta a lo ofrecido por las partes. (RAE, 2018)

Corrupción: Acción humana que transgrede las normas legales y los principios éticos. Es la alteración más grave y contagiosa que pueden padecer las instituciones. Supone que una persona o varias, de común acuerdo, instrumenten y manejen el sector público a su antojo, en beneficio propio o ajeno. (RAE, 2018)

Infraestructura: Es el conjunto de elementos o servicios que están considerados necesarios para que una organización pueda funcionar o bien para que una actividad se desarrolle efectivamente. (RAE, 2018)

Interventor (a): Persona que tiene las funciones de fiscalizar y de autorizar ciertas operaciones con el fin de que se hagan con legalidad. (RAE, 2018)

Interventoría: Conjunto de funciones desempeñadas por una persona natural o jurídica, para controlar, seguir y apoyar el desarrollo de un contrato. (RAE, 2018)

Manual: Libros o cuadernos en los que se sintetiza lo más importante de una disciplina o materia. (RAE, 2018)

Obras: Edificio o la estructura en construcción y al lugar donde se está construyendo o arreglando algo. (RAE, 2018)

Recursos Públicos: Ingresos y recursos que percibe el Estado a través de los impuestos tributarios, tasas, contribuciones especiales o mediante la actividad económica que posee el país que sean con el objeto de financiar los gastos públicos. (Eficiente, 2016)

Supervisión: Es la actividad de apoyar y vigilar la coordinación de actividades de tal manera que se realicen en forma satisfactoria. (RAE, 2018)

Supervisor (a): Es aquella persona que observa y dirige al personal para orientarlo y vigilarlo en el cumplimiento de sus funciones, asignándole los medios y recursos adecuados, y un plan de acción, coordinando equipos de trabajo, para obtener la mayor rentabilidad empresarial.

Vigilancia: La vigilancia es la acción de observar las actividades de personas o grupos desde una posición de autoridad. (RAE, 2018)

Introducción

Las consideraciones propuestas para la supervisión e interventoría en la ejecución de infraestructuras educativas son una herramienta útil que permiten mantener el control y la vigilancia correcta durante la ejecución de un contrato, cuidando tanto los derechos de la entidad como los del contratista y los terceros, buscando prevenir que ocurran actos de corrupción tal como lo indica el artículo 83 de la ley 1474 de 2011 del “estatuto anticorrupción” (Estatuto Anticorrupción, 2011) y el Plan Nacional de Infraestructura Educativa (PNIE).

Cabe aclarar que la interventoría y la supervisión tienen el mismo objetivo que es el de asegurar que un contrato o convenio se cumpla de una manera eficaz y transparente, pero es conveniente identificar las funciones del interventor y el supervisor. (Romero, 2014).

Las presentes recomendaciones contienen las descripciones de cada una de las obligaciones y responsabilidades de los supervisores e interventores con el objetivo de garantizar el cumplimiento de los contratos a cabalidad protegiendo la moralidad administrativa de una manera transparente y legal.

Las entidades públicas tienen como obligación mantener una vigilancia constante para la correcta ejecución del contrato y esta debe hacerse mediante un supervisor y/o interventor según corresponda, es por esto que es conveniente establecer las obligaciones y responsabilidades que tiene cada uno. (Camara de Comercio de Bogotá)

Estas consideraciones pertinentes en la supervisión e interventoría para la ejecución de infraestructuras educativas en zonas rurales está conformado por una parte la que permite

conocer los antecedentes en las actividades de contratación, y por otro lado, la normatividad y funciones correspondientes en la supervisión y la interventoría, conteniendo las caracterizaciones constructivas interiores y exteriores para instituciones educativas en zonas rurales, lográndose que los profesionales lleven el control desde su etapa inicial de diseño y estudios previos hasta la ejecución y terminación del mismo.

El presente documento busca encontrar las consideraciones generales para que a través de estos elementos puedan servir como modelo y apoyo para la construcción de una adecuada guía, con el fin de lograr un fortalecimiento en el seguimiento y control de los contratos y convenios estatales, esto bajo las normas y los principios de la contratación garantizando el cumplimiento de los objetos contractuales dentro de las normas y estándares de calidad con el fin de erradicar la corrupción administrativa.

1 Planteamiento del problema

1.1 Definición del problema

En Colombia, existen problemas de educación en sectores alejados de la zona urbana, ya que, el sistema educativo en estas zonas rurales no responde a las necesidades sociales. Por ende, estas comunidades son afectadas porque no cuentan con espacios previstos para el desarrollo de actividades educativas y además de esto lo poco que disponen económicamente en algunas oportunidades es de manera poco eficiente. (MINEDUCACION, 2015)

Actualmente existe un déficit actual de aulas escolares en las zonas rurales de Boyacá, limitando que los niños y jóvenes de la región tengan la oportunidad de estudiar, esto se debe a obras inconclusas, proyectos sin predio donde ejecutarse y la ausencia de la interventoría. (MINEDUCACION, 2015) Por otra parte no existe un enfoque en la interventoría en instituciones educativas, debido a que tampoco se cuenta con el personal idóneo que conozca un proyecto educativo y de tal forma pueda ejercer un control y vigilancia adecuado en este tipo de proyectos educativos.

El Departamento de BOYACA presenta actualmente un déficit de 697 aulas, de las cuales, el Fondo de Financiamiento de la Infraestructura Educativa – FFIE en el marco del Plan Nacional de Infraestructura Educativa tenía como objetivo construir 418 aulas en el año 2018, sin embargo muchos de estos proyectos no han sido ejecutados o presentan suspensiones debido a que los espacios no van acordes a los parámetros exigidos por la NTC 4595 y el Ministerio de educación, lo que ocasiona un incremento de los recursos, cambio de diseños y cambio de la

interventoría ocasionando un retraso y no cumplimiento de las obras en los plazos establecidos por la entidades territoriales.

La no existencia de recomendaciones pertinentes al tema hace que cada día sea más difícil la realización de una supervisión que garantice y verifique los lineamientos generales y específicos en dichas obras, las cuales no cuentan con una supervisión que sea de manera exhaustiva para que se realicen estas de forma correcta, por lo cual conlleva a un manejo inadecuado de los recursos financieros y administrativos, afectando de esta forma los resultados de las obras realizadas, ya que no se generan verificaciones en los estándares de calidad, y los supervisores e interventores, los cuales están a cargo de revisar que se cumplan los parámetros de cada obra y se establezca el cumplimiento de las normas establecidas, no realizan sus requerimientos laborales y esto implica que se beneficien personas de manera ilegal, ya sea por realizar alzas en los costos, o por obras complementarias, las cuales normalmente no son realizadas. (MINEDUCACION, 2015)

1.2 Pregunta problema

¿De qué forma la interventoría y la supervisión podrían ayudar a disminuir los errores y demoras que se generan tanto en la planeación como en la ejecución de los proyectos de construcción en infraestructuras educativas permitiendo reducir las pérdidas de recursos económicos?

1.3 Formulación de problema

Qué profesionales son idóneos para el desarrollo de una interventoría de obra en infraestructuras educativas?

¿Cuáles controles deben tener las interventorías para que los recursos se inviertan de manera adecuada en infraestructuras educativas?

¿Cómo lograr que los interventores y supervisores mantengan un control riguroso, y apliquen de manera adecuada su función en infraestructuras educativas?

1.4 Justificación

Las consideraciones en la supervisión e interventoría en infraestructuras educativas para las entidades estatales sirven como herramienta guía para mantener un control y seguimiento más riguroso en el desarrollo de los contratos y convenios suscritos por el municipio en la realización de infraestructuras educativas, aplicando las normas y leyes que ha establecido el gobierno para la contratación estatal y respetando los principios de transparencia, economía y responsabilidad.

A través de la siguiente propuesta se genera una herramienta asequible para que los supervisores e interventores, puedan conocer sus funciones y responsabilidades y así ejercer de una manera eficaz el cumplimiento de los contratos, contando con estándares que generen un mejor desarrollo y seguimiento de las obras civiles, para que estos se culminen de forma legal y con las especificaciones técnicas adecuadas para la construcción de equipamientos educativos.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general.

Proponer los lineamientos y consideraciones que debería tener una guía técnica para ejercer las labores de interventoría y supervisión en la construcción de instituciones educativas en zonas rurales enmarcados en el Plan Nacional de Infraestructura Educativa-PNIE y el Fondo Financiamiento de la Infraestructura Educativa- FFIE.

1.5.2 Objetivos específicos.

- Listar las condiciones de la supervisión y la interventoría en los contratos referentes a la construcción de infraestructuras educativas en zonas rurales.
- Registrar los requerimientos del recurso humano idóneo para el desempeño de las labores de la interventoría y la supervisión.
- Identificar las obligaciones, responsabilidades, facultades, prohibiciones y funciones de los supervisores e interventores para que exista un correcto desempeño en la ejecución de los proyectos contratados en zonas rurales.
- Recopilar la normatividad colombiana vigente para el buen desarrollo de supervisión e interventoría en infraestructuras educativas.
- Proponer una lista de chequeo para la inspección por parte de la interventoría en la etapa de diseños y ejecución de los proyectos en infraestructuras educativas en zonas rurales.

2 Marco referencial

2.1 Marco Teórico

La infraestructura física de los centros educativos o escuelas, aportan a la conformación de los ambientes en los cuales los niños, niñas y adolescentes aprenden, comparten y pasan sus años más fructíferos, por lo tanto, este influye directamente en el aprendizaje y desarrollo integral de ellos. Por lo que una adecuada construcción de una infraestructura educativa estimula el aprendizaje de los mismos. (MINEDUCACION, 2015)

Es de gran importancia que los niños, niñas y adolescentes cuenten con una excelente infraestructura educativa que permitan garantizar el bienestar y facilitar el desarrollo continuo de los procesos de aprendizaje y enseñanzas, ya que se evidencia que en América Latina y Caribe los alumnos que estudian en instalaciones adecuadas manifiestan un aprendizaje más rápido y eficiente que aquellos alumnos que llevan a cabo sus estudios en instituciones construidas en mal estado (Cabrol y Székely, 2012); de ahí, que durante los últimos años, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha identificado la importancia de estos temas, y los haya convertido en sus áreas prioritarias.

La construcción de infraestructuras educativas adecuadas, es una estrategia que garantiza ambientes adecuados, mejores aprendizajes, mayores alumnos en el sistema educativo y mejores espacios para desarrollar más fácilmente las actividades pedagógicas, obteniéndose los resultados académicos esperados, además de que es un espacio de socialización debido a que en el interior

es donde se lleva a cabo y se realizan los primeros contactos sociales e interacciones entre individuos (Muchila, 2018).

Para que una infraestructura escolar pueda considerarse de calidad debe cumplir unos parámetros, que serán mencionados a continuación (MINEDUCACION, 2015)

- Espacios tanto para los docentes, alumnos y administradores, con servicio de agua, electricidad, temperatura ventilación e iluminación adecuados, sanitarios y sus respectivos drenajes de aguas negras
- Espacios como las bibliotecas, laboratorios, centros de informática donde se desarrollan ensayos y prácticas.
- Espacios para el entretenimiento, deporte y cultura.

La infraestructura educativa debe cumplir con estándares mínimos de calidad, seguridad, funcionalidad, sustentabilidad, equidad, pertenencia, y se deben tener en cuenta las leyes y normativas y los criterios de diseño para la construcción de la misma (Freite, 1979). Es por esto que es tan importante el trabajo que ejecuta el interventor, ya que debe ser un facilitador para el cumplimiento del objeto contractual, sus decisiones y posiciones deben ser objetivas y todas sus directrices y decisiones deben ser tomadas con base en los lineamientos y la normatividad vigente que aplican al objeto de la contratación que vigila, por lo que el Interventor debe ser seleccionado por sus cualidades y su experiencia (infraestructura, 2016) .

2.1.1 Diferencias entre Supervisión e Interventoría.

- La supervisión es ejercida por la Entidad Estatal, mientras que la interventoría es realizada por persona natural o jurídica contratada para ese fin.

- La supervisión siempre involucra el seguimiento administrativo, financiero, contable y jurídico. La interventoría siempre involucra el seguimiento técnico y solo si la Entidad Estatal lo considera necesario, puede corresponder a temas financieros, contables administrativos y jurídicos.
- La supervisión no requiere conocimientos especializados y la interventoría sí.
- La supervisión siempre debe ser ejercida por un funcionario mientras que la interventoría siempre es ejercida por un contratista. (Eficiente, 2016)

2.1.2 Concurrencia de la Interventoría y la Supervisión.

Por regla general, las funciones de supervisión e interventoría no son concurrentes en relación con un mismo contrato.

Sin embargo, en caso de que sea necesario, la Entidad Estatal puede determinar que la vigilancia del contrato principal se realice de manera conjunta entre un supervisor y un interventor, caso en el cual en el contrato de interventoría deben indicarse las actividades a cargo del interventor, de tal manera que las demás actividades de vigilancia se entienden a cargo del supervisor, sin que en ningún caso pueda haber duplicidad de funciones (Gorbaneff, 2011).

En estos casos, también es recomendable que en la designación que se haga al supervisor del contrato se especifique el tipo de seguimiento que debe hacer a la ejecución contractual, con el fin de que sepa que algunas de las actividades propias de la supervisión van a ser ejercidas por la interventoría. (Eficiente, 2016)

2.2 Marco Geográfico:

Esta investigación se llevará a cabo en el departamento de Boyacá, Colombia, el cual está ubicado en el centro oriente del país, atravesado por la Cordillera Oriental de la Región Andina Colombiana, por consiguiente, tiene una topografía muy variada a la cual se suma también la variedad de climas. (Total, s.f.)

El Departamento de Boyacá tiene una superficie de 23.189 Kms² y sus límites son los siguientes:

Por el Norte: con los Departamentos de Santander, Norte de Santander y parte de la República de Venezuela. Por el Sur: con el Departamento de Cundinamarca y una pequeña parte del Departamento del Meta. Por el Oriente: con los departamentos de Arauca y Casanare. Por el Occidente: con los departamentos de Antioquia y Caldas (Total, s.f.)

2.3 Marco Conceptual

La Interventoría se define como el conjunto de funciones desempeñadas por una persona natural o jurídica, para controlar, seguir y apoyar el desarrollo de un contrato; asegurar su correcta ejecución y cumplimiento, dentro de los términos establecidos en las normas vigentes sobre la materia y en las cláusulas estipuladas por el contrato (Castro, 2009)

Dichas funciones tienen como objetivo la validación de los documentos contractuales, el control y vigilancia durante la ejecución, para que el contratista cumpla a cabalidad las normas legales y pactadas entre el propietario y el contratista en cuanto a duración, costos y calidad de

materiales para la obra, y las especificaciones técnicas y administrativas, la detección de deficiencias técnicas en el diseño, la realización de análisis de la situación y conflictos que se presenten antes, durante y después del proyecto (Gorbaneff y otros, 2011).

2.4 Marco Legal

Cuando se realiza el ejercicio del supervisor o interventor, este debe postular a diversos fundamentos legales, que denotan su responsabilidad. “Los supervisores o interventores responderán en materia penal, disciplinaria, fiscal y civil, tanto por el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato de interventoría, como por los hechos u omisiones que les sean imputables y causen daño o perjuicio a las entidades, derivados de la celebración y ejecución de los contratos respecto de los cuales hayan ejercido o ejerzan las funciones de interventoría” (SALUD, 1996). Dentro del marco legal se proporciona las bases que constituyen la normatividad vigente para el tema de estudio, se describen con respecto a las particularidades que requiere una edificación de este tipo, las más importantes para su desarrollo son las siguientes:

- a) Decreto 449 del 31 de octubre de 2006 PMEE: Por el cual se adopta el plan maestro de equipamientos educativos (Art. 6,7, 10, 31, 32)
- b) Decreto 174 del 24 de abril de 2013, por medio del cual se modifica el Plan Maestro de Equipamientos Educativos adoptado en el Decreto Distrital 449 de 2006. (Art. 1, 4, 5, 34, 47)
- c) Decreto 475 del 6 de septiembre de 2017, Por medio del cual se modifica el artículo 45 y se deroga el artículo 45A del Decreto Distrital 449 de 2006 “Por el cual se adopta el Plan

Maestro de Equipamientos Educativos de Bogotá Distrito Capital” y se deroga el artículo 8 del Decreto Distrital 174 de 2013 Por medio del cual se modifica el Plan Maestro de Equipamientos Educativos mediante el Decreto Distrital 449 de 2006, se dictan otras disposiciones. (Art. 45, 4, 2, 3)

d) Normas técnicas colombianas para el planeamiento, diseño y dotación de instalaciones y ambientes escolares

e) NTC 4595 de 1999: Ingeniería Civil y Arquitectura, Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares.

f) NTC 4596 de 1999: Señalización, Señalización para instalaciones y Ambientes Escolares.

g) NTC 4641: Esta norma especifica los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los que se deben someter los pupitres y las sillas de madera y plástico, destinados para el uso de los estudiantes en el aula de clase.

h) Ley 400 de 1997. Reglamento colombiano de Construcciones Sismo Resistentes, NSR 10 y sus decretos reglamentarios, complementarios y cualquier otra norma vigente que regule el diseño y construcción sismo resistente en Colombia. (Art. 1, 2, 9, 12, 13, 24, 26, 30, 41, 54)

i) Ley 361 del 7 de febrero de 1997 Integración social de las personas con limitación accesibilidad al medio físico y transporte.

j) NTC. 4144: Accesibilidad de las personas al medio físico, edificios, espacios urbanos y rurales. Señalización

k) NTC 4201: Establece los requisitos mínimos y las características generales que deben cumplir los bordillos, pasamanos, barandas y agarraderas a utilizar en determinados elementos y ambientes a los efectos de facilitar el uso de forma segura

l) NTC 4142: Accesibilidad de las personas al medio físico, símbolo de ceguera y baja visión.

m) NTC 4139: Establece la forma, colores y proporciones del símbolo gráfico, reconocido internacionalmente, que se usa para informar que el espacio urbano, el edificio, el servicio, el mobiliario o cualquier elemento del equipamiento señalado es accesible y utilizable para todas las personas con discapacidad

n) NTC 4140: Establece las dimensiones mínimas y las características funcionales y constructivas que deben cumplir los pasillos y corredores en los edificios y espacios urbanos y rurales.

o) NTC 4143: Establece las dimensiones mínimas y las características generales que deben cumplir las rampas para los niveles de accesibilidad adecuado y básico, que se construyan en edificaciones y los espacios urbanos para facilitar el acceso a todas las personas.

p) NTC 4145: Establece las dimensiones mínimas y las características generales que deben cumplir las escaleras principales en los edificios y espacios urbanos y rurales, advirtiendo que no se constituyen en un elemento idóneo para el logro de la accesibilidad plena

q) NTC 4349: Esta norma establece las dimensiones mínimas y los requisitos generales que deben cumplir los ascensores de los edificios.

r) NTC 4904: Esta norma establece las dimensiones mínimas y las características generales que deben cumplir los estacionamientos accesibles, para vehículos de 5 pasajeros.

s) NTC 4960: Esta norma establece las dimensiones mínimas y los requisitos generales que deben cumplir las puertas accesibles en los edificios.

- t) Normas de accesibilidad (Ley 12 de 1987, Ley 361 de 1997, Ley 1618/13 – Disposiciones para Garantizar el Pleno Ejercicio de los Derechos de las Personas con Discapacidad.
- u) Acuerdo 418 de 2009 (Cubiertas verdes): Por el cual se promueve la implementación de tecnologías arquitectónicas sustentables, como techos o terrazas verdes.
- v) Ley 80 de 1993: Por el cual se expide el estatuto general de contratación de la administración pública (Art. 5, 7, 8, 9, 15, 22)
- w) Ley 1150 de 2007: Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la ley 80 de 1993. (Art. 3, 12, 20, 29)

Existen diferentes normas adicionales aplicables para los aspectos del proyecto con respecto a las particularidades del diseño y construcción del mismo, determinadas por factores del entorno, localización (urbanísticas, UPZ, etc.) y su regulación específica.

3 Metodología aplicada en el estudio

3.1 Método y tipo de investigación

La investigación a elaborar está enmarcada dentro del tipo de investigación descriptiva la cual comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos (Tamayo, 2004). El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre como una persona, grupo o cosa se deduce o funciona en el presente (Baptista, 2010). La investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho, y su

característica fundamental es la de prestarnos una interpretación correcta”, de ahí, que el método a utilizar para la investigación sea un estudio del control para la construcción.

3.2 Campos de acción

La investigación realizada está dirigida al control de obras de infraestructura educativa en zonas rurales, que aunque está diseñado para el cumplimiento de estándares públicos, muchos de sus aportes son adaptables al sector privado; en general, la propuesta de supervisión e interventoría para la ejecución de infraestructuras educativas está dirigido a Municipios, Departamentos, la Nación en cabeza de ministerios, superintendencias y demás entidades del orden territorial y nacional regidos por el estatuto general de contratación Pública Colombiana.

3.3 Cronograma

Tabla 1. *Cronograma.*

Elaboración Monografía	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Elección del tema, planteamiento del problema						
Justificación, Objetivos						
Marco teórico, legal, Diseño metodológico						
Revisión de las consideraciones generales por profesionales						
Conclusiones en la supervisión e interventoría						

Fuente: propia del autor

4 Análisis del sector

4.1 Infraestructura educativa de Boyacá

Dentro del marco del Plan Nacional de Infraestructura Educativa-PNIE y el Fondo de Financiamiento de la Infraestructura Educativa-FFIE, cuyo objeto es la construcción, ampliación y mejoramiento de las aulas escolares y espacios complementarios, se viene adelantando las gestiones ante el Ministerio de Educación para suplir el déficit en Infraestructura de las Instituciones Educativas del Departamento de Boyacá

La Gobernación de Boyacá en la administración actual, por medio de la Secretaría de Educación ha gestionado la suma de 81.000 millones en inversión presupuestal por parte del MEN, al igual la gobernación asignará 25.000 millones de recursos propios y 10.000 millones de aporte de municipios focalizados en la postulación de predios de Instituciones educativas. Presupuesto con el cual se construirán alrededor de 500 aulas nuevas y 300 en mejoramiento. (MINEDUCACION, 2015)

Tabla 2. *Estado de los proyectos en infraestructura educativa en Boyacá.*

Proyectos que vienen de años anteriores al 2016								
N°	Municipio	Institución educativa - sede	Objeto	Alcance	Tiempo de ejecución en meses	Adicional en tiempo	Estado actual de avance	Observaciones
1	Tutazá	IE técnica la Libertad escuela Páramo	Construcción polideportivo colegio la libertad vereda el páramo municipio de Tutazá departamento de Boyacá	Construcción polideportivo	9		100%	Se encuentra en proceso jurídico para liquidación bilateral

Tabla 2. *Continuación.*

			Construcción cubierta polideportivo vereda el páramo inspección la capilla según el convenio 002479 de 2010 firmado entre la gobernación y el municipio de Tutazá		3				
2	Nobsa	IE Técnica Nacional de Nobsa sede Kennedy	Construcción de la sede Kennedy de la institución educativa técnica nacional de Nobsa del municipio de Nobsa departamento de Boyacá	Construcción de 6 módulos que contienen: 3 aulas preescolar, 18 aulas primarias, zona administrativa, biblioteca, 2 laboratorios de informática, aula de lingüismo, taller de dibujo, aula múltiple, restaurante	23	7			
			Interventoría técnica, jurídica, administrativa de la construcción de la sede Kennedy de la institución educativa técnica nacional de Nobsa del municipio de Nobsa departamento de Boyacá		23	7	80%	Se encuentra suspendido	
3	Paipa	El Rosario - la pradera	Aunar esfuerzos y recursos entre el departamento de Boyacá y el municipio de Paipa para la construcción aula multi funcional IE el rosario sede la pradera, el municipio de Paipa departamento de Boyacá	Construcción aula multifuncional 1	4	NA	100%	En proceso de liquidación	
			Construcción aula multifuncional IE el rosario sede la pradera, el municipio de Paipa departamento de Boyacá		4	1			

Tabla 2. *Continuación.*

			Interventoría técnica, administrativa y financiera para la construcción aula multifuncional IE el rosario sede la pradera el municipio de Paipa departamento de Boyacá		4	1		
Convenios - contratos proyectos 2016 en adelante								
4	Tópaga	IE Vado Castro - bachillera to	Construcción obras complementarias y puesta en funcionamiento de la IE Vado Castro del municipio de Tópaga departamento de Boyacá	Cerramiento perimetral mantenimiento restaurante. Construcción de unidad sanitaria para ecónomas. Mantenimiento en general	3	NA	100%	
			Interventoría técnica, administrativa y financiera para la construcción obras complementarias y puesta en funcionamiento de la IE Vado Castro del municipio de Tópaga departamento de Boyacá		3	NA	100%	Liquidado
5	Socha	Sede principal de la IE Pedro José Sarmiento y sede Helechal de la IE los Libertadores	Remodelación de laboratorios en la IE Pedro José Sarmiento sede principal y adecuación del comedor escolar de la IE los Libertadores sede escuela rural el Helechal, del municipio de Socha departamento de Boyacá	Remodelación de laboratorios y adecuación del comedor escolar	3	NA	100%	Liquidado

Tabla 2. *Continuación.*

			Interventoría técnica, administrativa y financiera para la remodelación de laboratorios en la IE Técnica Pedro José sarmiento sede principal y adecuación del comedor escolar de la IE los libertadores sede escuela rural el helechal del municipio de Socha departamento de Boyacá		3	NA	100%	
6	Sotaquirá	Sede principal y sede concentración Felipe Pérez de la IE Pablo Sexto	Mantenimiento de baterías sanitarias y ambientes complementarios en la sedes concentración Felipe Pérez y sede central de la IE técnica Pablo Sexto del municipio de Sotaquirá departamento de Boyacá	Mantenimiento de baterías sanitarias y ambientes complementarios	3	NA	100%	Liquidado
			Interventoría técnica, administrativa y financiera para el mantenimiento de baterías sanitarias y ambientes complementarios en la sedes concentración Felipe Pérez y sede central de la IE técnica Pablo Sexto del municipio de Sotaquirá departamento de Boyacá		3	NA	100%	
7	Tipacoque	Sede principal de la IE Lucas caballero calderón	Construcción del cerramiento de la planta física de la IE Lucas Caballero Calderón del municipio Tipacoque Boyacá	Cerramiento de la planta física	4	NA	100%	Liquidado

Tabla 2. *Continuación.*

			Interventoría técnica, administrativa y financiera para la construcción del cerramiento de la planta física de la IE Lucas Caballero Calderón del municipio Tipacoque Boyacá		4	NA	100%	
8	Guateque	Sede principal de la IE Enrique Olaya Herrera	Adecuación y remodelación del restaurante escolar, batería sanitaria y mantenimiento	Adecuación y remodelación del restaurante escolar, baterías sanitarias y mantenimiento	12 meses y 25 días		100%	En proceso de liquidación
			Interventoría técnica, administrativa y financiera para la adecuación y remodelación del restaurante escolar, batería sanitaria y mantenimiento		12 meses y 25 días		100%	
9	Cómbita	Sede principal y sede la Esperanza de la IE de Cómbita sede San Martín de la IE San Francisco	Mejoramiento de la infraestructura de restaurantes escolares	Mejoramiento de la infraestructura de restaurantes escolares	9	4	100%	Liquidado
			Interventoría técnica, administrativa y financiera para mejoramiento de la infraestructura de restaurantes escolares		3	NA	100%	
10	La Floresta	IE Héctor Julio Rangel Quintero principal	Construcción restaurante escolar, para la sede principal de la IE Héctor Julio Rangel quintero municipio de Floresta departamento de Boyacá	Construcción restaurante escolar	4	NA	100%	Liquidado
			Interventoría técnica, administrativa y financiera para la sede principal de la IE Héctor Julio Rangel quintero municipio de Floresta departamento de Boyacá		4	NA	100%	

Tabla 2. *Continuación.*

11	Guicán	Normal superior nuestra señora del Rosario	Terminación de la construcción de 39 aulas, 8 baterías sanitarias, 4 laboratorios y espacios complementarios en la Institución Educativa Escuela Normal Superior Nuestra Señora del Rosario municipio del Guicán Boyacá	Terminación de los bloques c, d y e y espacios complementarios	9 meses y 15 días	4 meses y días	100%	Liquidado
			Interventoría técnica, administrativa y financiera para terminación de la construcción de 39 aulas, 8 baterías sanitarias, 4 laboratorios y espacios complementarios en la Institución Educativa Escuela Normal Superior Nuestra Señora del Rosario municipio del Guicán Boyacá		9 meses y 15 días	4 meses y días	100%	
12	Páez	José Antonio Páez - principal	Aunar esfuerzos entre el departamento de Boyacá y el municipio de Páez para la construcción del restaurante escolar, zona administrativa y batería sanitaria, Institución Educativa Técnica José Antonio Páez municipio de Páez departamento de Boyacá	Construcción de restaurante, zona administrativa y batería sanitaria	8	12	72%	En ejecución
			Construcción del restaurante escolar, zona administrativa y batería sanitaria, Institución Educativa Técnica José Antonio Páez municipio de Páez departamento de Boyacá		6	8		

Tabla 2. *Continuación.*

			Interventoría técnica, administrativa y financiera para construcción del restaurante escolar, zona administrativa y batería sanitaria, Institución Educativa Técnica José Antonio Páez municipio de Páez departamento de Boyacá		6	8		
13	Pisba	Ramón Barrantes	Convenio interadministrativo #865 de 2017 celebrado entre el departamento de Boyacá y el municipio de Pisba para el giro y la supervisión de ejecución de recursos para el desarrollo del proyecto cuyo objeto es " construcción de un laboratorio y dos aulas educativas en el colegio Ramón Barrantes municipio de Pisba Boyacá centro oriente	Construcción de un laboratorio y dos aulas educativas	8	8	100%	Se encuentra en etapa de liquidación
			Construcción de un laboratorio y dos aulas educativas en el colegio Ramón Barrantes municipio de Pisba Boyacá centro oriente		5	5		
			Interventoría técnica, administrativa, financiera, legal y ambiental		6	6		
14	Guayatá	IE las mercedes - principal	Construcción de aulas escolares y baterías sanitarias	Construcción de aulas escolares y baterías sanitarias	4	NA	90%	
			Interventoría técnica, administrativa, financiera, contable y jurídica		4	NA	90%	En ejecución

Tabla 2. *Continuación.*

Convenio 2016 gobernación - FFIE							
N º	Municipi o	Institución educativa - sede	Alcance	Valor	Adici onal en tiemp o	Acta de inicio	Observaciones
15	Arcabuc o	Alejandro de Humboldt José Joaquín Castro Martínez	Construcción de 8 aulas, un centro de recursos, un restaurante escolar, un aula de tecnología, un aula polivalente, zona administrativa y 14 baterías sanitarias	3.359.432.910		30 de enero de 2018	En ejecución de obra
16	Boavita	Integrado mariscal sucre	Construcción de 7 aulas, 1 centro de recursos, 1 laboratorio, sede administrativa Y 11 baterías sanitarias	1.580.994.349			Fase estudios y diseños
17	Chiquin quirá	Colegio Liseo Nacional José Joaquín casas	Construcción de 1 restaurante escolar	1.132.632.964		6 de mayo de 2018	En ejecución de obra
18	Chiscas	Las Mercedes	Construcción de 5 aulas, 1 centro de recursos, 1 restaurante escolar, 1 laboratorio, zona administrativa, zona recreativa y 10 baterías sanitarias	2.157.316.986		12 de junio de 2018	En ejecución de obra
19	Chitaraq ue	San Pedro Claver- urbana mixta	Determinado en el acuerdo de obra	2.422.551.658			En ejecución de obra
20	Ciénega	José Cayetano Vásquez cebadal	Construcción 6 aulas, 1 centro de recursos, 1 restaurante escolar, 1 laboratorio, 1 aula de tecnología, zonas administrativas y 7 baterías sanitarias	1.587.290.543		12 de abril de 2018	En ejecución de obra
21	Garagoa	Nacional Marco Aurelio Bernal de Garagoa	Determinado en el acuerdo de obra	3.884.126.520			Fase estudios y diseños

Tabla 2. *Continuación.*

22	Maripí	Jorge Eliecer Gaitán	Construcción de 5 aulas nuevas, 1 centro de recursos, 1 restaurante escolar, 1 aula polivalente, zonas administrativas, 9 baterías sanitarias	2.551.456.785	2 de abril de 2018	En ejecución de obra		
23	Moniquirá	Antonio Nariño Escuela Jairo Anibal Niño	Determinado en el acuerdo de obra	4.926.657.422		En ajuste de diseños nuevos planteamientos por cambio de niveles		
24	Nuevo Colón	Nuestra Señora de la antigua	Determinado en el acuerdo de obra	5.439.379.824		En ejecución de obra		
25	Paipa	Armando Solano	Determinado en el acuerdo de obra	4.885.634.628		En ejecución de obra		
26	Panquebá	IE de Panqueba	Determinado en el acuerdo de obra	547.124.283		Obra en abandono		
27	Samacá	Nacionalizado de Samacá	Construcción de 18 aulas nuevas, 1 centro de recursos, 1 restaurante escolar, 1 laboratorio, 1 aula polivalente, 47 baterías sanitarias	6.188.793.836	2 de abril de 2018			
28	San Luís de Gaceno	San Luís de Gaceno	Determinado en el acuerdo de obra	3.021.473.966		Fase estudios y diseños		
Proyectos 2019								
Nº	Municipio	Institución educativa - sede	Objeto	Alcance	Tiempo de ejecución en meses	Adicional en tiempo	Estado actual de avance	Observaciones
29	Aquitania	Suce	Construcción Institución Educativa Suse sede principal sección básica primaria municipio de Aquitania departamento de Boyacá		6		En ejecución	

Tabla 2. *Continuación.*

30	Busbanzá	IE ecológico de Busbanzá	Construcción de 1 bloque de aulas y laboratorios en la sede principal de la institución educativa ecológica de Busbanzá del municipio de Bussbanza departamento de Boyacá		9	En ejecución
31	Toca	Plinio Mendoza Neira	Construcción de 6 aulas de clase, muro de contención y reforzamiento de estructuras en Institución Educativa técnica Plinio Mendoza Neira del municipio de toca, Boyacá		9	En ejecución
32	Chita	Jesús Emilio Jaramillo Monsalve - primaria	Construcción de la sede primaria de la Institución Educativa Jesús Emilio Jaramillo Monsalve municipio de chita departamento de Boyacá	3 aulas de clase, centro de recursos, 5 unidades sanitarias, 3 aulas de clase	6	En ejecución
33	Paz del Río	Técnica Industrial y minera Jhon F Kennedy	Construcción de la Institución Educativa Técnica Industrial y minera sede principal Jhon F Kennedy del municipio de Paz del Río	2 aulas de preescolar, 8 aulas de básica y media, 3 unidades sanitarias, 1 comedor escolar, 1 biblioteca, 1 laboratorio integrado, 1 aula de informática, bloque administrativo	12	En ejecución

Tabla 2. *Continuación.*

34	Ramiriquí	José Ignacio de Márquez - Carlos Rincón	Construcción de 5 aulas, comedor, restaurante, baños para preescolar y primaria en la Institución Educativa José Ignacio de Márquez - Carlos Rincón municipio de Ramiriquí departamento de Boyacá		6	En ejecución
35	San José de Pare	Horizontes	Construcción de la sede principal de la Institución Educativa Horizontes municipio de San José de Pare departamento de Boyacá	10 aulas, 6 unidades sanitarias	10	En ejecución
36	Santana	Técnica Antonio Ricaurte	Construcción de 1 bloque de aulas, batería sanitaria y ambientes complementarios en la sede principal de la Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte municipio de santana departamento de Boyacá	6 aulas, 6 unidades sanitarias	10	En ejecución
37	Sutatenza	San Bartolomé sede Kennedy	Construcción y reubicación por riesgo, de la Institución Educativa san Bartolomé sede Kennedy del municipio de Sutatenza departamento de Boyacá		13	En ejecución

Tabla 2. *Continuación.*

38	Zetaquirá	Valentín García sede el Tronador Vereda Usaza	Mantenimiento de baterías sanitarias en la Institución Educativa San José de la Florida, sede principal y sede escuela urbana en la Institución Educativa Técnica Agropecuaria Libardo Cuervo Patarroyo, sede principal del municipio de Zetaquirá departamento de Boyacá	Mantenimiento o de instituciones educativas	7	En ejecución
39	Puerto Boyacá	El Marfil	Remodelación de unidades sanitarias en intervención de espacios en la Institución Educativa el Marfil de puerto Boyacá		4	En ejecución
40	Labranza Grande	IE Valentín García sede el tronador	Adecuación de ambientes complementarios y construcción de restaurante y cocina de la IE Valentín García sede el Tronador Vereda Usaza del municipio de Labranza Grande departamento de Boyacá	Adecuación de ambientes complementarios y construcción de restaurante y cocina	6	En ejecución

Fuente. Oficina de Infraestructura Educativa de Boyacá, 2019

Analizando la información expuesta se puede identificar, que existen proyectos que no se culminaron a cabalidad o que requirieron de más tiempo del estipulado contractualmente, por consiguiente es evidente que existen falencias en la parte de diseños y/o en la etapa de construcción.

4.2 Detección de errores presentados en los proyectos educativos

A continuación, indicaremos los errores más comunes en la construcción de infraestructuras educativas con base a la información recopilada de los distintos proyectos ejecutados en Boyacá, posteriormente se investigarán las posibles soluciones y mitigaciones que se deben realizar para poder evitarlos y de esta forma lograr un buen manejo de los recursos financieros, otorgando obras funcionales y de calidad.

Tabla 3. *Fase 1 Pre construcción - Estudios y diseños.*

ERROR		ACTORES		MITIGACION
CONSTRUCTOR		INTERVENTOR		
Falta el desarrollo completo de estudios y diseños		No manifestar con prioridad los estudios calificados y diseños incompletos.		Analizar la posibilidad del proyecto teniendo en cuenta la planimetría que se obtiene para ejecutar el proyecto
Diseños no acordes a la región	No elaborar los diseños acordes al clima y población a la que va dirigida	No revisar que los diseños estén acordes al clima y a la población a la que va dirigido el proyecto		Verificar que los diseños cuenten con la tipología indicada a la región a la que va dirigida
Falta de conocimiento de los estudios, diseños y las especificaciones que se requieren en una obra.		No hay una revisión óptima del estudio, diseño, planos ni especificaciones de la obra.		Saber diferenciar cuáles son las funciones y responsabilidades tanto del personal, como la zona administrativa para evitar consecuencias al contratante.
Presupuesto y programación de obra	Realizar presupuestos con precios muy elevados y una programación poco acorde a la duración verdadera de las actividades	No analizar los APUS, y aprobar un presupuesto y una programación no acorde.		Elaborar una correcta supervisión técnica, definiendo que lo proyectado respete diseño , planos y especificaciones
Manejo de planes socio- ambiental		Falta de implementación de la legislación ambiental aplicable.		Espacio para las políticas ambientales mitigando el impacto socio ambiental.

Tabla 3. *Continuación.*

Revisión anticipada de los estudios y diseños de la obra	Exigir un manejo adecuado, diferenciando los roles del interventor y los diseñadores, comprometiéndose a cumplir sus debidas responsabilidades	Tener una buena de comunicación entre los diseñadores y la interventoría, permitiendo un excelente desarrollo y direccionamiento del proyecto.
--	--	--

Fuente. Oficina de Infraestructura Educativa de Boyacá, 2019

Tabla 4. *Fase 2. Construcción*

ERROR	ACTORES		MITIGACION
	CONSTRUCTOR	INTERVENTOR	
Un buen direccionamiento por parte del interventor para la ejecución de la obra		Falta de compromiso por parte del interventor al no cumplir con las responsabilidades parciales y totales (control de calidad, control de materiales, mediciones) para la entrega final del proyecto.	Hacer partícipe a la interventoría de diseños y estudios en el proyecto y a partir de este generar un curso para elegir la INTERVENTORIA DE OBRA
El contratista debe tener claro en la ejecución del proyecto los problemas financieros, legales, entre otros.	El contratista debe cumplir lo pactado y establecido con el contratante, dándole prioridad a las partes legales y jurídicas.	El interventor debe validar la participación que el contratista debe tener en la ejecución del proyecto.	Establecer una vinculación y participación entre las partes supervisoras y de ejecución técnicas forjadas en principios de resistencia y servicio.
Falta de documentación establecida para la ejecución legal del proyecto y su actualización periódica requerida	No diligenciar y contar con la documentación legal apropiada durante la ejecución y sus diferentes etapas hasta la culminación de la obra.	El interventor debe tener un control sobre la documentación presentada durante cada una de las etapas.	Poseer un listado sobre los requerimiento, control y revisión, adecuados para un desarrollo eficiente sobre el marco legal y jurídico de las exigencias contempladas en la normatividad de la contratación estatal.

Tabla 4. *Continuación.*

Realización y culminación inapropiada del proyecto	Incumplir con los requisitos mínimos establecidos en el centrado, pactados entre las partes de ejecuciones, control, servicio, resistencia y programación de las obras.	Control, supervisión e intervención deficientes, realizados durante las etapas de ejecución presentando anomalías en planos, diseños, especificaciones, materiales y programaciones en el proyecto.	Consolidar la unión adecuada de las partes en beneficio de la culminación y ejecución debidamente del proyecto basados en reglamentaciones económicas, éticas y de servicios en el proyecto. A favor de la comunidad particular en general.
--	---	---	---

Fuente. Oficina de Infraestructura Educativa de Boyacá, 2019

Tabla 5, *Fase 3 - Post construcción.*

ERROR	ACTORES		MITIGACION
	CONSTRUCTOR	INTERVENTOR	
Insatisfacción de en objetivos y alcance del proyecto en su finalización.	Incumplimiento de actos o actividades establecidas en el contrato que permitieron inconsistencias en la ejecución y entrega del proyecto.	No establecer un control para regular las etapas desde los inicios de diseños e intervención, asesorías técnicas, consultorías externas hacia estos, los cuales permitieron falencias durante el desarrollo de la obra en ámbitos, financieros, técnicos, resistencia y de servicios.	Permanecer en vigencia las competencias y responsabilidades éticas y profesionales, y relaciones entre las partes y etapas acorde del requerimiento de la ejecución de la obra.

Fuente. Oficina de Infraestructura Educativa de Boyacá, 2019

Efectuado un análisis sobre los errores que se pueden presentar de parte de la interventoría en las diferentes etapas del contrato, podemos concluir que si no se establece una metodología y con su respectivo control el resultado es una afectación a todos los niveles del mismo y por consiguiente, será un contrato que no cumple a cabalidad con sus especificaciones (Cantor, 1993). Por tal razón, es indispensable identificar y caracterizar todas las posibles falencias que puedan llegar a presentarse en cualquier proceso constructivo en los diferentes proyectos de infraestructura (Hernandez, 1998).

5 Análisis de la idoneidad del personal

La ejecución de la interventoría depende de la asignación que genere el PA FFIE, además de ser el interventor quien suministre el personal de tal manera que cumpla con las condiciones adecuadas de trabajo. La norma igualmente exige revisar el profesional que ingresa y conocer la experiencia que este desarrolla. (MINEDUCACION, 2015)

Se tiene en cuenta una propuesta a través del estudio y la experiencia por parte de interventoría, partiendo de la evidencia del personal mínimo que se requiere para las labores.

En las tres fases que se tienen en el proyecto, se debe tener personal disponible y cumplir con las siguientes normas:

Tabla 6. *Cargos.*

<i>Cargo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Experiencia (general específica)</i>	<i>Dedicación %</i>
Coordinador de interventoría, para estudios técnicos diseños y obra	Un (1) por máximo 10 proyectos, con orden de inicio	P5 04-03	Se define en la tabla de rangos
Residente de interventoría	Se define en la tabla de rangos	P6 03-01 para proyectos hasta 5000 mll	Se define en la tabla de rangos
	Se define en la tabla de rangos	P5-04-03 para proyectos de más de 5.000 mll	Se define en la tabla de rangos
Inspector	Se define en la tabla de rangos	Técnico y/o Maestro	Se define en la tabla de rangos
Comisión de topografía Topógrafo y 1 cadenero)	Se define en la tabla de rangos	T3 o P6-03-01	Se define en la tabla de rangos
Trabajador social	Se define en la tabla de rangos	P6-03-01	Se define en la tabla de rangos
Profesional de calidad y seguridad y salud en el trabajo y ambiental PACAS	Se define en la tabla de rangos	P6-03-01	Se define en la tabla de rangos

Fuente: Tomado de (MINEDUCACION, 2015)

Tabla 7. Rangos

<i>Rango de valor obra</i>	<i>Coordinador</i>	<i>Residente</i>	<i>Inspector</i>	<i>Topógrafo</i>	<i>Trabajador social</i>	<i>Profesional calidad y siso</i>
0 a 500 mll	10%	33%	50%	Cuando se requiera	10%	10%
501 a 1.000 mll	10%	33%	100%	Cuando se requiera	10%	10%
1001 a 1500 mll	10%	50%	100%	Cuando se requiera	10%	10%
1500 a 2000 mll	10%	66%	100%	Cuando se requiera	10%	10%
2001 a 3000 mll	10%	100%	100%	10%	10%	10%
3001 a 5000 mll	20%	100%	100%	10%	20%	20%
5001 a 10000 mll	30%	100%	2 al 100%	20%	20%	20%
10001 en adelante	50%	100%	2 al 100%	20%	20%	20%

Fuente: Tomado de (MINEDUCACION, 2015)

Basándose en lo establecido por FFIE, el interventor coordinará diseños, estudios técnicos y obra en funciones especificadas de la siguiente manera: (MINEDUCACION, 2015)

1. Recopilación, consolidación de información ya sea en ámbitos técnicos, administrativos y financieros del proyecto en la etapa 1 de Pre construcción.
2. Realizar los informes correspondientes requeridos por el PA FFIE en el marco de ejecución de la fase 1 de Pre construcción.
3. Conocer la información de cada fase, alertando las situaciones que generen un retraso en la ejecución

4. Contar con diferentes soluciones que otorgan al director técnico a tomar decisiones en la ejecución de las fases.

5. El director técnico de la interventoría deberá dar a conocer los hallazgos y datos que la fase de pre construcción necesitan

6. En el informe final de la primera fase, se debe garantizar la información del alcance del proyecto y su viabilidad partiendo del presupuesto asignado.

7. El interventor deberá revisar la hoja de vida del profesional a cargo con el fin de saber si posee los requerimientos de la obra. Con respecto a esto el interventor debe revisar si el profesional puede cumplir con satisfacción su labor e informar al PA -FFIE

8. Conocer el proyecto y el alcance que la obra tiene buscando organizar, programar y planificar la obra para un mejor desarrollo por parte de la interventoría.

i) Hacer un balance del avance de la obra, buscando su ejecución adecuada partiendo de la información obtenida por el residente y el contratista

9. Por parte de interventoría o el PA- FFIE comprometerse a adelantar visitas de obra, teniendo en cuenta los requerimientos que se tengan en la ejecución

10. El interventor de obra deberá prever las visitas por parte de los especialistas que se requieren según el avance general de la obra

11. El residente de interventoría debe tener reportes del avance de obra y evaluación del avance basados en la programación.

12. Se deben realizar solicitudes al contratista partiendo de los problemas evidenciados por el residente de interventoría.

13. Contar con los informes semanales por parte de la interventoría, basados en los reportes diarios e información de los especialistas para evidenciar el avance que la obra tiene y sus falencias en cuanto al programa ya establecido.

14. El interventor debe responder toda la correspondencia realizada por el PA- FFIE en las actas de servicio.

15. Participar de las capacitaciones y comités de seguimiento en el plan de aseguramiento de la calidad, seguridad industrial y gestión ambiental, además entregar los informes de cada capacitación oportunamente por parte de PA –FFIE.

El Residente de interventoría de obra tendrá en resumen las siguientes funciones:

1. Conocer toda la documentación necesaria para la ejecución de la obra por parte de la interventoría (memorias, planos, especificaciones, etc)

2. Revisar las cantidades de los materiales y especificaciones de la obra.

3. El interventor deberá tener una buena comunicación con el contratista y el personal.

4. Diligenciar los informes, las actas y soportes de la gestión para comprobar el cumplimiento de la obra.

5. El interventor deberá velar por el avance de la obra financiero como físico, teniendo en cuenta la programación y el presupuesto evaluando las posibles afectaciones para la ejecución

6. La bitácora de obra debe ser el avance diario, es necesario que el interventor haga una revisión de esta, corroborando las novedades de la obra

7. Comprobar y realizar planes de acción generados por la implementación PACAS, apoyando al coordinador y a los especialistas solicitados en obra

8. Participar de las capacitaciones PACAS (Plan de aseguramiento de calidad, seguridad industrial y gestión ambiental).

9. El interventor debe tener un control acerca de los materiales y equipos que se utilizan en la obra, evidenciando que se usen adecuadamente y que exista un control en el uso, en el momento que no sea el adecuado para la realización de los trabajos, deberá informar inmediatamente al contratista.

10. Tener control acerca de las condiciones del personal que se encuentra en obra y un manejo estricto del control de labores (excavación, trabajos con concreto y compactación) además de trabajos que manejan cierto tipo de complejidad para la elaboración

11. El interventor deberá realizar pruebas y ensayos de los materiales que se solicitan en obra, teniendo en cuenta la normativa que cada uno indique.

12. Participar de los comités que se realizan semanales, mensuales o programados por el FFIE.

Después de lo anteriormente expuesto, se encontró y se pudo evidenciar en el estudio que actualmente hay una tendencia predominante en miras de un personal de interventoría más que idóneo, con una contratación de profesionales íntegros. De igual forma existe un documento exigido para la entrega de un contrato, llamado “carta de compromiso”, el cual es un juramento firmado y autenticado anticorrupción y de obligación legal, esto sumado a la responsabilidad civil, fiscal, y disciplinariamente que tienen los interventores, por consiguiente es indispensable conocer las funciones y responsabilidades que tiene el personal de interventoría con el fin de lograr proyectos que se ejecuten a cabalidad y de una forma transparente y eficaz.

6 Consideraciones generales para la construcción de una guía para la supervisión durante las fases de ejecución de infraestructuras educativas en zonas rurales.

El interventor deberá cumplir con algunos aspectos necesarios para la ejecución de la infraestructura educativa llevando el control de la etapa de diseño y el progreso de ejecución hasta la terminación del proyecto

El propósito de los contratos resultantes de la convocatoria abierta, se efectuará por medio de una bolsa presupuestal agotable las cuales se ejecutan por medio de Actas de servicio, con un valor y plazo límite para los proyectos asignados, los cuales se pueden desarrollar de forma simultánea o independientemente dependiendo a lo pactado con FFIE: El desarrollo de las órdenes de servicio establecidas, se ejecutarán en las en tres fases de la siguiente manera: (MINEDUCACION, 2015)

Fase 1: Pre construcción

Fase 2: Construcción

Fase 3: Post Construcción

6.1 Consideraciones para la Fase de pre-construcción

Las actividades previas al inicio del contrato que deben ser ejecutadas por el interventor, serian:

- Examinar y constatar planos, licencias, diseños, autorizaciones, estudios y demás aspectos que sean necesarios para firmar el acta de iniciación y la ejecución del acuerdo establecido

- Revisar y confirmar la localización de los proyectos y sus exigencias técnicas para el inicio y ejecución el contrato establecido

6.1.1 Control de diseños

En ocasiones cuando el proyecto se trata de una infraestructura educativa, los criterios implementados por la interventoría serían aplicados en las etapas de diseño como en las de desarrollo y ejecución de la obra. (Véase Apéndice Lista de chequeo, Control de diseños)

Durante el desarrollo de la etapa de diseño, las funciones del interventor serán las siguientes:

- Examinar diseños arquitectónicos y de urbanismo con relación con la NTC 4595, NTC4596 (Incluye topografía).
- Examinar la propuesta estructural planteada en el proyecto de acuerdo con la NSR 10 y que incluye estudio de suelos y memorias de cálculo (Gonzales, 2017).
- Examinar proyectos de redes como: Planteamiento eléctrico, (RETIE; RETILAP), red de voz y datos o automatización, Sistemas de seguridad, Hidrosanitarios, Red Contraincendios, Gas, Instalaciones electromecánicas.
- Examinar los detalles y especificaciones técnicas que se plantean en el proyecto
- Examinar el presupuesto de la obra (incluyendo APUs). Luego de la aprobación dada por la interventoría, el contratista deberá comparar el valor total del presupuesto frente a los precios que ofrece el mercado estipulados por el PA- FFIE para la intervención. En caso tal de producirse una diferencia alta entre los precios del presupuesto generado por la Entidad Territorial (ET) y lo estructurado con precios mayores de los lineamientos del MEN, se suspenderá el Acuerdo de Obra hasta que la ETC cofinancie el mayor valor.

- El interventor deberá hacer la inspección, el análisis y aprobación hacia el sistema constructivo planteado por el contratista de la obra. Teniendo en cuenta que el planteamiento realizado por el contratista se permitirá la aplicación de sistemas estructurales innovadores no necesariamente tradicionales, sin embargo estas propuestas deben dar cabida a la implementación de procesos industrializados para la generación de economía a escala, dando así el cumplimiento a costos y plazos previstos por el PA-FFIE en cada Acta de Servicio. (MINEDUCACION, 2015)

- El interventor deberá tener en cuenta y verificará que el contratista contará con un plazo máximo de cinco (5) días hábiles luego de que sean aprobados los diseños por la interventoría para que radique y haga efectiva la solicitud de licencia nueva y/o de modificación según el caso de urbanización y/o construcción, dependiendo los proyectos a realizar. De igual manera, el interventor estará atento sobre la aprobación de proyectos técnicos eléctricos e hidrosanitarios ante las respectivas entidades prestadoras del servicio.

- El plan de aseguramiento de calidad Seguridad Industrial y Gestión Ambiental deberá ser verificado y aprobado por el interventor, esta aprobación deberá darse en los 5 días hábiles siguientes a la entrega del mismo y será prerequisite para la suscripción del acta de inicio de la fase de construcción. (MINEDUCACION, 2015)

La interventoría debe revisar que los diseños cumplan con los lineamientos establecidos por la norma vigente Colombia y el MINISTERIO DE EDUCACION, donde se muestran los siguientes modelos para el diseño de los equipamientos educativos en zonas rurales teniendo en cuenta el clima y el tipo de terreno:

Aulas: 6 secundaria y media

Clima: Cálido

Terreno: Inclinado

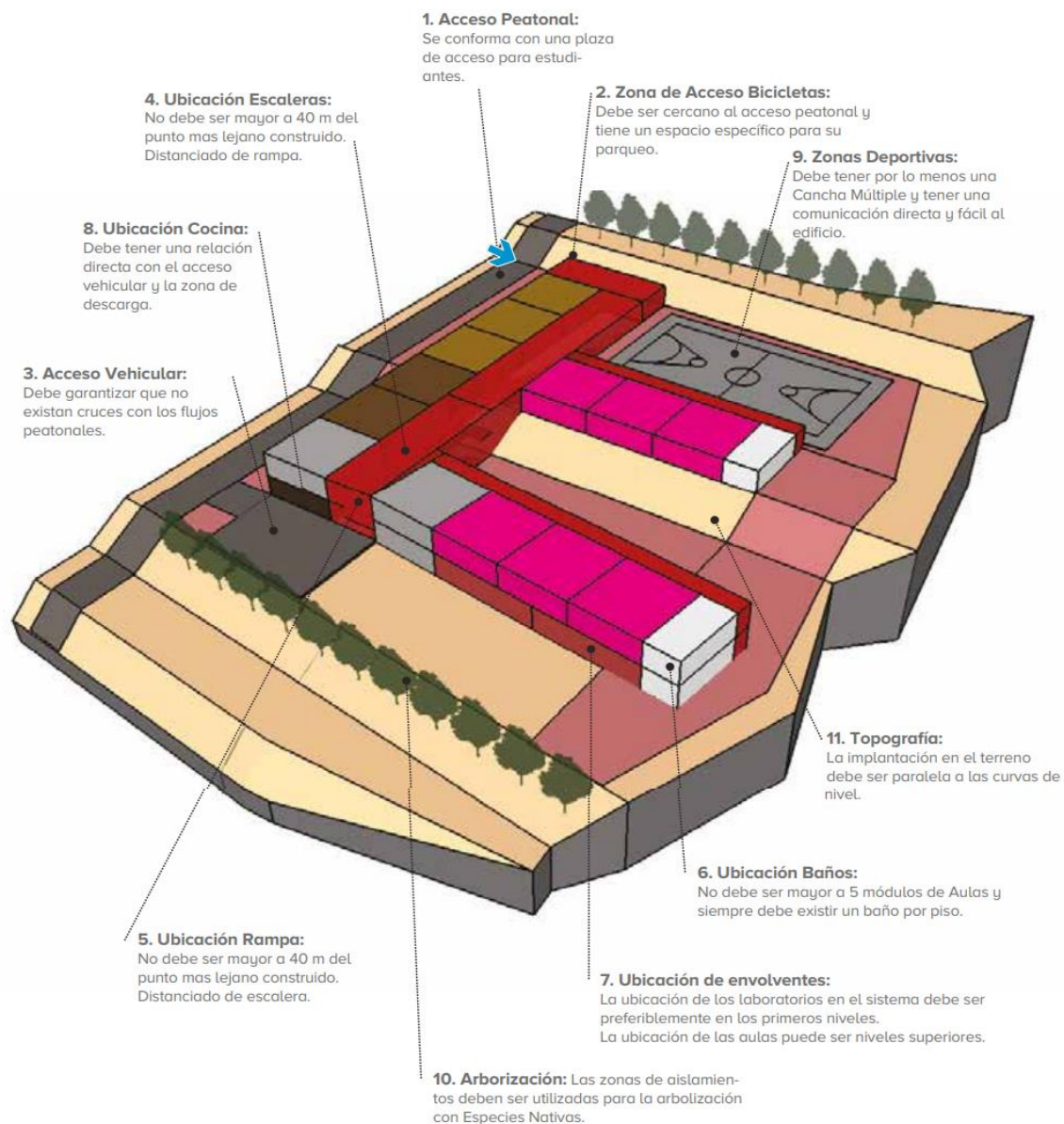


Figura 1. Ejemplo 1 de modelos para el diseño de los equipamientos educativos.

Tomado de (MINEDUCACION, 2015)

Aulas: 6 secundaria y media

Clima: Frío

Terreno: Inclinado

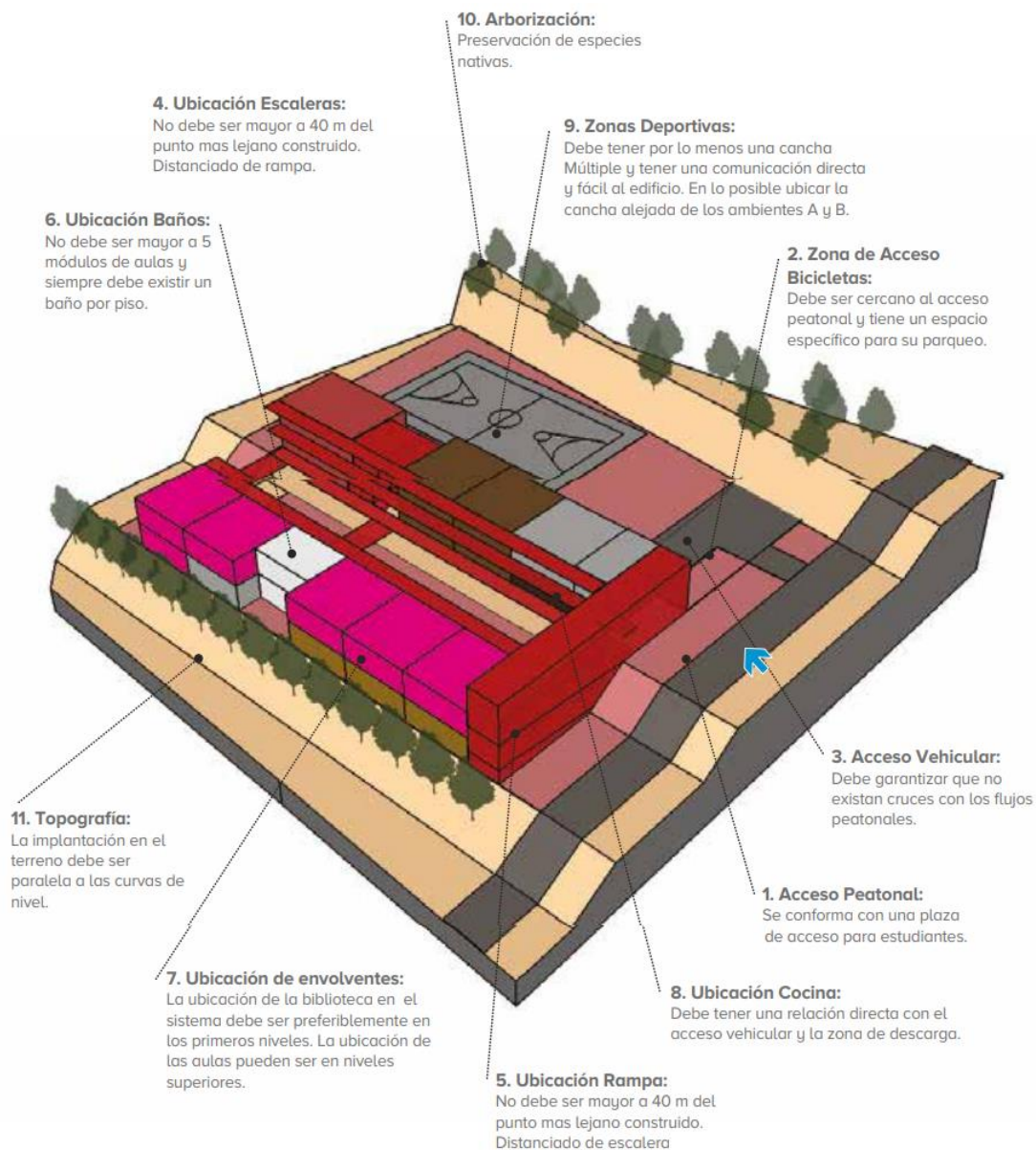


Figura 2. Ejemplo 2 de modelos para el diseño de los equipamientos educativos.

Tomado de (MINEDUCACION, 2015)

Aulas: 6 secundaria y media

Clima: Cálido

Terreno: Plano

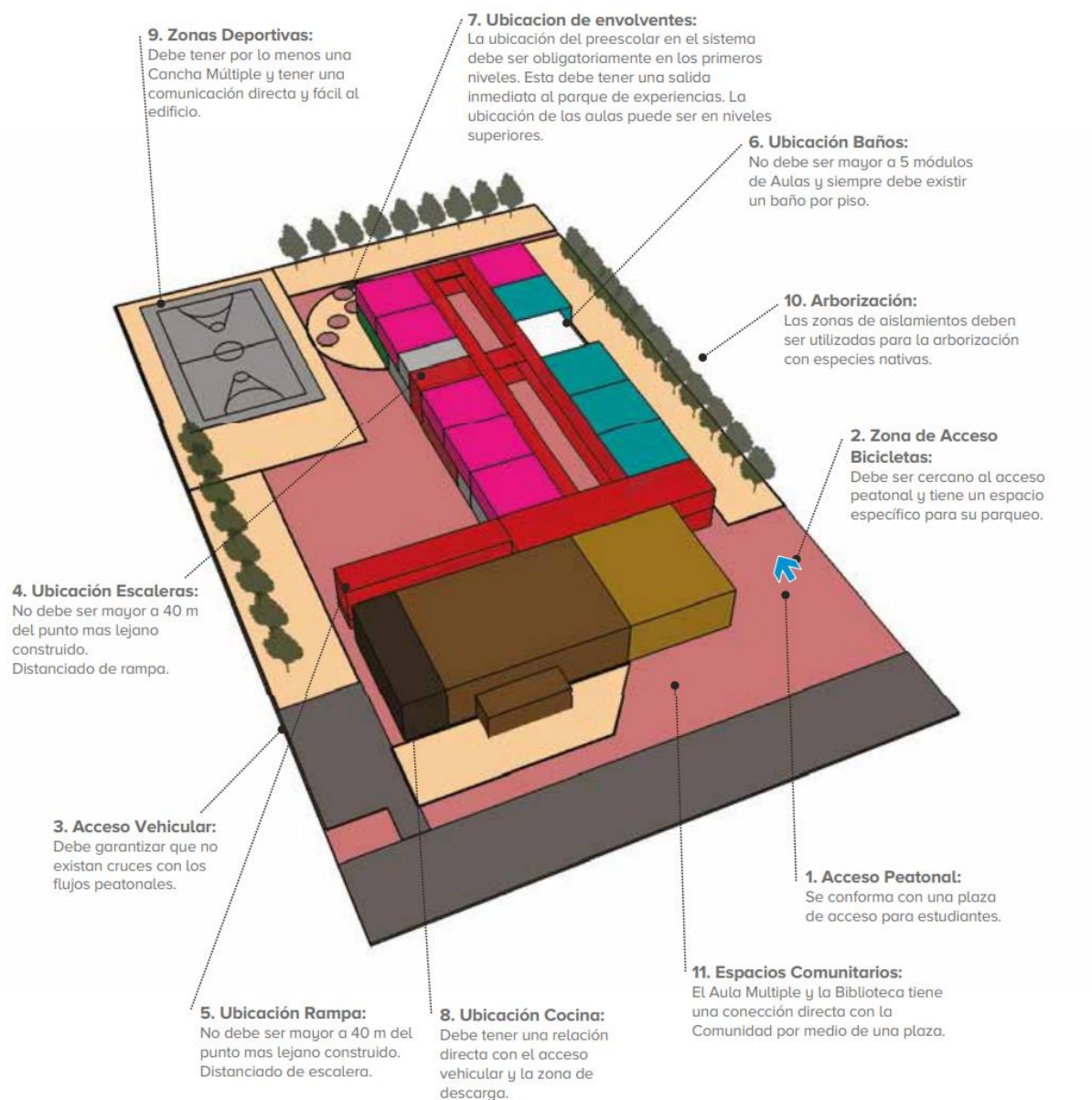


Figura 3. Ejemplo 3 de modelos para el diseño de los equipamientos educativos.

Tomado de (MINEDUCACION, 2015)

Para la etapa del diseño arquitectónico para equipamientos educativos en zonas rurales se debe tener en cuenta que el proyecto debe contar con los siguientes espacios: Aula de Pre-escolar

- Aulas de Educación Básica y Media
- Biblioteca
- Aula Tecnología, Innovación y Multimedia
- Aula Múltiple – Comedor – Cocina
- Zona Administrativa
- Sala Docente
- Baños

Por lo que el interventor deberá realizar las siguientes actividades:

Revisión: La Interventoría asegura la conveniencia y la adecuación del tema objeto de la revisión, de acuerdo con lo solicitado en los pliegos de condiciones y en el contrato, y deberá dejar registro de dichas actuaciones de acuerdo con los procedimientos y formatos establecidos

Verificación: La Interventoría deberá confirmar, mediante el aporte de evidencia objetiva, que se han cumplido los requisitos y normas especificadas en los pliegos de condiciones y en el contrato y las que apliquen para el diseño del proyecto y deberá dejar registro de dichas actuaciones (Rincón, 2011).

Validación: La Interventoría deberá confirmar mediante el suministro de evidencia objetiva que se han cumplido los requisitos de validación de los diseños para una utilización o aplicación específica prevista, establecida en los pliegos de condiciones y en el contrato o las que apliquen para el diseño del proyecto y deberá dejar registro de dichas actuaciones.

6.1.2 Recomendaciones para la implantación

El interventor deberá considerar los siguientes aspectos durante la etapa de implantación:

Para minimizar las distancias y tiempos de recorrido desde el origen de desplazamiento de la mayoría de los usuarios es importante tener en cuenta la ubicación de los lotes o terrenos para uso de instalaciones escolares. Estos lotes deben ubicarse en zonas de mínimo riesgo de accidentalidad de las personas por causas naturales o humanas. Por lo tanto no es posible ubicar proyectos escolares en zonas pantanosas, rellenos sanitarios, áreas inundables, terrenos con alto riesgo de deslizamiento o receptores de éstos, etc.

Asimismo no deben realizarse proyectos escolares en predios que no permitan un distanciamiento mínimo de la construcción o instalación más cercana de 50 m a líneas de alta tensión, canales o pozos abiertos, vías férreas y vías vehiculares de alto tráfico.

Los lotes destinados para construir instalaciones escolares deben contar con dos vías de acceso claramente definidas para peatones y/o algún medio de transporte y con la señalización necesaria para promover su adecuado uso, (véase la NTC 4596).

Las edificaciones y otras instalaciones escolares deben contar, según sea su necesidad, con el servicio de agua potable, desagües, alumbrado y energía. (Contreras, 2002).

El tamaño de los predios para instituciones escolares debe permitir áreas suficientes para las construcciones; áreas de aislamiento entre construcciones para cumplir con los requerimientos de iluminación; área para parqueaderos y vías de acceso; campos deportivos y áreas previstas para un crecimiento futuro. La conservación de la vegetación y formas de vida existentes, deben orientar el planeamiento de las instalaciones escolares. (MINEDUCACION, 2015)

6.1.3 Consideraciones para la supervisión arquitectónica y estructural

El interventor estará a cargo de la vigilancia, apoyo y complementación de los aspectos arquitectónicos técnicos de la construcción de la obra desde su inicio hasta su terminación que puedan afectar el proyecto arquitectónico (García, 2004), cuidando que se cumplan las ideas del proyectista, por lo que deberá tener en cuenta lo siguiente:

a) Todos los estudios técnicos, diseños, especificaciones técnicas, cantidades de obra, presupuestos detallados y análisis de precios unitarios deben ser aprobados y aceptados por la SED y la Interventoría.

b) El Contratista está obligado a entregar la totalidad de planos de diseños y estudios descritos a continuación, al igual que los correspondientes medios digitales, que Requiera la SED, de acuerdo al Instructivo de Entrega de Proyectos entregado por la SED. Los planos y estudios deberán estar perfectamente marcados y rotulados de acuerdo con el formato establecido por la SED (Medellín, 2005).

c) El Contratista definirá y realizará los detalles de diseño arquitectónico que se requieran durante la ejecución de la construcción del proyecto. (MINEDUCACION, 2015)

Para la realización de instalaciones educativas de educación básica y media, según el ministerio de Educación son necesarios los siguientes espacios mostrados en la Imagen 4, por el cual se determina normatividad vigente en el área de arquitectura para cumplir con los requisitos de dichas obras. En este caso, el interventor deberá llevar a cabo la eficiencia de la construcción de los espacios durante las fases del proyecto educativo a ejecutar. (MINEDUCACION, 2015)



Figura 4. Zonas requeridas para educación media y básica.

Tomado de (MINEDUCACION, 2015)

El diseño de edificios e instalaciones escolares, en lo que al cálculo, diseño y construcción de estructuras se refiere, se rige íntegramente por las disposiciones contenidas en la norma NSR – 10. Para el caso de estructuras construidas antes de la vigencia de tal norma, se incluye un capítulo en ésta de requisitos para la adición, modificación y remodelación del sistema estructural de edificaciones. Los diferentes estudios que requiere la edificación, así como la construcción y supervisión técnica deben ser hechos por profesionales idóneos, según las disposiciones de la norma NSR-10.

El interventor deberá vigilar que el contratista ejecute el proyecto acorde a los planos aprobados, y este deberá contar con los siguientes espacios e instalaciones establecido por la NTC 4595 y el MINISTERIO DE EDUCACION:

1. Aula de pre-escolar

Capacidad: 20 Alumnos

Área: 40 m²

Área por alumno: 2,00 m²

Altura: 3,00 m

- Instalaciones:

Eléctricas: 2 (dos) tomas bajas de seguridad, 2 (dos) tomas altas

Hidrosanitarias: Perimetrales sobre muro con 7 (siete) salidas de agua, 1 (1) ducha de emergencia

Telemática: 3 (tres) salidas dobles, 1 (una) salida de TV (alta y fija)

- Aparatos sanitarios:

1 (un) Sanitario cerámico, línea institucional infantil color blanco con válvula tipo push.

1 (un) Espejo en cristal con marco.

Divisiones y puertas de sanitarios y orinales en acero inoxidable.

Mesón de lavamanos corrido en concreto fundido con acabado en granito fundido y pulido, color negro.

- Especificaciones aula preescolar:

Ventanearía en aluminio, especificada para uso institucional o industrial con vidrio de seguridad según norma.

Pisos en película de vinilo de color (clima frío) o en baldosa cerámica de color (clima cálido).

Pisos exteriores en deck de madera natural o plástica y área de salida a parque de experiencias en caucho granular de color.

Silla exterior corrida en madera para exterior, sobre estructura metálica

Lavados exteriores en granito fundido y pulido negro.

Pérgola de protección (cortasol) en concreto. (NTC 4595, 1999)

2. *Aula educación básica y media*

- Capacidad:40 Alumnos
- Área:66 m²
- Área por alumno:1,65 m²
- Altura: 3,00 m
- Instalaciones:

Eléctricas: Toma piso, Toma doble, Toma dob. Regulada

Sonido-video-dat.: Televisión, Sonido Techo, Control Proyect., Control Sonido, WiFi Datos

Iluminación: Lámpara Fluor, Salida

- Especificaciones educación básica y media:

Ventanearía en aluminio, especificada para uso institucional o industrial con vidrio de seguridad según norma.

Pisos en película de vinilo de color (clima frío) o en baldosa cerámica de color (clima cálido).

(NTC 4595, 1999)

3. *Aula de tecnología, innovación y multimedia*

- Capacidad:40 Alumnos
- Área:92 m²

- Área por alumno: 2,3 m²
- Altura: 3,00 m
- Instalaciones:

Eléctricas: 1(un) toma normal doble, toma regulada sobre canaleta cada 1.50 m, Toma regulada doble.

Telemática: 1 (una) Salida datos cada 1.50 m sobre canaleta, 1 (una) salida de TV (alta y fija)

4. *Biblioteca*

- Capacidad: 40 Alumnos
- Área: 200 m²
- Área por alumno: 2,5 m²
- Altura: 3,00 m
- Instalaciones:

Eléctricas: Toma normal Toma regulada

Telemática: Salida datos 1 (una) salida de TV (alta y fija)

(NTC 4595, 1999)

6. *Area múltiple comedor y cocina*

Para esta área el diseño de la red de gas debe tener en cuenta las especificaciones técnicas de los equipos a instalar.

- Debe tener una ventilación natural para prevenir la condensación de vapor.

- Todas las ventanas y aberturas hacia el exterior deben estar suministradas de mallas contra vectores, removibles y lavables.

- Deben diseñarse cárcamos con rejillas removibles en todas las puertas de ingreso a la cocina y entre las zonas sépticas y asépticas.

Los espacios arquitectónicos se deben definir siguiendo los Principios Guía del PMEE (plan maestro de equipamientos educativos), con todo lo que exige un proyecto arquitectónico según el Consejo Nacional Profesional de Arquitectura y Profesiones Afines y la Sociedad Colombiana de Arquitectos, incluyendo lo que exige la Curaduría Urbana para la obtención de la licencia de construcción (Rincón, 2011).

El Contratista está obligado a realizar la verificación de la norma urbana y de construcción, todos los reglamentos vigentes correspondientes a la construcción y posibles afectaciones que tenga el predio (Contreras, 2002).

6.2 Consideraciones para la fase de construcción

Por parte de la interventoría se deben comprometer a tener un control de la construcción de infraestructuras educativas en zonas rurales. (Véase Apéndice Lista de Chequeo, Control de ejecución)

El MEN, mediante la resolución 200 del 5 de enero de 2015, plantea cuales son las prioridades de inversión y los criterios para las intervenciones de la infraestructura educativa destinada a Jornada Única Escolar JUE, de la siguiente manera:

- Establecimientos Educativos Nuevos JUE

En la construcción de infraestructura educativa nueva con aulas de clase, bibliotecas, áreas y espacios de circulación, laboratorios, aula múltiple, etc. Se considera pertinente como mínimo una unidad sanitaria por cada 6 aulas.

- Ampliación y adecuación de establecimientos educativos JUE

Busca intervenciones cuyo objeto sea la ampliación del número de aulas y/o la construcción de los espacios faltantes complementarios para la JUE teniendo en cuenta los estándares definidos en el MEN (Moriones, 2005).

- Reconstrucción de establecimientos educativos JUE

Aplicar la reconstrucción para la jornada única escolar que contemplen la construcción de aulas de clase y espacios complementarios necesarios para su implementación.

- Mejoramiento y recuperación de establecimientos educativos JUE

Se busca el mejoramiento de los ambientes escolares para garantizar la permanencia de los estudiantes en el sistema escolar y la implementación de la JUE.

6.2.1 Actividades preliminares de obra:

Las consideraciones generales con respecto a las actividades preliminares de obra serian:

- a) Personal de obra

De antemano es necesario que el contratista de obra entregue a la interventoría y el PA FFIE las hojas de vida del personal solicitado en obra. Se deben entregar con ocho (8) días de anticipación a la fecha señalada en el Acuerdo de Obras para dar inicio a la Fase 2 de Obra. (Torres, 2003).

- b) Orden de Inicio

La orden de inicio se genera por parte de la Interventoría, el supervisor y el PA FFIE, con la expedición de la orden de inicio el Interventor puede dar inicio a las actividades señaladas y contempladas en el cronograma de obra e interventoría presentado por el Contratista en la fase 1 y aprobado por la Supervisión. (Moriones, 2005).

c) Plan de aseguramiento de la calidad, seguridad industrial y gestión ambiental (PACAS)

Corroborar el PACAS presentado por el contratista de obra y remitir al PA-FFIE la versión definitiva antes de la suscripción de la Orden de inicio de la Fase 2. Cualquier modificación en el PACAS debe ser registrado con el número de versión y debe ser enviado una copia a todos los interesados. Además debe ser entregado el lugar de la obra al contratista con el acta correspondiente, de igual manera un registro fotográfico evidenciando el estado del sitio al momento de la entrega. La interventoría deberá presentar al supervisor del PA FFIE para su aprobación el Plan de Aseguramiento de Calidad para el desarrollo de la interventoría, en el cual se establezcan mecanismos ágiles y eficientes para el desarrollo de la Interventoría a su cargo, en los primeros cinco (5) días hábiles después de suscrita la Orden de Inicio de Interventoría. (MINEDUCACION, 2015)

d) Actas de Vecindad

Recibir y comprobar que las Actas de Vecindad cumplan con el registro fotográfico y el informe de cómo se encuentra la vivienda, igualmente un informe por parte del contratista del estado de las áreas de espacio público, vías de acceso y áreas de la institución educativa que no serán intervenidas pero que puedan verse afectadas por la ejecución de los trabajos de obra.

e) Reuniones de socialización

Se deberá realizar una reunión de socialización con la comunidad en la cual los representantes de esta, socializarán con La ETC, el PA-FFIE, el interventor y el contratista de obra para establecer en un acta el plazo y las funciones de la veeduría constituida entre 3 y 5 persona de la comunidad educativa, dicha acta será elaborada por la Interventoría. Esta reunión deberá ser convocada mínimo tres veces en el proceso de la obra al inicio, en un avance del cincuenta por ciento (50%) y una tercera a la terminación. (MINEDUCACION, 2015)

f) Acometidas provisionales

El interventor deberá verificar que el contratista de obra para cada Acuerdo de Obra, tramite y obtenga los permisos y realice las acometidas provisionales de obra tales como servicio de energía eléctrica e hidrosanitarias, realizar las instalaciones necesarias y responder por el pago de los mismos durante el plazo de ejecución de las obras. Y los demás alcances de actividades preliminares contempladas en este subtítulo en el anexo técnico de obra.

g) Equipos, herramientas, y materiales de construcción

El interventor deberá verificar que el contratista dispone de todo lo requerido de acuerdo con lo solicitado en este subtítulo del Anexo Técnico de obra.

h) Demoliciones o limpiezas

En caso que el PA-FFIE solicite al Contratista de Obra, realizar demoliciones o limpiezas, el Interventor deberá revisar verificar y aprobar que el Contratista de Obra antes del inicio de la actividad cumpla con lo solicitado en el anexo técnico de obra para esta actividad. (MINEDUCACION, 2015)

i) Replanteo

El interventor deberá revisar verificar y aprobar el replanteo de obra realizado por el contratista de obra y que este se ejecute observando todas las especificaciones contenidas en los diseños y estudios técnicos. Una vez ejecutado, la aprobación de la interventoría será prerequisite para el inicio de las excavaciones o movimientos de tierra (Torres, 2003).

6.2.2 Obligaciones de la interventoría durante la ejecución de los equipamientos educativos

Serán actividades del interventor durante la ejecución de las obras, las siguientes:

- El Interventor deberá revisar, verificar y controlar que el Contratista de Obra organice y ejecute los trabajos de acuerdo con la programación aprobada y el Plan de Aseguramiento de Calidad, Ambiental y de Salud y Seguridad en el trabajo (Rincón, 2011).
- El Interventor deberá exigir y controlar que el Contratista implemente, para la ejecución de cada Acuerdo de Obra los frentes de trabajo que se requieran para dar cumplimiento a la programación de obra aprobada por la Interventoría. El atraso en la ejecución de la misma implicara la aplicación de los Acuerdos de Niveles de Servicio ANS establecidos con anterioridad (Vidal, 2002).
- El Interventor deberá revisar exigir y controlar que el Contratista utilice equipo adecuado por su calidad, cantidad, tipo y capacidad y que esté en condiciones de servicio, seguridad y disponibilidad permanente (Vargas, 2003).
- El interventor deberá revisar, controlar y exigir que el Contratista de obra utilice materiales y productos originales nuevos NO remanufacturados ni repotenciados, de

conformidad con las especificaciones técnicas que le apliquen a cada una de las actividades de obra (Gonzales, 2017).

- El Interventor deberá revisar, verificar, controlar y aprobar que el Contratista ejecute los trabajos de obra dando cumplimiento a lo estipulado en las Normas Técnicas que apliquen, acorde con los estudios y diseños aprobados por la Interventoría, en ningún caso podrá modificarlos unilateralmente. En caso de que se requiera realizar cambios a los estudios y diseños durante la ejecución de la obra, el Contratista de Obra, deberá presentar a la Interventoría su propuesta y esta deberá revisarlos y aprobarlos para que puedan ser implementados por el mismo. De esta actividad deberá dejarse constancia en el acta suscrita por las partes del control de cambios realizado. (MINEDUCACION, 2015)

- La interventoría deberá informar por escrito al contratista y al PA-FFIE que los cambios que se puedan presentar no generaran mayores reconocimientos por el contratante para el Contratista, por lo cual este deberá ejecutarlos por el valor pactado en el Acuerdo de Obra (Vargas, 2003).

- La interventoría deberá revisar, controlar, verificar y aprobar que el contratista de obra realice todos los ensayos de laboratorio, pruebas de presión hidrostática, desinfección de tuberías, pruebas de estanqueidad y las demás que apliquen de acuerdo a las normas a las actividades que se ejecuten, a los materiales y a los demás elementos que se instalen y que permitan comprobar y demostrar la calidad con que se ejecutan los trabajos, adicionalmente deberá verificar y aprobar que el contratista realice todas aquellas que le solicite la Interventoría para verificar el cumplimiento del Plan de Aseguramiento de la calidad. (MINEDUCACION, 2015)

- En caso que se presente NO conformidad por la Interventoría a actividades ejecutadas, el Contratista de Obra, deberá demolerlas y reemplazarlas por su cuenta y riesgo en el término indicado por la Interventoría. La interventoría deberá revisar verificar y aprobar que estas se ejecuten de acuerdo con la calidad especificada en las Normas Técnicas que les apliquen. (Gonzales, 2017).

- La interventoría deberá revisar, controlar y verificar que el Contratista de Obra reponga o repare oportunamente por su cuenta y riesgo cualquier daño o deterioro que ocasione a las obras de urbanismo o al espacio público, vías de acceso o a las instalaciones de la IE, como consecuencia de la ejecución de la obra (Vidal, 2002).

- El Interventor deberá revisar, controlar y verificar que el Contratista de Obra adopte e implemente las medidas técnicas, ambientales, sanitarias, forestales e industriales que se requieran para no poner en peligro las personas o el medio ambiente y garantizar que así lo hagan sus subcontratistas y proveedores.

- La interventoría deberá realizar el seguimiento y evaluación al PACAS y exigir su cumplimiento durante todo el plazo contractual. (Gonzales, 2017).

- El Interventor deberá revisar y verificar que el Contratista de Obra instale y mantenga en su área de trabajo las señales de acuerdo con la normativa vigente, tales como: la legislación de tránsito vehicular, de equipo, maquinaria y peatonal municipal (Planes de manejo de tránsito PMT), departamental y nacional y todas aquellas que se requieran para garantizar la seguridad y el adecuado desarrollo de la obra. (MINEDUCACION, 2015).

- La interventoría debe registrar en la bitácora o libro de obra, el seguimiento, control y aprobación de todos los hechos realizados por el contratista en la ejecución de la obra y responder por escrito las consultas o solicitudes que realice el contratista de obra.
- La solicitud por parte de la interventoría hacia el contratista de la actualización de planos record se presentarán de manera periódica mensual para su aprobación y dentro de ese mismo reporte mensual se anexará los planos y copias en medios magnético digitales o impresos para su revisión para el informe y entrega final (Torres, 2003).
- La revisión, aprobación o rechazo que manifieste la interventoría a las actas que se realizan periódicamente se implementarán de acuerdo a la obra que realmente se haya ejecutado según sus planos y especificaciones (Vargas, 2003).
- Interventor como contratista realizará el registro de constancia de la construcción en cuanto a estructura y elementos no estructurales de la obra y de instalaciones eléctricas, iluminación, redes hidro-sanitarias y las zonas de la IE realizadas cumplen con los diferentes requisitos y normas aplicadas del proyecto (Torres, 2003).

6.2.3 Recibo de la obra

Las consideraciones a tener en cuenta para el recibo de la obra al contratista, la totalidad de las obras a las que este se haya comprometido en desarrollo del objeto del Acuerdo de Obra, parte del hecho que estas estarían cumpliendo con todos los requisitos de las licencias de urbanismo y de construcción, permisos, con la totalidad de conexiones a servicios públicos, que estén listas y funcionando.

Además se deberá recibir y coordinar la entrega al FFIE de los Manuales de Mantenimiento, Planos record y Manuales de garantía de la obra y de los equipos que se hayan instalado.

Elaborar el Acta de Recibo Final y entregarla al PA-FFIE para su respectiva suscripción, una vez la Interventoría haya verificado y aprobado la totalidad de las obras ejecutadas por el contratista.

Coordinar y participar de la entrega de los bienes y servicios por parte del FFIE al cliente.

El Interventor y el contratista de obra deberán entregar la Infraestructura educativa, al PA-FFIE, al Municipio o a la Entidad Territorial Certificada totalmente terminada y funcionando con la totalidad de conexiones a los servicios públicos, conforme con la viabilidades o factibilidades dadas por las empresas prestadoras de servicios en el lugar de ejecución, y las certificaciones de Norma que apliquen según el caso.

6.2.4 Informes de interventoría

Se deberán considerar los siguientes informes con respecto a la construcción de infraestructuras educativas:

1. El informe diario deberá presentarse por cada acta de servicio, antes de las doce (12) pm del día basado en el formato del manual de supervisión e interventoría del FFIE. Enviado por correspondencia electrónica y física, debidamente firmado por el residente de interventoría.
2. El informe semanal deberá presentarse por cada acta de servicio suscrita el día sábado y se entregará el día miércoles de la siguiente semana. Este informe semanal deberá presentarse el día miércoles de la tercera semana de ejecución del contrato incluyendo la ejecución de la

primera semana más la segunda semana. Enviado por correspondencia electrónica y física, debidamente firmado por el residente de interventoría (Maldonado, 2000).

3. El Informe mensual deberá presentarse por cada Acta suscrita, dentro de los tres (3) días hábiles siguientes al vencimiento del mismo, salvo aquellos casos en los que se establezca una condición diferente ya sea en los Términos de Condiciones Contractuales y/o en el contrato. Para aquellos contratos que inicien en la segunda quincena, el primer informe mensual deberá presentarse al Supervisor del Contrato con corte al último día del segundo mes e incluirá la ejecución de la fracción del mes anterior. En caso de requerirse, el Interventor realizará y enviará al PA- FFIE el documento denominado reporte Inmediato, en el cual consignará aquellas circunstancias importantes o extraordinarias que se presenten en el desarrollo del proyecto y que ameriten ser reportadas a la Entidad, y que se encuentren anteriores al cumplimiento del periodo de los informes arriba mencionados. (MINEDUCACION, 2015)

4. El informe final de la obra debe tener los siguientes capítulos (Lemus, 2015):

- Capítulo I: Antecedentes y descripción general del contrato.
- Capítulo II. Todos los permisos y licencias que hayan sido solicitados en el desarrollo del contrato, así como paz y salvos con las diferentes entidades públicas para la aprobación final del contrato
- Capítulo III: Las cantidades de obra ejecutadas, relacionando las metas físicas ejecutadas y no ejecutadas
- Capítulo IV. Control de calidad. Se debe anexar los formatos relacionados con el cumplimiento de especificaciones técnicas, control equipos de medición, resultados de ensayos de laboratorio, etc.

- Capítulo V. Aspectos logísticos: Personal del Contratista, equipo utilizado por el Contratista, cumplimiento de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Capítulo VI. Cumplimiento de aspectos ambientales y sociales requeridos en el desarrollo del contrato.
- Capítulo VII Aspectos presupuestales y legales del contrato – balance de ejecución presupuestal y facturación del contrato. Modificaciones realizadas al contrato. Actualización y verificación de garantías en aspectos post- contractuales.
- Capítulo VIII Contrato de Interventoría. En este capítulo se deben presentar generalidades, facturación, recursos del Interventor, control de calidad.
- Capítulo IX- Anexos. Se debe incluir:
 1. Presupuesto del contrato
 2. Análisis de precios unitarios de los ítems fijados durante la obra
 3. Licencias y permisos que han sido solicitados para la obra.
 4. Estar a paz y salvo con las entidades públicas y empresas que sean requerida para una aprobación final del contrato.
 5. Planos donde se pueda evidenciar lo ejecutado como lo no ejecutado, con detalles constructivos.
 6. Contar con las actas suscritas de la obra, el acta de iniciación, suspensión, reiniciación, y entrega y recibo final de obra.
 7. Diferencia de lo ejecutado como de lo no ejecutado con el registro fotográfico que se realiza en obra.

8. Se debe tener en cuenta un manual de mantenimiento y recomendaciones especiales para conservar los bienes que sean entregados

6.3 Consideraciones para la fase de post-construcción

Terminado el contrato el interventor tiene la responsabilidad de:

- Constatar que las obligaciones que fueron establecidas en el contrato se cumplan oportunamente, por medio de soportes de la ejecución.
- Revisar y aprobar el Informe Final del Acuerdo de Obra, verificando su alcance respecto al objeto del Acuerdo y el acta de recibo final.
- Presentar el Informe Final de la Interventoría.
- Presentar el proyecto de liquidación del contrato marco y de las actas de cierre de cada proyecto asignado, dentro del término establecido para la liquidación de cada una y remitirla al CONTRATANTE, junto con los soportes correspondientes. Para tales efectos deberá aportar la documentación necesaria una vez se encuentren terminadas y recibidas a satisfacción las obras (Lemus, 2015).

6.4 Plazo de ejecución de los contratos en infraestructura educativa

El plazo de la ejecución del contrato es de Treinta y seis (36) MESES, a partir del acta de inicio del contrato. Los plazos para el desarrollo de las actas de servicios se establecen con la fase de

ejecución como se observan en la Tabla 8, correspondiente a la fase de Estudios Técnicos y Diseños, y en la Tabla 9, correspondiente a la fase de Ejecución de obras.

Tabla 8. *Fase 1: Plazo de pre construcción.*

AREA EN M2 DEL PROYECTO	PLAZOS	
	AULAS	AULAS + ESPACIOS COMPLEMENTARIOS
De 0 a 1000	2 Meses	2,5 Meses
De 1000 a 5000	3 Meses	3,5 Meses
De 5000 a 10000	3,5 Meses	4 Meses
De 1000 en adelante	4 Meses	5 Meses

Fuente: Tomado de (MINEDUCACION, 2015)

Tabla 9. *Fase 2 Plazo de construcción.*

CATEGORIA	RANGO DE VALOR DE OBRA	PORCENTAJE DE INTERVENTORIA	TIEMPO DE EJECUCION MIN.	TIEMPO DE EJECUCION MAX.
1	\$ 0	\$ 75.000.001	1,5	2
2	\$ 75.000.001	\$ 150.000.001	1,5	2
3	\$ 150.000.001	\$ 350.000.001	2	2,5
4	\$ 350.000.001	\$ 450.000.001	2,5	3
5	\$ 450.000.001	\$ 600.000.001	3	4
6	\$ 600.000.001	\$ 800.000.001	4	5
7	\$ 800.000.001	\$ 1.000.000.001	5	5,5
8	\$ 1.000.000.001	\$ 2.000.000.001	5,5	6
9	\$ 2.000.000.001	\$ 3.000.000.001	6	7
10	\$ 3.000.000.001	\$ 3.500.000.001	7	7,5
11	\$ 3.500.000.001	\$ 5.000.000.001	7,5	9
12	\$ 5.000.000.001	\$ 6.000.000.001	9	10
13	\$ 6.000.000.001	\$ 10.000.000.001	10	12
14	\$ 10.000.000.001	En adelante	12	-

Fuente: Tomado de (MINEDUCACION, 2015)

En la Tabla 10 se observan los valores establecidos para las instituciones educativas en Boyacá por medio del MEN

Tabla 10. *Valores establecidos para las instituciones educativas en Boyacá.*

DEPARTAMENTO	ENTIDAD TERRITORIAL	AULA METRO CUADRADO		ESPACIOS COMPLEMENTARIOS	
		RURAL	URBANO	RURAL	URBANO
BOYACA	Boyacá	\$1.061.596	\$1.061.596	\$1.960.179	\$2.196.570
	Tunja	\$1.061.596	\$1.061.596	\$1.960.179	\$2.196.570
	Duitama	\$1.061.596	\$1.061.596	\$1.960.179	\$2.196.570
	Sogamoso	\$1.061.596	\$1.061.596	\$1.960.179	\$2.196.570
	Soracá	\$1.061.596	\$1.061.596	\$1.960.179	\$2.196.570

Fuente: Tomado de (MINEDUCACION, 2015)

Las actas de servicio, harán parte de FFIE donde se generarán las órdenes de inicio, las cuales determinan el proceso y el plazo para el desarrollo del proyecto. El interventor realiza estas órdenes con el fin de que FFIE dé el visto bueno.

6.5 Prohibiciones para los supervisores e interventores:

Las consideraciones con respecto a las prohibiciones para los supervisores e interventores serían las siguientes:

1. La modificación del contrato mediante decisiones, suscribir documentos o acuerdos.
2. Recibir directa o indirectamente dadas, favores, o beneficios de la entidad contratante o el contratista.

3. Retrasar, rechazar u excluir el despacho de los asuntos a su cargo.
4. Impedir que la autoridad actúe en relación con el contrato.
5. Admitir el acceso a terceros a la información del contrato.
6. Exigir al contratista renuncias a cambio de modificaciones al contrato.
7. Exonerar al contratista de sus obligaciones contractuales.

7 Normatividad.

7.1 Normatividad arquitectónica.

Para el desarrollo de los diseños y estudios técnicos de los proyectos, el Contratista será responsable de aplicar la normativa técnica correspondiente a cada una de las disciplinas, en las versiones vigentes y actualizadas, que sean de carácter obligatorio en su aplicación (Sanchez, 2007).

Se presenta a continuación un listado enunciativo de algunas de las normas aplicables vigentes y de referencia sobre el tema que deben ser tenidas en cuenta, mas no contempla la totalidad y no exime al Contratista de la verificación y aplicación de la normativa legal vigente (Lemus, 2015); además no hace responsable a la entidad de la omisión de alguna de ellas, esto sin perjuicio de la obligatoriedad del cumplimiento por parte del Contratista de cualquier otra norma que se encuentre vigente al momento de ejecutar el contrato y que no se encuentre en el presente listado:

1. Norma vigente con relación al “Plan de ordenamiento Territorial” previo a la Radicación del proyecto para los trámites de obtención de las licencias y/o permisos.
2. Decreto 449 del 31 de octubre de 2006 PMEE.
3. Decreto 174 del 24 de abril de 2013, por medio del cual se modifica el Plan Maestro de Equipamientos Educativos adoptado mediante el Decreto Distrital 449 de 2006.
4. Decreto 475 del 6 de septiembre de 2017, Por medio del cual se modifica el artículo 45 y se deroga el artículo 45A del Decreto Distrital 449 de 2006 “Por el cual se adopta el Plan Maestro de Equipamientos Educativos de Bogotá Distrito Capital” y se deroga el artículo 8 del Decreto Distrital 174 de 2013 Por medio del cual se modifica el Plan Maestro de Equipamientos Educativos adoptado mediante el Decreto Distrital 449 de 2006, y se dictan otras disposiciones
5. “Construyendo pedagogía”, estándares básicos para construcciones escolares, estudio elaborado por la SED en el año 2000.
6. Normas técnicas colombianas para el planeamiento, diseño y dotación de instalaciones y ambientes escolares, (NTC 4595 de 1999, NTC 4596 de 1999, NTC 4683-4641-4732-4733/99).
7. Ley 400 de 1997. Reglamento colombiano de Construcciones Sismo Resistentes, NSR 10 y sus decretos reglamentarios, complementarios y cualquier otra norma vigente que regule el diseño y construcción sismo resistente en Colombia.
8. Ley 361 del 7 de febrero de 1997 Integración social de las personas con limitación accesibilidad al medio físico y transporte. NTC. 4144, NTC. 4201, NTC. 4142, NTC. 4139, NTC. 4140, NTC. 4141, NTC. 4143, NTC. 4145, NTC. 4349, NTC. 4904, NTC. 4960.

9. Normas de accesibilidad (Ley 12 de 1987, Ley 361 de 1997, NTC 4140 de 1997, NTC 4143 de 1998, NTC 4145 de 1998), Ley 1618/13 – Disposiciones para Garantizar el Pleno Ejercicio de los Derechos de las Personas con Discapacidad.

10. Acuerdo 418 de 2009 (Cubiertas verdes).

11. Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007.

12. Demás normas aplicables para los diferentes aspectos del Proyecto de acuerdo, con las particularidades del diseño y construcción del mismo, determinadas por factores del entorno, localización (urbanísticas, UPZ, etc.) y su regulación específica.

13. (MINEDUCACION, 2015)

7.2 Normatividad de calidad.

La serie ISO 9000 es un conjunto que comprende dos tipos de Normas Internacionales que cubren las necesidades correspondientes a diferentes situaciones:

- ISO 9001: Aplicable cuándo la conformidad con los requisitos especificados debe ser asegurada por el suministrador durante varias etapas que pueden incluir el diseño/desarrollo, desarrollo, la producción, la instalación y el servicio post venta.
- ISO 9002: Aplicable cuándo la conformidad con los requisitos especificados debe ser asegurada por el suministrador durante la producción y la instalación.
- ISO 9003: Aplicable cuándo la conformidad con los requisitos especificados debe ser asegurada por el suministrador únicamente en la inspección y ensayos finales.

- ISO 9004 que recoge las directrices para la gestión de la calidad, aplicable a todas las organizaciones. ISO NTC 10006 Directrices para la calidad en gestión de proyectos.
- ISO 12006 (2007) Construcción de edificios – Organización de la información acerca de las obras de construcción – Parte 3: Marco para la información orientada a objetos. ISO 12006-3-2007

7.3 Normatividad de interventoría.

La interventoría se define como el conjunto de funciones desempeñadas por una persona natural o jurídica, para controlar, seguir y apoyar el desarrollo de un contrato; asegurar su correcta ejecución y cumplimiento, dentro de los términos establecidos en las normas vigentes sobre la materia y en las cláusulas estipuladas por el contrato (Castro, 2009). No obstante, las exigencias de control son de carácter técnico en:

- Control de Planos.
- Control de Especificaciones.
- Control de Materiales.
- Control de la Calidad.
- Control de Ejecución.

De esta manera, dichas funciones tienen como función la validación de los documentos contractuales; la vigilancia, control y colaboración durante la ejecución, para que el contratista cumpla a cabalidad las especificaciones técnicas, administrativas, normas legales y las normas pactadas entre el propietario y el contratista referente a costos, duración y calidad de materiales a

utilizar en la obra; la detección de deficiencias técnicas en el diseño y, finalmente, efectuar análisis permanentes de la situación y los conflictos técnicos que se presenten antes, durante y después del proyecto, y servir de orientador para el mismo. (Gonzales, 2017).

La interventoría se ciñe a los contenidos pertinentes en las siguientes normas relacionadas con el control de contratos:

Normas relacionadas con el control de contratos de interventoría:

- Norma Tema Decreto 1400 de 1984 Por el cual se adopta el Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes.
- Ley 80 de 1993 Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.
- Arts. 32 y 53 Ley 400 de 1997 Por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo-resistentes.
- Decreto 33 de 1998 Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-98 Decreto 734 de 2002 Por la cual se expide el Código Disciplinario Único Decreto 2474 de 2008 Por el cual se reglamentan parcialmente la Ley 80 de 1993
- Ley 1150 de 2007 sobre las modalidades de selección, publicidad, selección objetiva, y se dictan otras disposiciones.

8 Conclusiones

Las consideraciones propuestas en esta monografía servirán de guía para la construcción de un Manual, ya que se da a conocer los conceptos y las directrices relacionados con la interventoría y supervisión de obras de infraestructura educativa a nivel rural, pero no constituye una herramienta única para realizar esta labor, ni tampoco se pretende que quien la utilice llegue a ser experto en el tema.

Gracias a la investigación realizada, se pudo determinar que la persona que ejecute tareas en función de la interventoría y supervisión debe estar constantemente actualizado en cuanto a las normas y reglamentación que rigen esta labor, ya que estas están cambiando permanentemente, por ende, las consideraciones dadas deberán complementarse con las modificaciones que se realicen a las normas porque pueden perder su vigencia con el tiempo.

Se hizo una lista de condiciones y se han registro formatos que permiten mantener un monitoreo y una vigilancia de las obras de infraestructura propuestas; de igual forma, se modificaron algunos de estos gracias a la intervención de los asistentes al grupo focal realizado, los cuales fueron colocados en las consideraciones para la construcción en un futuro no muy lejano, de un manual.

Con la implementación de la plantilla para calificación del desempeño de los contratistas propuesto (por el grupo investigativo) de supervisión e interventoría para la ejecución de infraestructuras educativas, se llegó a la conclusión que se podría tener un mejor control, debido a que por medio de esta evaluación se podrían otorgar nuevos contratos a contratistas confiables y que cumplan a cabalidad sus funciones y ejecuten los proyectos con la mayor calidad.

Por lo indicado anteriormente, los resultados de la presente investigación no pueden ser inferidos a toda la población de contratistas, no sólo del área de Tunja - Boyacá, sino de Colombia en general. Sin embargo, aunque se piense que los resultados obtenidos no sean confiables (porque sólo se realizaron con una pequeña muestra), de ellos se pueden efectuar cierta inferencia de validez particular, refiriéndose al quehacer profesional de Tunja con respecto a las obras de infraestructura educativa en zonas rurales.

Siendo una investigación exploratoria y por haber tomado una muestra al azar del listado de contratistas de la Cámara de Comercio de Tunja, queda la propuesta de las consideraciones generales para la construcción de un manual, para que en futuras investigaciones siempre y cuando se puedan analizar los diferentes entes públicos de otras poblaciones de Colombia del sistema de contratación estatal, en lo que se refiere a la construcción de centros educativos, se podría generalizar su uso.

Referencias

- Baptista, R. S. (2010). Metodología de la investigación. 80. Mexico: McGraw-Hill.
- Boyacá, G. d. (29 de Mayo de 2012). *Gobernación de Boyacá*. Obtenido de www.boyaca.gov.co
- Cabrol, M. y Székely, M. (2012). *Educación para la transformación* . Banco Interoamericano de desarrollo.
- Camara de Comercio de Bogotá. (s.f.). Obtenido de <https://www.ccb.org.co>
- Cantor, E. F. (Abril de 1993). Manual de Procedimientos para Interventoría de Obras Publicas. ESAP.
- Caracol, N. (12 de Octubre de 2017). Edificio Space. Bogotá, Colombia.
- Castro, C. M. (2009). Interventoria de Obra. Funciones y Normas: Funciones de la Interventoria y Normas Aplicables . 1.
- CCE. (20 de Octubre de 2016). GUÍA PARA EL EJERCICIO DE LAS FUNCIONES DE SUPERVISIÓN E INTERVENTORÍA DE LOS CONTRATOS SUSCRITOS POR LAS ENTIDADES ESTATALES. Bogotá, Colombia.
- Colombia, G. d. (20 de Octubre de 2016). *Colombia compra eficiente*. Obtenido de https://www.colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_documents/cce_guia_para_el_ejercicio_de_las_funciones_de_supervision_e_interventoria_de_los_contratos_del_estado.pdf
- Contreras, J. A. (2000). Manual guia de interventoría de obra . Bucaramanga, Colombia: Sic Editorial Ltda.
- Contreras, J. A. (Marzo de 2002). Manual Guía de Interventoría de Obra. Bucaramanga .
- Educacion, M. (s.f.). Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356872_PRE_00.pdf
- Eficiente, C. C. (20 de Octubre de 2016). GUÍA PARA EL EJERCICIO DE LAS FUNCIONES DE SUPERVISIÓN E INTERVENTORÍA DE LOS CONTRATOS SUSCRITOS POR LAS ENTIDADES ESTATALES. Bogotá, Colombia.
- Estatuto Anticorrupción. (2011). Ley 1474 .

- Freite, J. (1979). Manual de procedimientos de las interventorías: Instituto Nacional del Fomento. Bogotá.
- García, G. P. (1995). Control Integral de la Edificación. Santafé de Bogotá, Colombia: Bhandar Editores Ltda.
- García, G. P. (2004). Control Integral de la Edificación. Bogota D.C, Colombia: Bhandar Editores .
- Gonzales, C. M. (2017). Modelo de Buenas Prácticas de Interventoria - Caso de Estudio Programas y Proyectos del Sector Agropecuario. Bogotá D.C, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Gorbaneff, Y., Gonzalez, J.M & Barón, L. (2011). ¿Para qué sirve la interventoría de las obras públicas en Colombia? Revista de Economía Institucional.
- Hernandez, G. U. (1998). Interventoria de las Obras Publicas: análisis de procesos en uso en busca de una reingenieria de la disciplina. 2. Bogotá.
- infraestructura, F. d. (Marzo de 2016). Manual de Supervision e interventoria. Bogota D.C, Colombia.
- Julián Pérez Porto y Ana Gardey. (2015). Definición.DE.
- Lemus, J. F. (2015). Gestión, Calidad e Interventoria en Proyectos de Construcción . Bogota D.C, Colombia .
- Maldonado, J. A. (2000). Manual guia de Interventoria. Bucaramanga, Colombia: Sic Ltda.
- Medellín, A. d. (18 de marzo de 2005). Manual practico de interventoria. Medellin, Colombia.
- MINEDUCACION. (2015). *Lineamientos* . Obtenido de http://www.educacionbogota.edu.co/archivos/Temas%20estrategicos/Infraestructura/2017/Libro_digital/Fichas%20estandares/001_Aula_preescolar.pdf
- Moriones, M. F. (s.f.). Interventoría de proyectos Públicos . Universidad Nacional de Colombia.
- Muchila, F. (2018). Escuela – parque infantil: nuevo modelo para infraestructura educativa C.E.I. Tesis. Universidad de Arequipa, Perú.
- Nacional, M. d. (2016). *Anexo Tecnico*. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356872_PRE_00.pdf

Rincón, J.G. (2011). Eficiencia y eficacia en el contato de interventoría. 1. (E. P. Javeriana, Ed.) Bogotá.

Rodriguez, J. O. (10 de Junio de 2000). Manual de interventoria .

Romero, M. (2014). Historia de la Interventoría en Colombia: Elementos de su evolucion.

SALUD, M. D. (Octubre 16). RESOLUCION NUMERO 3734 DE 1996.

Sanchez, J. (2007). Gestión Organizativa en el proceso edificatorio: regulación de la interventoría de proyectos en Colombia. Madrid, España: Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid.

Tamayo, M. (2003). El porceso de la investigación científica . Mexico: Limusa S.A.

Torres, J. M. (15 de Mayo de 2003). Manual de Interventoría . Santiago de Cali.

Total, B. (s.f.). *Scribd*. Obtenido de <https://es.scribd.com>

Vargas, E.F. (2003). Interventoría de obras públicas: Conceptualización y procedimentalización . Ibañez.

Vidal, H. (2002). Interventoría de edificaciones: para arquitectos, ingenieros, constructores y tecnólogos. Medellín, Colombia.

Real Academia Española (2018). Diccionario de la lengua española. Obtenido de <https://dle.rae.es/?w=diccionario>

Apéndice A.*Formato Lista de chequeo de inspección*

A continuación se muestra una lista de chequeo de los parámetros diseño y construcción que debe contar la infraestructura educativa, basado en lo exigido por la NTC 4595 y el MINISTERIO DE EDUCACION; esta se debe realizar periódicamente, dejando como registró este formato, como parte integral del control que la interventoría lleva a los contratistas.

FECHA:_____

CONTRATISTA:_____

INTERVENTOR:_____

GERENCIA / DIRECCIÓN RESPONSABLE:_____

UBICACIÓN:_____

RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN:_____

CONTROL DE DISEÑO**DISEÑO ARQUITECTONICO**

DESCRIPCION	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<u>PLANTA ARQUITECTÓNICA:</u> Planta donde se pueda apreciar el contexto inmediato de la implantación, Debe Contener, Norte geográfico, especificaciones técnicas de materiales, dimensiones, ejes, Señalización de cortes, fachadas, detalles, Niveles Estructurales y Arquitectónicos, diseño de pisos, nombre de los espacios incluye; (area, índice de ocupación y capacidad), entre otros.				
<u>PLANTA DE CUBIERTAS:</u> Debe Contener,				

Porcentaje y sentido de la pendiente, especificaciones técnicas de materiales, dimensiones, ejes, Señalización de cortes y fachadas, Proyección de la estructura de cubierta, Niveles Estructurales y Arquitectónicos.				
<u>PLANOS DE FACHADAS:</u> Debe contener, Ejes Verticales, Niveles estructurales y Arquitectónicos, especificación de materiales, Dimensiones verticales y entre ejes, Porcentaje y sentido de pendientes en cubiertas y pisos según el caso, Contexto inmediato.				
<u>PLANOS CORTES REPRESENTATIVOS:</u> Cortes Longitudinales y transversales, Corte urbano, deben contener, Ejes Verticales, Niveles estructurales y Arquitectónicos, especificación de materiales, Dimensiones verticales y entre ejes, Porcentaje y sentido de pendientes en cubiertas y pisos según el caso, Contexto inmediato.				
<u>DETALLES ARQUITECTONICOS:</u> Se debe incluir, Detalles generales y específicos, Corte por fachada, detalle de escalera, detalle de rampa, detalle de Baño, detalle de cocina, detalle de mesones para laboratorio, detalle de alero, cortasol o aletas, entre otros (Los detalles aplican según el tipo de ambiente escolar)				
Detalle de cuadro de Puertas, cuadro de Ventanas, Cuadro de rejillas y Cuadro de Señalización (Véase NTC 4596)				
<u>DETALLES URBANOS:</u> Se debe incluir, detalles, generales y específicos de las obras de urbanismo planteadas				
<u>ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DE CONSTRUCCION:</u> Debe encontrarse incluidas dentro de los planos, (plantas cortes, fachadas y detalles), también se debe encontrar adjunto mediante documento de especificaciones.				
Memorial de responsabilidad, firmado por el Arquitecto diseñador				
Tarjeta profesional del Arquitecto Diseñador				
Certificado de Vigencia Profesional expedido por el Concejo Nacional de Arquitectura no mayor a seis meses de expedición.				
<u>PUERTAS</u>				
Para su uso adecuado, las puertas deben contar con un espacio libre a ambos lados de las mismas, con dimensiones de 1.50m del lado de la apertura y 0.45m del lado opuesto				

La distancia entre puertas sobre un mismo trayecto no debe ser inferior a 2.10m.				
<u>RAMPA</u>				
Las rampas deben tener pendientes comprendidas entre 5% y el 9% con tramos de ancho no superior a 1.80m y longitud no superior a los 9.00 ML. los descansos, medidos en el sentido del recorrido, no pueden ser inferiores a 1.50m con un ancho no inferior al de la rampa				
<u>ESCALERAS</u>				
Las escaleras deben tener un ancho mínimo de 1.20m con huellas entre 0.28m y 0.35m y contrahuellas entre 0.14m y 0.18m				
<u>CIRCULACIONES INTERIORES</u>				
Los corredores, entendidos como áreas de desplazamiento, con pendientes inferiores a 5%, nunca tendran anchos menores a 1,80 m, en aquellos lugares por donde transiten estudiantes periodicamente.				
<u>SERVICIOS SANITARIOS (Para Estudiantes)</u>				
Los servicios sanitarios se deben calcular por aparatos y áreas (La expresión "aparato" hace referencia a un sanitario o un orinal más un lavamanos). Se debe disponer de un aparato sanitario (3,6 m2 por aparato) por cada 25 alumnos (a)s en nivel escolar y en nivel preescolar un aparato sanitario (3.0 m2 por aparato) por cada 15 niños (En nivel preescolar dentro del área estipulada se prevé la dotacion de una ducha por cada 30 niños. Para administracion y docencia no podrá existir menos de un aparato por sexo (Vease ítem 4.3.4 tabla 5 de la NTC 4595.				
<u>SERVICIOS SANITARIOS (Discapacitados)</u>				

Se debe contar con un sanitario y un lavamanos accesible por cada 15 personas con limitaciones y nunca con menos de un juego de sanitario y lavamanos por establecimiento, se debe asumir como poblacion potencial para su cálculo un 2% del numero total de estudiantes de preescolar, Básica y Media matriculados en la mayor Jornada, se rige integralmente por las disposiciones de la resolución 14861 de octubre 4 de 1985 del ministerio de salud, éste espacio no puede tener medias internas inferiores a 2,20 m X 1,80m.				
<u>AULA DE CLASE (Ambiente tipo A) Básica y Media</u>				
En ambientes A para educacion Basica y Media, con capacidad inferior a Cuarenta personas, se debe aumentar el área por estudiante a razón de 0,10 m2 por cada 10 estudiantes , calculado a partir 1,65 m2, demandará 1,75 m2 por estudiante y asi sucesivamente. (Vease ítem 4.2.1. tabla 2 de la NTC 4595)				
<u>AULA DE CLASE (Ambiente tipo A) Preescolar</u>				
En ambientes A para educacion de prejardin, Jardin, y Transición el área debe ser calculada teniendo en cuenta 2,00 m2 por niño cuyo maximo de niños por aula no debe exceder de 30 (Vease ítem 4.2.1. tabla 2 de la NTC 4595)				
<u>SERVICIOS DE CAFETERIA Y COCINA</u>				
Pueden calcularse para albergar en un solo turno hasta un tercio del número de estudiantes matriculados. Para ambos niveles 0.42 m2 por estudiante en área de despensa, cocina y autoservicio. El Nivel Preescolar demanda 0.80 m2 por niño en área de comedor, el Nivel Básica y Media de manda 1,07 m2 por estudiante.				
<u>ADMINISTRACION</u>				
El área de estos ambientes deberá ser el equivalente a 0.26m2 por alumno. Del valor resultante se recomienda destinar hasta el 60% del área para la dirección administrativa y académica, 20% para servicios generales y hasta un 20% para bienestar estudiantil				

<u>CANCHA MÚLTIPLE</u> Para efectos de cálculo según lo reglamentado por COLDEPORTES se recomienda tomar como unidad de medida la cancha multiuso; es decir, una superficie plana, continua y sin obstrucciones de aproximadamente (30 m X 18 m). Orientada eje Norte - Sur, respecto a su eje Longitudinal (ángulo máximo permitido de inclinación 22°). Cuando se trate de cubierta para canchas nuevas, existentes, o canchas que no poseen las medidas reglamentarias, la altura tomada de piso fino a la parte inferior de la estructura de cubierta sobre el límite lateral del área de juego, no debe ser inferior a 7 m libres de altura. La demarcación debe cumplir con lo exigido por las normas vigentes, el plano arquitectónico debe contener todas las medidas, radios, especificaciones y demás consideraciones necesarias para su correcta interpretación.				
<u>BIBLIOTECA</u>				
Para este ambiente se requiere una capacidad mínima de 20% del número de matrícula en una jornada con índice de ocupación de 2.4m² por alumno.				
<u>AULA DE SISTEMAS O DE COMPUTADORES</u>				
Debe ser un aula proyectada para 40 estudiantes, debe tener un área útil de 2,2 m² por cada estudiante, cuando la cantidad de estudiantes es menor, debe incrementar su área a razón de 0,1 m² por cada diez estudiantes menos, debe estar calculado para utilizar mesas de servicio individual de 1,00m X 0,70m, debe incluir área de depósito, y la instalación de impresora y equipos complementarios, como también el acceso y la ubicación de al menos una silla de ruedas.				
<u>MEDIOS DE EVACUACION</u>				
Los espacios con más de 50 personas y menos de 100 ó con más de 90m² requieren mínimo dos puertas de por lo menos 0.90m de ancho útil lo más distanciadas posible, abriendo sobre rutas a salidas diferentes o a una ruta con salida por dos lados opuestos.				
<u>CERRAMIENTO DE LOS PREDIOS</u> Deben permitir la relación visual con el entorno inmediato, (75% mínimo de permeabilidad), cuidando en todo momento de mantener o mejorar las calidades ambientales circundantes, deben tener una altura mínima de 2,50m				

DISEÑO ESTRUCTURAL

DESCRIPCION	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
Plano de cimentación				
Plano de placa de contrapiso y pisos superiores				
Memorias de cálculo				
Memorial de responsabilidad firmado por un ingeniero civil con matricula vigente donde conste que los estudios y diseños estructurales cumplen con la norma tecnica colombiana nsr 10 norma sismorresistente				
Matricula profesional				
Certificado de Vigencia Profesional expedido por el Concejo Nacional de Ingeniería no mayor a seis meses de expedición.				
Especificaciones tecnicas estructurales				

DISEÑO HIDRAULICO Y SANITARIO

DESCRIPCION	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
Planos planta diseño hidráulico				
Planos planta diseño sanitario				
Memorias de calculo				
Memorial de responsabilidad				
Matricula profesional				

Certificado de Vigencia Profesional expedido por el Concejo Nacional de Ingeniería no mayor a seis meses de expedición.				
Especificaciones técnicas hidrosanitarias				
El proyecto cuenta con sistema de red contra incendios de acuerdo a lo exigido en la norma NSR - TITULO K.3.6.5; Tabla K.3.6-1, y NFPA 10 y/ó 25				

DISEÑO ELECTRICO

DESCRIPCION	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
Memorias de calculo				
Planos de instalaciones eléctricas				
Diagrama unifilar				
Cuadro de cargas				
Memorial de responsabilidad				
Matricula profesional				
Certificado de Vigencia Profesional expedido por el Concejo Nacional de Ingeniería no mayor a seis meses de expedición.				
Especificaciones técnicas eléctricas				

CONTROL DE EJECUCION

DESCRIPCION	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<u>Existe</u> disponibilidad de los soportes de pago de la salud, ARL y pensiones				
El proyecto posee un programa de salud ocupacional				
Se fomenta el conocimiento de los Factores de Riesgo aplicado al proyecto				
Se le ha otorgado capacitaciones al personal activo, acerca de la prevención de riesgos				
El personal cuenta con sus elementos de protección personal necesarios para la ejecución de instituciones				

educativas.				
Cuenta con el registro de la entrega de los elementos de protección personal				
<u>CONDICIONES LOCATIVAS</u>				
Se encuentra en óptimas condiciones la construcción, garantizando la seguridad del personal activo en obra				
Dentro de las zonas se ven en buenas condiciones de orden y limpieza				
La obra cuenta con las condiciones básicas de saneamiento (control de alimentos, basuras, etc)?				
Se tiene el espacio adecuado para la ubicación de equipos, desarrollándose de la mejor manera con unas dimensiones aptas para el control y mantenimiento				
Pueden los trabajadores desarrollarse eficientemente en un espacio adecuado teniendo en cuenta que mínimo son 2 m ² y 3 m de altura				
Se cuenta con lugar y accesorios de primeros auxilios: botiquín, camillas y frazadas				
Las salidas de emergencia y las circulaciones son lo suficientemente amplias y libre de obstáculos				
<u>SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN</u>				
Las zonas que poseen más atención permanecen aisladas y demarcadas				
Están debidamente señalizados los puestos de operación peligrosos				
Las zonas restringidas permanecen señalizadas				
<u>RUIDOS Y VIBRACIONES</u>				
Se tiene control acerca de la exposición del ruido que se produce en la ejecución de la obra				
Existen medidas de seguridad para disminuir o acentuar el riesgo por vibraciones debido al manejo de maquinaria				
<u>ELECTRICIDAD</u>				
Existe un control de las instalaciones eléctricas, revisando que se encuentren en buen estado				
Los circuitos están debidamente señalizados				
Las instalaciones y transformadores se encuentran protegidos frente a cualquier impacto				

El personal de la parte eléctrica de obra cuenta con la dotación adecuada				
MANEJO AMBIENTAL				
Existe control alguno para evitar la contaminación del ambiente generado por la construcción				
Se utilizan métodos de control de gases, humo, etc				
MAQUINAS Y HERRAMIENTAS				
La maquinaria en obra está adecuadamente protegida				
El equipo y herramientas están en óptimas condiciones para su utilización				
El personal que opera la maquinaria tiene el espacio adecuado para la manipulación de los mismos				
Existe un control de los equipos y maquinaria que se utilizan en la obra				
Existe control de las normas de operación dentro y fuera de la obra para los equipos y herramientas				
TUBERIAS Y CONDUCTOS				
Toda la tubería utilizada se encuentra debidamente señalizada y pintada según su uso				
Las válvulas y grifos, cuentan con indicadores de apertura				
EXCAVACIONES				
Se dejaron taludes normales, de acuerdo con la densidad del terreno trabajado				
Se realizó un entibado adecuado de acuerdo a las condiciones del terreno				
Las excavaciones se encuentra debidamente señalizadas y delimitadas				
CONDICIONES DE SALUD DE LOS TRABAJADORES				
Se realizan exámenes médicos ocupacionales a los trabajadores (ingreso, periódicos, egreso)				
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS Y DESECHOS				

Se realiza un almacenamiento temporal adecuado de residuos y desechos				
Se efectúa un manejo final adecuado de residuos y desechos				