MEJORES AMBIENTES PARA EL APRENDIZAJE

LINEAMIENTOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO DE CONSTRUCCIONES ESCOLARES

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN

ALCALDE MAYOR DE BOGOTÁ

ENRIQUE PEÑALOSA

SECRETARIA DE EDUCACIÓN

MARÍA VICTORIA ANGULO

SUBSECRETARIA DE ACCESO Y PERMANENCIA

ADRIANA MARÍA GONZÁLEZ MAXCYCLAK

DIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS

JHONNY EDWARD PADILLA ARIZA

COORDINADOR GRUPO PLANEACIÓN Y DISEÑO

ALEJANDRO PUENTES AMÉZQUITA

EQUIPO TÉCNICO DCCEE

CARLOS ALBERTO BENAVIDES SUESCÚN	Arquitecto
DIEGO ALEJANDRO VARGAS ALDANA	Arquitecto
LUZ ADRIANA SANTOS CASTELLANOS	Arquitecta
KAROL BIBIANA VARGAS CHILITO	Arquitecta
MARIA XIMENA MANRIQUE NIÑO	Arquitecta
MARÍA CAROLINA CAMARGO DÍAZ	Arquitecta
MARCEL MONTOYA CAICEDO	Arquitecto
HUMBERTO AMAYA ESPINOSA	Arquitecto
YURI CATALINA RAMIREZ	Estudiante de Arquitectura
ADRIANA PATRICIA PINEDA PELÁEZ	Ingeniera Eléctrico
EDUARDO ALFONSO LEÓN FANDIÑO	Ingeniero Hidráulico
JULIO CUESTA OLAVE	Ingeniero Hidráulico
GABRIEL MAURICIO GUZMÁN RINCÓN	Ingeniero Estructural
HÉCTOR ANDRÉS ROMERO TORO	Ingeniero Estructural
RITA ADRIANA ÁVILA ZABALA	Ingeniera Forestal
ÁNGELA JISSETTE PINZÓN BOBADILLA	Topógrafa

JEFE OFICINA ASESORA DE COMUNICACIÓN Y PRENSA

ROCÍO OLARTE

REVISIÓN DE ESTILO, DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

DISEÑO PARA EL DESARROLLO LTDA.

ISBN: 978-958-8917-85-6

2017

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN 9

1. Lineamientos básicos de diseño arquitectónico de los ambientes de aprendizaje SED 2017

1. Introducción 12

2. Normatividad 13

3. Recomendaciones generales de diseño 14

3.1 Principios guía 14

3.2 Materiales 19

3.3 El concepto de hábitat escolar y su aporte al proceso pedagógico 20

3.4 Conceptos básicos 21

4. Recomendaciones de diseño específico por espacio 23

4.1 Programa arquitectónico tipo 23

4.2 Fichas de la cartilla de estándares básicos para ambientes escolares 23

5. Alcance especifico de los estudios y diseños 46

5.1 Informe preliminar y diagnóstico normativo 46

5.2 Esquema básico 47

5.3 Anteproyecto arquitectónico 49

5.4 Proyecto arquitectónico 53

5.5 Planos arquitectónicos de detalles constructivos 58

5.6 Plan de contingencia 62

5.7 Coordinación de estudios técnicos y diseños 62

5.8 Trámite de licencia de construcción 63

5.9 Supervisión arquitectónica 63

6. Especificaciones básicas de construcción 64

6.1 Cimentación 64

6.2 Estructura 64

6.3 Mampostería 65
6.4 Prefabricados 66
6.5 Instalaciones hidráulicas y sanitarias 66
6.6 Aparatos sanitarios y accesorios 66
6.7 Instalaciones eléctricas, telefónicas y de comunicaciones 67
6.8 Pañetes 68
6.9 Pisos 68
6.10 Cubiertas 69
6.11 Carpintería metálica 70
6.12 Enchapes 70
6.13 Iluminación 71
6.14 Cielos rasos 71
6.15 Pintura 71
6.16 Obras exteriores 71
6.17 Vidrios y espejos 72
6.18 Mesones en concreto 73
6.19 Instalaciones, aparatos, mesones y muebles fijos para cocinas 73
6.20 Instalaciones de gas 73
6.21 Canales, bajantes y remates 73
6.22 Señalización 73

2. Criterios y bases de inclusión para los colegios desde la DCCEE-SED

1. Introducción 80
2. Objetivos 80
3. Justificación 80
4. Alcance 81
5. Normativa vigente 81
6. Recomendaciones generales de diseño 83
7. Responsabilidades del diseñador 83
8. Señalética 84
9. Anexos específicos y detalles 84

3.Lineamientos básicos de levantamiento topográfico de los ambientes de aprendizaje SED 2017

1. Introducción 86
2. Objetivos 86
3. Justificación 86
4. Alcance 87
5. Requerimientos 87
   - **5.1 Georreferenciación 87**
   - **5.2 Levantamiento topográfico 88**
   - **5.3 Nivelación geométrica 90**
   - **5.4 Elaboración de planos 91**
6. Productos a entregar 91
   - **6.1 Informe técnico de topografía 91**

4. Lineamientos básicos de diseño, alcance y presentación de proyectos ambientales de la SED 2017

1. Introducción 94
2. Normatividad vigente y referentes 94
3. Recomendaciones generales de diseño 95
4. Recomendaciones generales de diseño específico 95
5. Alcance especifico de los estudios y diseños 96
6. Responsabilidades del diseñador 103
7. Cronograma 103
8. Anexos específicos y detalles 104
9. Lista de chequeo 104

5.Infraestructura física comedores escolares SED

1. Introducción 106
2. Especificaciones generales 106
3. Diseño y construcción 107

3.1 Localización y accesos 108
3.2 Área de recibo, pesaje, limpieza y distribución de la materia prima 109
3.3 Área de baños y lockers 110
3.4 Área de almacenamiento 111
3.5 Área de preparación 115
3.6 Área de servicio 120
3.7 Área de lavado 121
3.8 Modelos de producción por número de servicios 122
3.9 Área de basuras 122
4. Condiciones generales 123
4.1 Abastecimiento de agua 124
4.2 Pisos y drenajes 124
4.3 Paredes 124
4.4 Techos 125
4.5 Ventanas y otras aberturas 125
4.6 Puertas 125
4.7 Iluminación 125
4.8 Ventilación 125
5. Equipos 126

6. Lineamientos básicos de diseño estructural de los ambientes de aprendizaje SED 2017

1. Introducción 129
2. Objetivo 129
3. Alcance 130
4. Documentación de referencia 130
4.1 Normativas 130
4.2 Otros estudios técnicos 131
5. Responsabilidad del diseñador 131
6. Recomendaciones de diseño específico por ambientes de aprendizaje 132
7. Productos entregables 132

7.1 Planos 132

7.2 Memorias estructurales 133

7.3 Estudio geotécnico 137

8. Metodología 139

9. Informe final 140

7. Criterios básicos de diseño hidrosanitario, red contra incendio y gas natural en colegios SED

1. Introducción 142

1.1 Redes de suministro de agua potable 142

1.2 Redes de desagüe de aguas lluvias 149

1.3 Redes de desagüe de aguas residuales 154

1.4 Redes contra incendio 158

1.5 Redes de gas natural o gas licuado de petróleo (GLP) 168

8. Criterios básicos de diseño eléctrico en colegios SED

1. Introducción 176

2. Normatividad 176

3. Recomendaciones generales de diseño 177

4. Recomendaciones de diseño específico por ambientes de aprendizaje 179

5. Responsabilidad del diseñador 181

6. Cronograma 181

7. Alcance específico de los estudios y diseños 183

8. Cantidades y especificaciones de elementos, equipos y redes 185

9. Presupuesto, cantidades, APU 185

10. Memorias 186

11. Presentación de diseños y documentación 187

9. Lineamientos básicos de componente presupuestal SED 2017

1. Componente presupuestal 190

1.1 Especificaciones 190

1.2 Análisis de Precios Unitarios (APU) 191

1.3 Presupuesto 193

1.4 Cronograma de Actividades 194

10. Lineamientos básicos de revisión y diseño mobiliario SED 2017

1. Introducción 197

2. Objetivo 197

3. Alcance 197

4. Documentación de referencia 198

5. Recomendaciones 198

5.1 Catálogos 198

5.2 Recomendaciones de diseño 201

6. Productos entregables 203

6.1 Planos 204

6.2 Especificaciones técnicas 204

11. Infraestructura física de las tiendas escolares

1. Introducción 206

2. Edificación e instalaciones 206

2.1 Localización y accesos 207

2.2 Diseño y construcción 207

2.3 Abastecimiento de agua 207

2.4 Pisos y drenajes 207

2.5 Paredes 207

2.6 Techos 208

2.7 Ventanas y otras aberturas 208

2.8 Puertas 208

2.9 Iluminación 208

BIBLIOGRAFÍA 210

PRESENTACIÓN

Para el gobierno del alcalde Enrique Peñalosa, nuestros niños y jóvenes son su prioridad. Por eso, nos hemos propuesto construir ambientes para el aprendizaje seguros, incluyentes e innovadores, convencidos de que contribuyen a avanzar decididamente hacia una mejor educación y calidad de vida para la población escolar de Bogotá.

Durante la anterior administración del alcalde Peñalosa, se adelantó un primer estudio denominado "Construyendo Pedagogía", en el que se definieron los estándares básicos de calidad para la construcción de los nuevos centros educativos, estableciendo la necesidad de propiciar un diálogo entre la pedagogía y la arquitectura. Fue así como se diseñaron y construyeron los primeros colegios en Bogotá que aplicaban nuevos estándares de calidad, dando inicio a una etapa innovadora de la infraestructura escolar en nuestro país.

Transcurridos 17 años, con la experiencia adquirida y conscientes de los cambios que nos depara la realidad del siglo XXI, presentamos los nuevos lineamientos para el planeamiento, diseño y construcción de los establecimientos educativos distritales, que constituyen guía obligatoria para la construcción de los colegios, programados en las metas del Plan de Desarrollo 2016- 2020 "Bogotá Mejor para Todos".

Construiremos colegios innovadores de gran calidad arquitectónica, con instalaciones amplias y funcionales, ambientes de uso flexible y polivalente, con espacios no solamente diseñados con fines académicos, sino también pensados para el encuentro, el arte, los deportes y en general, para propiciar el bienestar de la población escolar.

Serán instalaciones incluyentes, abiertas a la comunidad, sostenibles y respetuosas con el ambiente, con jardines y huertas escolares, laboratorios, bibliotecas y aulas polimodales dotadas con equipos y mobiliario acorde con el desarrollo tecnológico y los nuevos métodos pedagógicos; pensadas para propiciar la conformación de pequeñas comunidades de aprendizaje que favorezcan las relaciones entre estudiantes y profesores, la flexibilidad de los espacios, el fomento del aprendizaje activo y comprometido, la participación del profesor como guía, los procesos colaborativos, la implementación de múltiples modalidades de aprendizaje, y la visibilización del aprendizaje.

Estos nuevos centros educativos proporcionarán los espacios en donde se empezarán a construir los sueños de nuestros niños y jóvenes, en busca de su felicidad.

María Victoria Angulo
Secretaria de Educación

MEJORES AMBIENTES PARA EL APRENDIZAJE

LINEAMIENTOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO DE CONSTRUCCIONES ESCOLARES

1

Lineamientos básicos de diseño arquitectónico de los ambientes de aprendizaje SED 2017

En este capítulo se describen los lineamientos básicos de diseño que deben cumplir las consultorías de diseño de los ambientes de aprendizaje de la Secretaría de Educación del Distrito (SED).

1. Introducción

El presente documento indica los requisitos mínimos a tener en cuenta al diseñar proyectos arquitectónicos de equipamientos educativos de la Secretaría de Educación del Distrito (SED).

Los lineamientos indicados en este documento fueron desarrollados por la Dirección de Construcción y Conservación de Establecimientos Educativos de la SED (DCCEE) como guía y deben ir en concordancia con las normas legales vigentes.

El diseñador puede presentar alternativas dentro de la normatividad vigente, apoyadas en desarrollos tecnológicos innovadores o más eficientes. En tales casos, la DCCEE evaluará la solución planteada para resolver la conveniencia de su aplicación.

Diseños innovadores de los ambientes de aprendizaje para el siglo XXI

Desde finales del siglo XIX y comienzos del XX, producto de los significativos cambios en los modelos y sistemas pedagógicos tradicionales, se empiezan a generar nuevas propuestas de diseño en la espacialidad y organización de los ambientes de aprendizaje. Pedagogos como el suizo Henry Pestalozzi plantean pasar de una educación masiva y rígida a una social y humana. Luego, con el surgimiento de la llamada “Escuela Nueva” o activa, donde el niño participa activamente en su desarrollo integral tanto físico como psíquico, promovida y desarrollada por importantes pedagogos como Dewey, Montessori y Piaget, basada en la pedagogía activa y participativa, donde el aula es reemplazada por el laboratorio y el taller, se empezaban a incorporar cambios en los espacios y el funcionamiento de la escuela.

Hoy, sin embargo, en muchos casos se siguen “dictando” clases de manera tradicional, con los mismos sistemas y metodologías, con currículos rígidos, insistiendo en una educación estandarizada y no personalizada, donde el profesor es el centro y no el estudiante; donde se insiste en la enseñanza limitada exclusivamente al aula de clase direccionada, que definitivamente marca una frontera entre el profesor que imparte el conocimiento y los alumnos, que se pretende sigan siendo receptores pasivos.

Igualmente, la concepción de la escuela muchas veces se ha limitado a ofrecer su función básica como equipamiento educativo, dándole la espalda al vecindario y olvidando su carácter convocatorio de encuentro e integrador comunitario que además aporta a la construcción y el mejoramiento de su entorno.

Hoy la información universal está a la mano, a un clic; la encontramos según la cobertura del Wi-Fi, o el alcance del punto de acceso, con la rapidez que permita la banda ancha de última generación. Hoy se cuenta con tableros digitales interactivos, con bibliotecas y

laboratorios virtuales, con comunicaciones en red y videoconferencias con interlocutores distantes en cualquier lugar del mundo.

Sin embargo, frente a una realidad que cada vez es más cambiante por los vertiginosos avances tecnológicos en la nueva era digital, la globalización y el cambio climático, encontramos que la gran mayoría de los ambientes de aprendizaje, tanto existentes como proyectados, ese nuevo escenario esperado, aún no se ha transformado y, a pesar de los nuevos requerimientos, la arquitectura escolar no se ha adecuado a esta nueva realidad o ha evolucionado muy tímidamente.

La búsqueda de una educación de calidad supone acometer diversas estrategias. Una de ellas, sin duda, es lograr mejorar los ambientes de aprendizaje como respuesta a los nuevos requerimientos actuales y futuros que nos depara el nuevo siglo.

Es evidente y hoy medible la relación directa entre la calidad de los ambientes educativos y la calidad de la educación y la influencia de estos como apoyo y estímulo al proceso de aprendizaje o, por el contrario, como factor limitante y desmotivador de dicho proceso.

La realidad del siglo XXI, con sus vertiginosos cambios y los acelerados avances tecnológicos, amerita nuevos retos en los modelos y sistemas educativos a aplicar. Es una tarea conjunta, que se origina desde lo pedagógico, el construir esos nuevos escenarios para el aprendizaje, además de actualizar y adecuar los ya existentes, de manera que respondan y se adapten efectivamente a esa nueva realidad.

2. Normatividad

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.

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 y 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:

- Norma vigente con relación al “Plan de ordenamiento Territorial” previo a la radicación del proyecto para los tramites de obtención de las licencias y/o permisos.
- Decreto 449 del 31 de octubre de 2006 PMEE.
- 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.
- 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

- "Construyendo pedagogía", estándares básicos para construcciones escolares, estudio elaborado por la SED en el año 2000.
- 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).
- 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.
- 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.
- 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.
- Acuerdo 418 de 2009 (Cubiertas verdes).
- Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007.
- 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.

3. Recomendaciones generales de diseño

Se deben definir los espacios arquitectónicos siguiendo los Principios Guía, en concordancia y armonía con el PMEE, con todos los alcances que exige un proyecto arquitectónico según el Consejo Nacional Profesional de Arquitectura y Profesiones Afines y la Sociedad Colombiana de Arquitectos, incluyendo todo lo que exija la Curaduría Urbana para la obtención de la licencia de construcción.

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. El desconocimiento de alguna de ellas no dará lugar a reclamaciones posteriores.

3.1 Principios guía

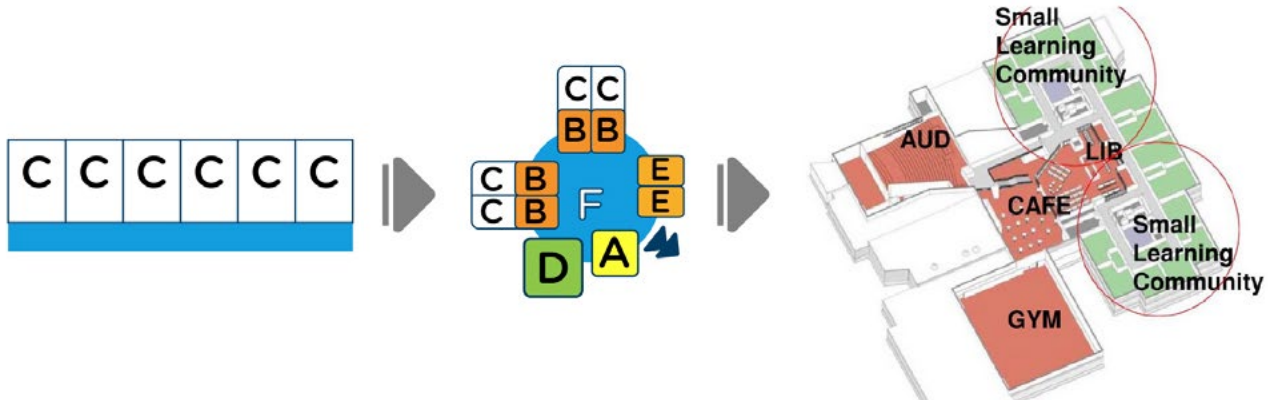
En el año 2015, la Secretaría de Educación Distrital contó con la asesoría y acompañamiento de Frank Locker, destacado arquitecto, profesor de la Universidad de Harvard, planificador y experto en temas educativos y en el diseño de ambientes para el aprendizaje, con el

fin de buscar propuestas de diseño innovadoras para que los ambientes de aprendizaje lograran integrar escenarios flexibles y adaptables a diversas necesidades y ritmos de aprendizaje. Asimismo, posibilitar el trabajo individual y en grupos de diferentes escalas. Estos ambientes de uso polivalente permitirán la integración transversal de disciplinas y el trabajo por proyectos, donde se supera el modelo tradicional de enseñanza frontal, memorística y pasiva, y se permite un aprendizaje participativo y colaborativo, donde el estudiante es el protagonista principal y se transita de la enseñanza al aprendizaje.

Dentro de las principales recomendaciones hechas por Locker se establecieron los siguientes principios guía para el desarrollo de estos nuevos diseños:

3.1.1 Pequeñas comunidades de aprendizaje

Esta es una estrategia efectiva para construir relaciones entre profesores, entre alumnos y entre alumnos y profesores. Con pequeñas comunidades de aprendizaje (PCA), el edificio general se subdivide en componentes y los espacios (aulas) se agrupan en lugar de disponerse en hileras:



3.1.2 Construcción de relaciones

A diferencia de la escuela tradicional, que se organiza por grados (por ejemplo, todas las aulas de 4° grado juntas) o por tema (todas las clases de español juntas), las escuelas del siglo XXI deben fomentar las relaciones entre los estudiantes y profesores, entre los docentes, entre los estudiantes y entre áreas temáticas para establecer enseñanza y aprendizaje interdisciplinario. Además, se debe contar con centros de planificación de los maestros (salas de profesores distribuidas), lo cual contribuye a la construcción de relaciones.

3.1.3 Flexibilidad de diseño

Antes: Las escuelas tradicionales eran diseñadas para soportar un único concepto de educación, asociado comúnmente con la enseñanza directa o conferencias, donde el maestro sabe todo el contenido y "entrega" el conocimiento a los estudiantes, que pasivamente toman notas. Este enfoque es impersonal y se adapta a las aulas rectangulares con escritorios en fila y sin conexión con otros espacios.

Ahora: El nuevo enfoque construye escuelas que reconocen que diferentes alumnos aprenden mejor en diferentes formas, el aprendizaje activo tiene más retención que el aprendizaje pasivo y la variedad de experiencias diarias en el aula aumenta el aprendizaje.

Los estudiantes se deben poder agrupar en grupos de estudio de varios tamaños (dos a seis o más).

Se necesita flexibilidad en:

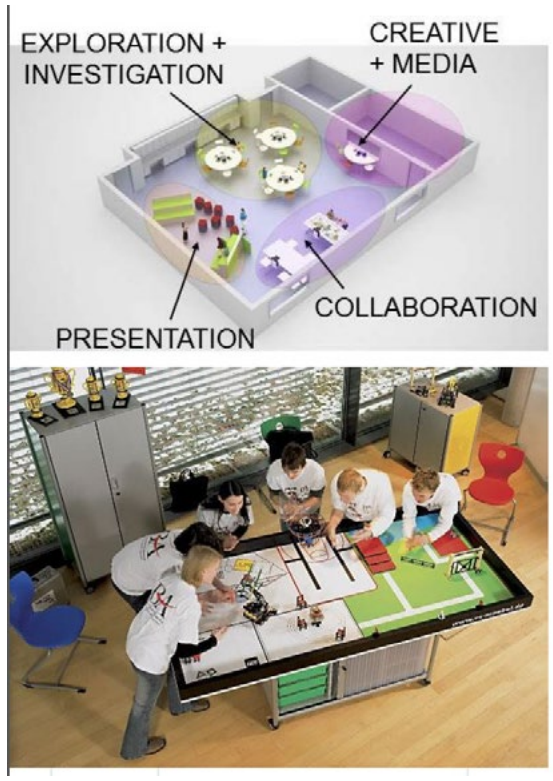
- Tipos y movilidad del mobiliario.
- Tamaño de los grupos de aprendizaje.
- Conexión entre las aulas.
- Capacidad para reinterpretar los usos de espacios.
- Capacidad para cambiar los tamaños de los espacios seleccionados, para servir a diferentes grupos.

3.1.4 Aprendizaje activo y comprometido

Tres modalidades claves de aprendizaje:

- Grupos de trabajo pequeños.
- Proyectos.
- Aprendizaje "manos a la obra". El aprendizaje activo genera más retención que el aprendizaje pasivo. El aprendizaje activo a menudo implica la realización de proyectos, aprendizaje fuera de la escuela, haciendo cosas, aprendiendo a través de la actuación las artes plásticas y la tecnología. Los aprendizajes relacionados

con la vida de los estudiantes fuera de la escuela tienen mayor relevancia y pueden ser más interesantes para ellos.



El aprendizaje activo se apoya en muebles escolares con sillas separadas de los escritorios, herramientas y suministros en las aulas y laboratorios para proyectos más sofisticados (Ver imagen: ejemplos de uso del espacio).

3.1.5 Profesor como guía

En las escuelas tradicionales se espera que el profesor tenga el conocimiento y "lo entregue" a los estudiantes. Con la explosión de información y fácil acceso al conocimiento a través de Internet, nadie puede sostener todo el conocimiento en ningún tema en particular. El verdadero desafío para los estudiantes es aprender cómo encontrar conocimiento y evaluar si es preciso y adecuado para la tarea. La discriminación del conocimiento es más importante que saber. En las escuelas del nuevo enfoque, los estudiantes construyen su propio conocimiento. La maestra es la guía para ayudar a los estudiantes a descubrir y evaluar información y construir su propio conocimiento.

3.1.6 Colaboración

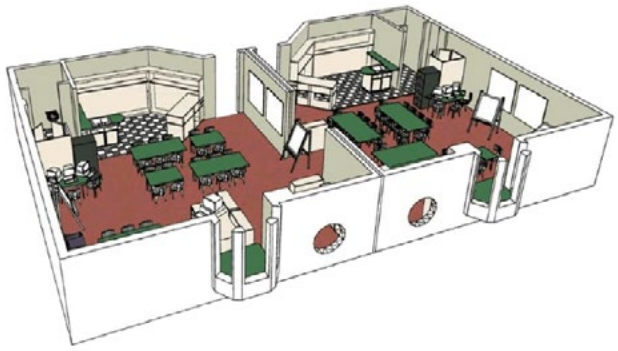
La posibilidad de colaborar es una de las habilidades más apreciadas del siglo XXI. En las escuelas tradicionales, los maestros trabajan solos y los estudiantes trabajan solos.

Las escuelas del nuevo enfoque apoyan la colaboración en horarios y programación diaria, dejando tiempo de planificación conjunta para los profesores, y tareas en aula, con estudiantes que trabajan regularmente en grupos.

Los edificios escolares deben apoyar la colaboración a través de:

- Conexión entre aulas.
- Muebles que pueden ser colocados en grupos de cuatro o seis.
- Centros de colaboración docente interdisciplinarios y multigrados, como oficinas de maestros.

3.1.7 Múltiples modalidades de aprendizaje



- Diferentes personas aprenden mejor en diferentes formas.
- Diferentes maestros prefieren diferentes maneras de orientar a los estudiantes.
- Los estudiantes pueden usar diferentes herramientas para aprender y expresar su aprendizaje. Todo esto hace el aprendizaje más eficaz y relevante para los estudiantes. (Ver imagen: ejemplos de formas de uso del espacio).

3.1.8 Hacer visible el aprendizaje

Los edificios escolares deben honrar y celebrar el aprendizaje de los estudiantes, haciéndolo visible mediante:

- Exposición de trabajos escolares.
- Espacios de aprendizaje visibles a través de ventanas.
- Expresión del aprendizaje de los estudiantes mediante gráficos, mapas, modelos, prototipos y arte.

3.1.9 Uso de circulación para el aprendizaje

Los colegios del nuevo enfoque deben usar todos sus metros cuadrados para el aprendizaje. Esto permite que clases de grupos grandes sean subdivididas en grupos de trabajo colaborativo más pequeños.

3.1.10 Un nuevo mobiliario para un nuevo enfoque de aprendizaje

Adicional a la propuesta arquitectónica, y de manera integral, los proponentes plantearán un sistema de mobiliario (fijo y móvil) que haga posible la implementación de este nuevo enfoque pedagógico funcional, amable, flexible y durable.

3.2 Materiales

Dentro de este nuevo enfoque, en el que el aprendizaje ocurre en todos los ambientes de la escuela, sus materiales de construcción facilitarán de una manera amable y funcional que los estudiantes se puedan apropiar de ellos y usarlos de diferentes formas. La materialidad de los espacios (forma, textura, color, materiales) debe permitir a los estudiantes que, por medio del movimiento y la implementación de actividades lúdicas, se genere el aprendizaje por experiencia.

3.3 El concepto de hábitat escolar y su aporte al proceso pedagógico

Se buscan propuestas integrales, consecuentes con el lugar, el entorno, el paisaje, que aporten innovación y sean consecuentes con la realidad del siglo XXI, no solo en lo arquitectónico, sino también en el mobiliario, la dotación y las ayudas educativas y tecnológicas. Diseños en los que la totalidad de sus espacios se conciban para que motiven y aporten a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Que logre, más que unos buenos edificios, mejores colegios y jardines infantiles y un mejor hábitat escolar, más allá de lo meramente físico.

Relación con el entorno

Se debe generar la interrelación del grupo de diseño arquitectónico con la comunidad local y educativa, creando mesas de trabajo con las comunidades educativas y locales para el desarrollo de cada proyecto, con el fin de concebirlo a la medida de cada sitio y comunidad. El diálogo continuo entre este grupo de trabajo y los demás grupos enriquecerá los insumos con los que deberá trabajar cada Consultor. Se debe propender por generar colegios abiertos para el uso por parte de la comunidad, teniendo en cuenta las condiciones de seguridad del entorno y manejando elementos arquitectónicos que faciliten esta relación.

Los diseños tendrán en cuenta el entorno inmediato para facilitar la integración con la comunidad, con el fin de generar sentido de pertenencia. El diseño debe generar la integración de los espacios interiores con los exteriores y permitir el trabajo al aire libre. Se debe pensar y diseñar los espacios en tres dimensiones (X, Y, Z), para que la movilidad en éstos sea mayor y permita el aprendizaje por experiencia y realización de actividades.

Se debe garantizar el acceso a la tecnología y a las redes informáticas para toda la población académica, pues también son medios de aprendizaje. Wi-Fi en todo el colegio

y durante el funcionamiento del mismo. Se busca aumentar la proporción de zonas verdes versus zonas duras en las áreas recreativas e incluir zonas recreativas cubiertas. El paisajismo será parte integrante del diseño arquitectónico y deberá considerar zonas verdes públicas y otros equipamientos del entorno inmediato como parte del espacio educativo y escolar. Se debe generar espacios incluyentes sin ningún tipo de discriminación para la población en condición de discapacidad.

Como complemento a los principios guía ya relacionados, se presentan a continuación 10 conceptos básicos que deben incorporarse a las nuevas propuestas de diseño para nuevos centros educativos distritales o la intervención en los ya existentes.

3.4 Conceptos básicos

3.4.1 Necesidades pedagógicas, respuesta arquitectónica

El programa y el proyecto arquitectónico deben ser coherentes y dar respuesta a los requerimientos pedagógicos, el modelo educativo general vigente y el proyecto educativo institucional (PEI), definido conjuntamente con la SED, el cuerpo docente y directivo y los voceros de la comunidad educativa.

3.4.2 El hábitat escolar como el tercer maestro

La totalidad de los ambientes y elementos del diseño escolar deben ser concebidos para apoyar, aportar, motivar y promover los procesos de enseñanza y aprendizaje, para convertir el hábitat escolar en un tercer maestro, después de los padres y profesores.

3.4.3 La escuela abierta, símbolo urbano y de encuentro comunitario

Se debe rescatar la representatividad del edificio escolar público como símbolo institucional urbano y comunitario y como equipamiento generador de espacio público, que aporta a la construcción de ciudad, promotor del desarrollo y del mejoramiento de su entorno. Igualmente, lograr una escuela abierta a la comunidad, con ambientes trasparentes y que en su recorrido se llena de vitrinas pedagógicas que enseñan, con rincones y escenarios que propician el encuentro.

Colegio Volcán de la Pradera

3.4.4 Diseños innovadores

Se espera que, frente a los nuevos retos del siglo XXI, los cambios en las propuestas pedagógicas y los permanentes desarrollos tecnológicos, se aporten propuestas innovadoras que faciliten y aporten a la calidad educativa.

3.4.5 Diseños verdes y sostenibles

Desde su concepción, los diseños de la escuela deben respetar y aplicar las normativas ambientales, promoviendo el reciclaje, el ahorro energético y del agua, a través del uso de energías limpias, sistemas y aparatos ahorradores y de alta eficiencia y de la aplicación de propuestas bioclimáticas. Se pretende lograr un hábitat escolar con más arborización y áreas verdes, con jardines y huertas escolares, con terrazas y muros que incorporen el verde, no solo como elemento paisajístico sino también pedagógico, pasando de las escuelas “duras” y grises, a las verdes y alegres.

3.4.6 Diseños incluyentes y accesibles

Se deben respetar las normativas vigentes de diseño accesible e incluyente que no se limitan solamente a temas relacionados con las limitaciones de movilidad, sino que pretenden lograr soluciones integrales para la utilización total de la escuela para todas las poblaciones sin exclusiones.

3.4.7 Diseños funcionales y resilentes

El cumplimiento de los estándares básicos, tanto cuantitativos como cualitativos, para el diseño de construcciones escolares debe garantizar la calidad de los ambientes para el aprendizaje, su funcionalidad y su adaptación a los cambios (resiliencia), que son comunes y cada vez más vertiginosos en la arquitectura escolar.

3.4.8 Diseños flexibles y ambientes polivalentes

Los cambios y transformaciones, tanto desde lo pedagógico como en los apoyos y ayudas educativas, la virtualidad, los diferentes ritmos de aprendizaje, las distintas escalas requeridas en los ambientes educativos desde el trabajo individual, en grupos pequeños o medianos, hasta las conferencias magistrales, suponen diseños versátiles y flexibles que permitan adaptarse a distintos usos y metodologías pedagógicas (teóricas o practicas).

3.4.9 Construcciones seguras

De manera integral, los diseños deben cumplir las normativas y requerimientos relacionados con la seguridad de las edificaciones, las especificaciones y recomendaciones constructivas, su cimentación y estructura, la mitigación frente a posibles afectaciones, aportando además propuestas de redes contra incendio, sistemas de seguridad en laboratorios y talleres que lo requieran, sistemas de evacuación y, en general, lograr diseños seguros para la población escolar.

3.4.10 Diseños con calidad arquitectónica y estética

Se pretende que no solo se cumplan los lineamientos anteriormente relacionados, sino que el diseño de la escuela se destaque por su belleza y estética y logre ser ejemplo representativo por su calidad arquitectónica.

4. Recomendaciones de diseño específico por espacio

4.1 Programa arquitectónico tipo

4.2 Fichas de la cartilla de estándares básicos para ambientes escolares (actualización de Construyendo Pedagogía)

Seleccione la ficha que desea descargar completa en PDF para visualizar o imprimir:

4.2.1 Aula de primera infancia

SECRETARIA DISTRITAL DE INTEGRACION SOCIAL
SECRETARIA DE EDUCACION DE BOGOTA D.C.
GRUPO ESTANDARES DE AMBIENTES PARA LA EDUCACION INICIAL

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS

A-PE-01

FICHA: 001 AULA PRE-ESCOLAR

AMBIENTE: TIPO A
ESPACIO: AULAS JARDIN-TRANSICION
CODIGO: A-PE-01

ZONA: PROCESOS FORMALES DE APRENDIZAJE
SECTOR: EDUCACION TRANSICION

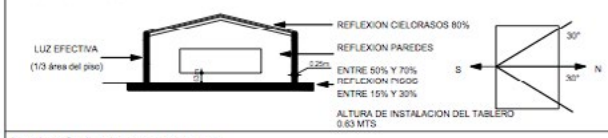
CAPACIDAD MAX. RECOMENDADA: 20 ALUMNOS		
DESCRIPCION	AREA JARDIN NUEVO (M2)	AREA JARDIN EXISTENTE M2
AREA	34	20
AREA / ALUMNO	1,7	1,4
ALTURA MINIMA 2.20 ML		

PROCESOS PEDAGOGICOS
NIÑOS/AS DESDE 3 HASTA 6 AÑOS

Actividades relacionadas con el desarrollo de dimensiones:
Socioafectivo
Psicomotriz
Etico
Estetico
Cognitivo

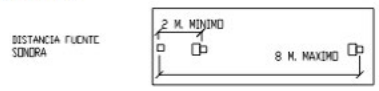
INDICADORES DE CONFORT RECOMENDADOS

CONFORT VISUAL



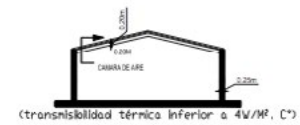
Area luz efectiva	1/3 A 1/4 AREA DEL PISO
Orientación Recomendada	ANGULO DE INCIDENCIA DE 30°
Color Interior	PISOS: Colores con reflexión entre 15 30% PAREDES: Colores con reflexión entre el 60% 70 % TECHOS: Colores cuya reflexión oscile entre el 90% y el 80%

CONFORT AUDITIVO



Intensidad	CONVERSACION VOZ BAJA, 40 A 45 d B, REVERBERACION DE .9 A 1.2 seg.
Aislamiento	MURO DE 25 cm. o espesor que cumpla con requerimientos acústicos
Acondicionamiento Interior	Cielo rasos, techos, preferiblemente acústicos (microperforado) evitando superficies lisas (placas)

CONFORT TERMICO



Radiación solar	ABERTURA PERPENDICULAR AL EJE NORTE-SUR, O INCLINACION MAXIMA DE 30°
Orientación vientos	EXPOSICION A VIENTOS PREDOMINANTES
Vol. aire por pers.	4.4 M^3
Aberturas	1/12 DEL AREA DE LA PLANTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-001 HOJA A

4.2.2 Ludoteca

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCION DE CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS
PARA AMBIENTES ESCOLARES

A-PE-04

FICHA: 002 LUDOTECA - Zona de Juegos

AMBIENTE: TIPO A
ESPACIO: LUDOTECA - Zona de Juegos
CODIGO: A-PE-03

ZONA: PROCESOS FORMALES DE APRENDIZAJE
SECTOR: EDUCACION PRE-ESCOLAR

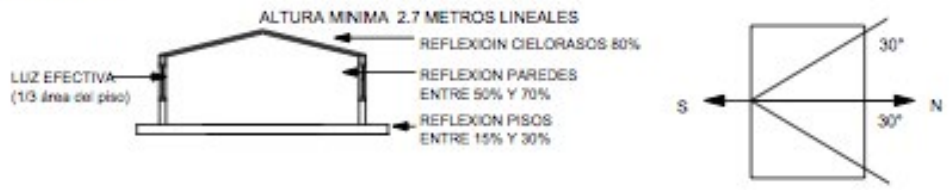
CAPACIDAD RECOMENDADA: 60 ALUMNOS		
DESCRIPCION	AREA MINIMA COLEGIO NUEVO (M2)	AREA MINIMA COLEGIO EXISTENTE (M2)
AREA	96	90
AREA / ALUMNO	1,6	1,5

PROCESOS PEDAGOGICOS

NIÑOS ENTRE 4 Y 6 AÑOS
-Actividades individuales y por binas
-Actividades lúdicas grupales
-Actividades de estimulación de la motricidad fina y gruesa
-Manejo de materiales didácticos y de trabajo
-No hay trabajo en el tablero (manejo de carteleras)
-Relación frontal con maestro y de acompañamiento
-Actividades de descanso y relajación
-Gráfica en tableros, papelógrafos
-Actividades libres y dirigidas
-Uso del computador y proyecciones audiovisuales.

INDICADORES DE CONFORT RECOMENDADOS

CONFORT VISUAL



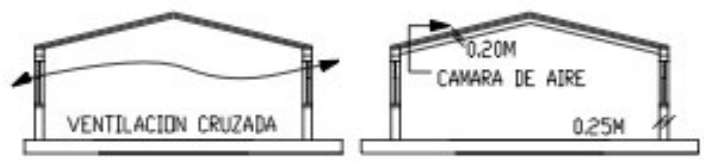
Area luz efectiva	1/3 A 1/4 AREA DEL PISO
Orientación Recomendada	ANGULO DE INCIDENCIA DE 30°
Color Interior	PISOS: Colores con reflexión entre 15-30% PAREDES: Colores con reflexión entre el 50%-70 % TECHOS: Colores cuya reflexión el 80%

CONFORT AUDITIVO

NO EXISTEN REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS

Intensidad	CONVERSACION VOZ ALTA, 60 A 70 d B, REVERBERACION DE .9 A 2.5 seg.
Aislamiento	MURO DE 25 cm. o espesor que cumpla con requerimientos acústicos
Acondicionamiento Interior	Cielo rasos, techos, preferiblemente acústicos (microperforado) evitando superficies lisas (placas)

CONFORT TERMICO



(transmisibilidad térmica inferior a 4W/M², C°)

Radiación solar	MINIMA EXPOSICION
Orientación vientos	ANGULOS DE INCIDENCIA DE VIENTOS 30° Y 90°
Vol. aire por pers.	5.4 M^3
Aberturas	1/12 DEL AREA DE LA PLANTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-002 HOJA A

4.2.3 Sala de profesores y coordinación

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCION DE CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS PARA AMBIENTES ESCOLARES

A-PE-06 A-PE-07

FICHA: 003 SALA DE PROFESORES, COORDINACIÓN

AMBIENTE:
ESPACIO:
CODIGO:

ZONA: PROCESOS ADMINISTRATIVOS
SECTOR: OFICINA ADMINISTRACION

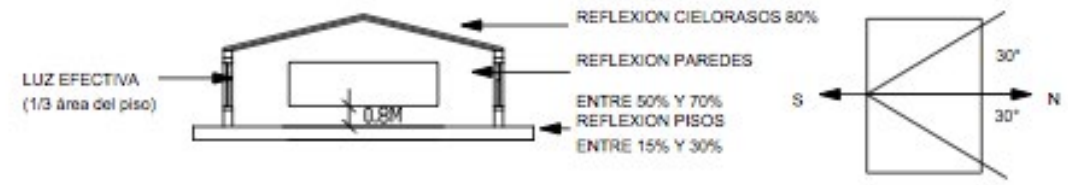
CAPACIDAD RECOMENDADA: 18	
DESCRIPCION	AREA MINIMA M2
AREA	32.4
AREA / PERSONAL	1.8
ALTURA MINIMA: 2.2 ML	

PROCESOS PEDAGÓGICOS

Lugares de la institución educativa, normalmente no programados en forma expresa para desarrollar el plan de estudios, que se requieren para apoyar y facilitar el trabajo de los ambientes pedagógicos básicos

INDICADORES DE CONFORT RECOMENDADOS

CONFORT VISUAL

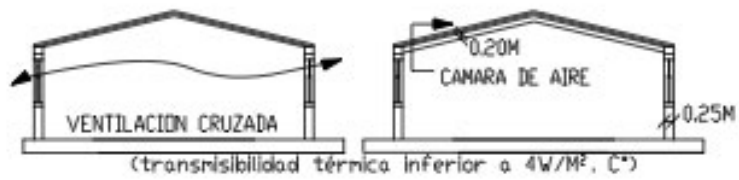


Area luz efectiva	1/3 A 1/4 AREA DEL PISO
Orientación Recomendada	ANGULO DE INCIDENCIA DE 30°
Color Interior	PISOS: Colores con reflexión entre 15-30% PAREDES: Colores con reflexión entre el 50%-70 % TECHOS: Colores cuya reflexión del 80%

CONFORT AUDITIVO

Intensidad	CONVERSACION VOZ ALTA, 50 A 60 d B, REVERBERACION DE .9 A 1.2 seg.
Aislamiento	MURO DE 25 cm. o espesor que cumpla con requerimientos acústicos
Acondicionamiento Interior	Cielo rasos, techos, preferiblemente acústicos (microperforado) evitando superficies lisas (placas)

CONFORT TERMICO



Radiación solar	MINIMA EXPOSICION
Orientación vientos	EXPOSICION A VIENTOS PREDOMINANTES
Vol. aire por pers.	
Aberturas	1/12 DEL AREA DE LA PLANTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-003 HOJA A

4.2.4 Aula de 1º a 5º

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCION DE CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS
PARA AMBIENTES ESCOLARES

A-PR-01

FICHA: 004 AULA GRADOS 1 A 5

AMBIENTE: TIPO A
ESPACIO: AULA GRADOS 1 A 5
CODIGO: A-PR-01

ZONA: PROCESOS FORMALES DE APRENDIZAJE
SECTOR: EDUCACION BASICA PRIMARIA

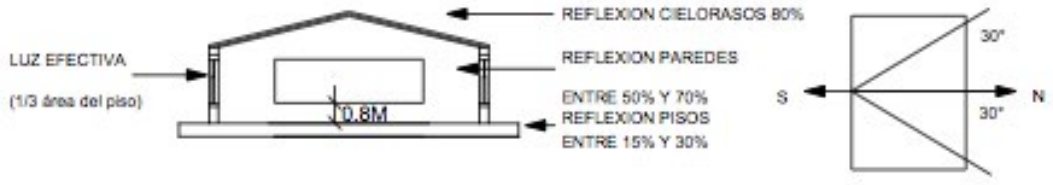
CAPACIDAD RECOMENDADA: 40 ALUMNOS		
DESCRIPCION	AREA MIN COLEGIO NUEVO(M2)	AREA MIN COLEGIO EXISTENTE (M2)
AREA	64	52
AREA / ALUMNO	1,6	1,3
ALTURA MINIMA: 2.2 ML		

PROCESOS PEDAGOGICOS

NIÑOS ENTRE 6 Y 10 AñOS
- Actividaes grupales, dirigidas y formales, clases frente al ,maestro, conferencias y exposiciones
- Trabajo individual y en pequeños grupos
- Manipulacion de materiales didacticos y de trabajo
- Utilizacion de la biblioteca del aula
- Actividades libres
- Actividades recreativas y ludicas
- Proyecciones audivisuales
- Uso del computador

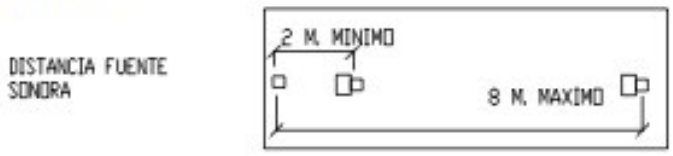
INDICADORES DE CONFORT RECOMENDADOS

CONFORT VISUAL



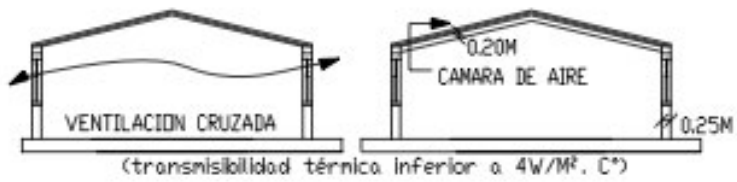
Area luz efectiva	1/3 A 1/4 AREA DEL PISO
Orientación Recomendada	ANGULO DE INCIDENCIA DE 30^0
Color Interior	PISOS: Colores con reflexión entre 15-30% PAREDES: Colores con reflexión entre el 50%-70 % TECHOS: Colores cuya reflexión del 80%

CONFORT AUDITIVO



Intensidad	CONVERSACION VOZ BAJA, 40 A 45 d B, REVERBERACION DE .9 A 1.2 seg.
Aislamiento	MURO DE 25 cm. o espesor que cumpla con requerimientos acústicos
Acondicionamiento Interior	Cielo rasos, techos, preferiblemente acústicos (microperforado) evitando superficies lisas (placas)

CONFORT TERMICO



Radiación solar	ABERTURA PERPENDICULAR AL EJE NORTE-SUR O INCLINACION MAXIMA DE 30°
Orientación vientos	EXPOSICION A VIENTOS PREDOMINANTES
Vol. aire por pers.	$4.86 M^3$
Aberturas	1/12 DEL AREA DE LA PLANTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-004 HOJA A

4.2.5 Laboratorio integrado de ciencias, física y química

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCION DE CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS PARA AMBIENTES ESCOLARES

A-PR-02 A-BS-02

FICHA: 005 LABORATORIO INTEGRADO DE CIENCIAS, FISICA Y QUIMICA

AMBIENTE: TIPO C
ESPACIO: LABORATORIO INTEGRADO DE CIENCIAS QUIMICA Y FISICA
CODIGO: A-PR-02-ABS-02

ZONA: PROCESOS FORMALES DE APRENDIZAJE
SECTOR: AULAS ESPECIALIZADAS

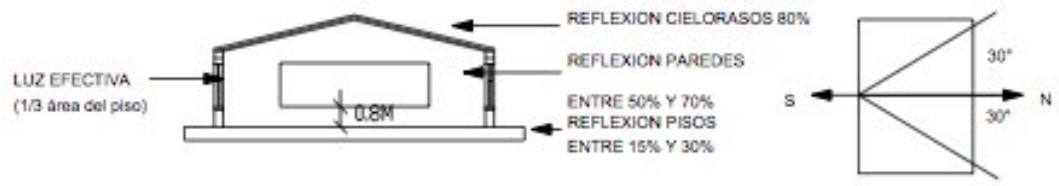
CAPACIDAD RECOMENDADA 40 ALUMNOS		
DESCRIPCION	AREA MIN COLEGIO NUEVO (M2)	AREA MINIMA M2 PMBE
AREA	76	72
AREA / ALUMNO	1.9	1.8
ALTURA MINIMA: 2.2 ML		

PROCESOS PEDAGOGICOS

-Explicaciones colectivas en tablero para orientar desarrollo de actividades
-Desarrollo de actividades en forma individual y en pequeños grupos
-Actividades libres de experimentación
-Desarrollo de tareas y procedimientos
-Demostraciones didácticas de experimentos y actividades científicas

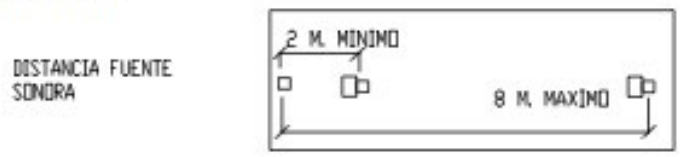
INDICADORES DE CONFORT RECOMENDADOS

CONFORT VISUAL



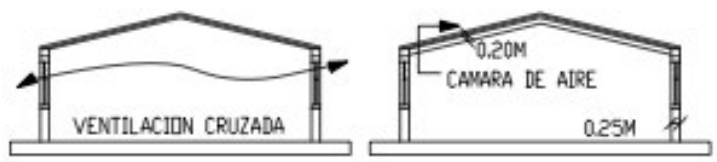
Area luz efectiva	1/3 A 1/4 AREA DEL PISO
Orientación Recomendada	ANGULO DE INCIDENCIA DE 30°
Color Interior	PISOS: Colores con reflexión entre 15-30% PAREDES: Colores con reflexión entre el 50%-70 % TECHOS: Colores cuya reflexión del 80%

CONFORT AUDITIVO



Intensidad	CONVERSACION VOZ BAJA, 40 A 45 d B, REVERBERACION DE .9 A 1.2 seg.
Aislamiento	MURO DE 25 cm. o espesor que cumpla con requerimientos acústicos
Acondicionamiento Interior	Cielo rasos, techos, preferiblemente acústicos (microperforado) evitando superficies lisas (placas)

CONFORT TERMICO



(transmisibilidad térmica inferior a 4W/M². C°)

Radiación solar	MINIMA EXPOSICION
Orientación vientos	ANGULOS DE INCIDENCIA DE VIENTOS 30° Y 90°
Vol. aire por pers.	4.6 M^3
Aberturas	1/10 DEL AREA DE LA PLANTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-005 HOJA A

4.2.6 Aula taller de arte

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCION DE CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS PARA AMBIENTES ESCOLARES

A-PR-03

FICHA: 006 AULA TALLER DE ARTE

AMBIENTE: TIPO C
ESPACIO: AULA TALLER DE ARTE
CODIGO: A-PR-03

ZONA: PROCESOS FORMALES DE APRENDIZAJE
SECTOR: AULAS ESPECIALIZADAS

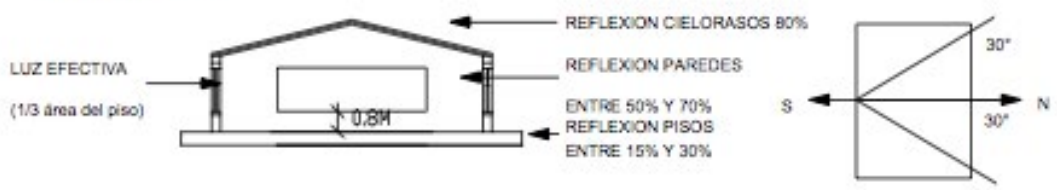
CAPACIDAD RECOMENDADA 40 ALUMNOS		
DESCRIPCION	AREA MIN COLEGIO NUEVO (M2)	AREA MIN COLEGIO EXISTENTE (M2)
AREA	76	64
AREA / ALUMNO	1.9	1.6
ALTURA MINIMA: 2.2 ML		

PROCESOS PEDAGOGICOS

-Presentación de instrucciones para desarrollo de actividades
-Desarrollo de actividades individuales
-Manejo de materiales de trabajo para producción artística
-Actividades de modelado, dibujo, escultura, pintura y grabado
-Exposición, análisis y evaluación de producciones

INDICADORES DE CONFORT RECOMENDADOS

CONFORT VISUAL

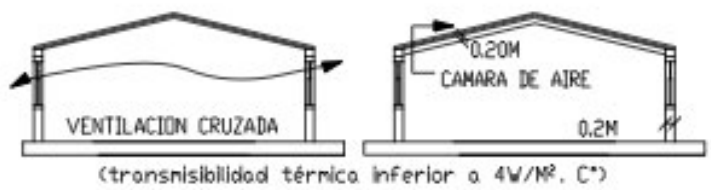


Area luz efectiva	1/3 A 1/4 AREA DEL PISO
Orientación Recomendada	ANGULO DE INCIDENCIA DE 30°
Color Interior	PISOS: Colores con reflexión entre 15-30% PAREDES: Colores con reflexión entre el 50%-70 % TECHOS: Colores cuya reflexión del 80%

CONFORT AUDITIVO
(No tiene requerimientos especiales)

Intensidad	CONVERSACION VOZ NORMAL, 40 A 45 d B, REVERBERACION DE .9 A 1.2 seg.
Aislamiento	MURO DE 25 cm. o espesor que cumpla con requerimientos acústicos
Acondicionamiento Interior	Cielo rasos, techos, preferiblemente acústicos (microperforado) evitando superficies lisas (placas)

CONFORT TERMICO



Radiación solar	MINIMA EXPOSICION
Orientación vientos	EXPOSICION A VIENTOS PREDOMINANTES
Vol. aire por pers.	5.9 M³
Aberturas	1/10 DEL AREA DE LA PLANTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-006 HOJA A

4.2.7 Tecnología

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCION DE CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS PARA AMBIENTES ESCOLARES

A-BS-04 | A-PR-04

FICHA: 007 AULA DE TECNOLOGIA

AMBIENTE: TIPO C
ESPACIO: AULA DE TECNOLOGIA
CODIGO: A-BS-04-APR-04

ZONA: PROCESOS FORMALES DE APRENDIZAJE
SECTOR: AULAS ESPECIALIZADAS

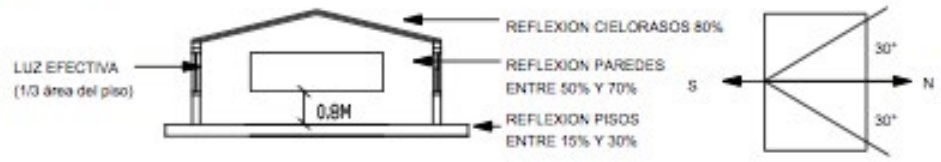
CAPACIDAD RECOMENDADA: 40 ALUMNOS		
DESCRIPCION	AREA MIN COLEGIO NUEVO (M2)	AREA MIN COLEGIO EXISTENTE (M2)
AREA	76	60
AREA / ALUMNO	1,9	1,5
ALTURA MINIMA: 2.2 ML		

PROCESOS PEDAGOGICOS

-El estudiante interactúa, manipula y juega con los diferentes instrumentos en los contextos que componen su medio tecnológico inmediato
-Inspecciona y analiza prototipos
-Desarrolla actividades de identificación, clasificación y diferenciación de artefactos tecnológicos
-Maneja información relacionada con los instrumentos y sus contextos mas cercanos
-Elabora y construye aparatos, maquinas y dispositivos tecnologicos simples y estructurados

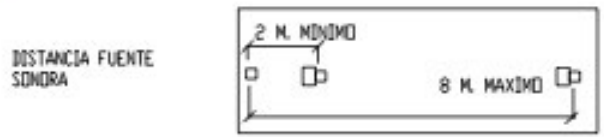
INDICADORES DE CONFORT RECOMENDADOS

CONFORT VISUAL



Area luz efectiva	1/3 a 1/4 AREA DEL PISO
Orientación Recomendada	ANGULO DE INCIDENCIA DE 30°
Color Interior	PISOS: Colores con reflexión entre 15-30% PAREDES: Colores con reflexión entre el 50-70 % TECHOS: Colores con reflexión del 80%

CONFORT AUDITIVO



Intensidad	CONVERSACION VOZ ALTA, 50 A 60 d B, REVERBERACION DE .9 A 1.2 seg.
Aislamiento	MURO DE 25 cm. o espesor que cumpla con requerimientos acústicos
Acondicionamiento Interior	Cielo rasos, techos, preferiblemente acústicos (microperforado) evitando superficies lisas (placas)

CONFORT TERMICO

(transmisibilidad térmica inferior a 4W/M². C°)

Radiación solar	MINIMA EXPOSICION
Orientación vientos	EXPOSICION A VIENTOS PREDOMINANTES
Vol. aire por pers.	5.9 M^3
Aberturas	1/10 DEL AREA DE LA PLANTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-007 HOJA A

4.2.8 Baño de discapacitados

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCION DE CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS
PARA AMBIENTES ESCOLARES

FICHA: 008 BAÑOS DISCAPACITADOS

AMBIENTE: COMPLEMENTARIO
ESPACIO: BAÑOS DISCAPACITADOS
CODIGO:

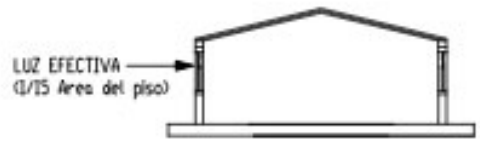
ZONA: VARIAS
SECTOR: VARIOS

PROCESOS PEDAGOGICOS

CAPACIDAD RECOMENDADA: INDIVIDUAL		
DESCRIPCION	AREA MIN COLEGIO NUEVO (M2)	AREA MIN COLEGIO EXISTENTE (M2)
AREA	4.40	2.80
AREA / ALUMNO (M2 x Ag)	4.40	2.80
ALTURA MINIMA: 2.2 ML		

INDICADORES DE CONFORT RECOMENDADOS

CONFORT VISUAL



Area luz efectiva 1/ 10 AREA DEL PISO

Orientación Recomendada ANGULO DE INCIDENCIA DE 30°

Color Interior PISOS: Colores con reflexión entre 15-30% PAREDES: Colores con reflexión entre el 50 -70 %
TECHOS: Colores con reflexión del 80%

CONFORT AUDITIVO

No existentan requerimientos especificos

Intensidad

Aislamiento Muro 15 cms o similar

Acondicionamiento Interior Reflejante

CONFORT TERMICO

(transmisibilidad térmica inferior a 4W/M², C°)

Radiación solar MINIMA EXPOSICION

Orientación vientos ANGULOS DE INCIDENCIA DE VIENTOS ENTRE 30° Y 90°

Vol. aire por pers.

Aberturas

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-008 HOJA A

4.2.9 Aula de 6º a 9º

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCION DE CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS
PARA AMBIENTES ESCOLARES

A-BS-01

FICHA: 009 AULA GRADO 6 A 9

AMBIENTE: TIPO A
ESPACIO: AULA GRADO 6 A 9
CODIGO: A-BS-01

ZONA: PROCESOS FORMALES DE APRENDIZAJE
SECTOR: EDUCACION BASICA SECUNDARIA

CAPACIDAD RECOMENDADA: 40 ALUMNOS

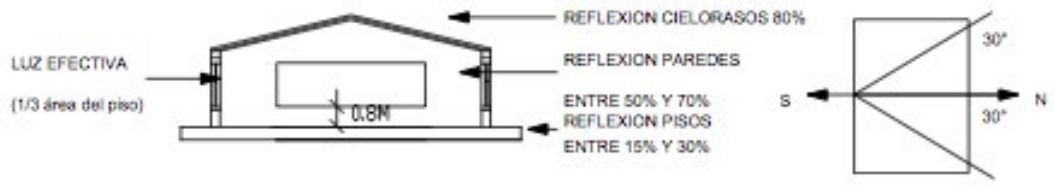
DESCRIPCION	AREA MIN COLEGIO NUEVO (M2)	AREA MIN COLEGIO EXISTENTE (M2)
AREA	64	52
AREA / ALUMNO	1.6	1.3
ALTURA MINIMA: 2.2 ML		

PROCESOS PEDAGOGICOS

NIÑOS ENTRE 11 Y 17 AÑOS

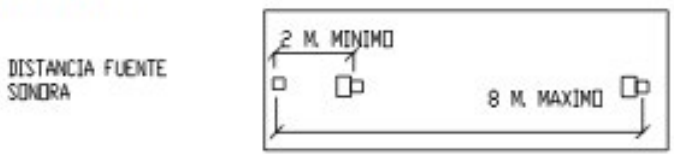
INDICADORES DE CONFORT RECOMENDADOS

CONFORT VISUAL



Area luz efectiva	1/3 A 1/4 AREA DEL PISO
Orientación Recomendada	ANGULO DE INCIDENCIA DE 30°
Color Interior	PISOS: Colores con reflexión entre 15-30% PAREDES: Colores con reflexión entre el 50%-70 % TECHOS: Colores cuya reflexión del 80%

CONFORT AUDITIVO



Intensidad	CONVERSACION VOZ BAJA, 40 A 45 d B, REVERBERACION DE .9 A 1.2 seg.
Aislamiento	MURO DE 25 cm. o espesor que cumpla con requerimientos acústicos
Acondicionamiento Interior	Cielo rasos, techos, preferiblemente acústicos (microperforado) evitando superficies lisas (placas)

CONFORT TERMICO

Radiación solar	APERTURA PERPENDICULAR AL EJE NOTR-SUR O INCLINACION MAXIMA DE 30°
Orientación vientos	MINIMA EXPOSICION A VIENTOS PREDOMINANTES
Vol. aire por pers.	4.86 M^3
Aberturas	1/12 DEL AREA DE LA PLANTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-009 HOJA A

4.2.10 Aula de danzas

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCION DE CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS
PARA AMBIENTES ESCOLARES

A-BS-03

FICHA : 010 AULA DE DANZAS

AMBIENTE: TIPO C
ESPACIO: AULA DE DANZAS
CODIGO: A-BS-03

ZONA: PROCESOS FORMALES DE APRENDIZAJE
SECTOR: AULAS ESPECIALIZADAS

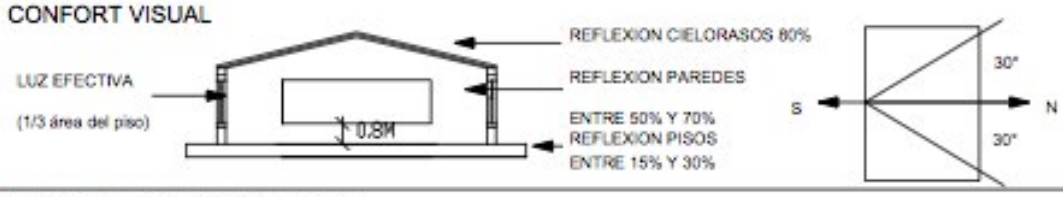
CAPACIDAD RECOMENDADA: 40 ALUMNOS		
DESCRIPCION	AREA BASICA (M2)	AREA MINIMA M2
AREA	100	88
AREA / ALUMNO	2.5	2.2
ALTURA MINIMA: 2.20 ML		

PROCESOS PEDAGOGICOS

Lugares donde se desarrolla el trabajo individual y en pequeños grupos "cara a cara" (2 a 6 personas) con empleo intensivo de equipos e instalaciones. Se caracterizan por ofrecer lugares con altas especificaciones de seguridad, mucha errancia de servicios de aseo y áreas importantes para el almacenamiento prolongado y la exhibición de proyectos pedagógicos y materiales especializados

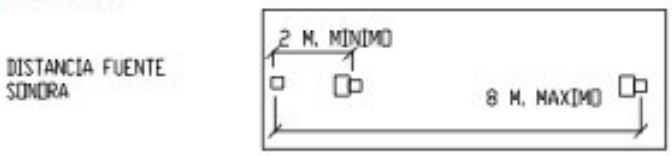
INDICADORES DE CONFORT RECOMENDADOS

CONFORT VISUAL



Area luz efectiva	1/3 A 1/4 AREA DEL PISO
Orientación Recomendada	ANGULO DE INCIDENCIA DE 30°
Color Interior	PISOS: Colores con reflexión entre 15-30% PAREDES: Colores con reflexión entre el 50%-70 % TECHOS: Colores cuya reflexión oscile entre el 90% y el 80%

CONFORT AUDITIVO



Intensidad	CONVERSACION VOZ BAJA, 40 A 45 d B, REVERBERACION DE .9 A 1.2 seg.
Aislamiento	MURO DE 25 cm. o espesor que cumpla con requerimientos acústicos
Acondicionamiento Interior	Cielo rasos, techos, preferiblemente acústicos (microperforado) evitando superficies lisas (placas)

CONFORT TERMICO

(transmisibilidad térmica inferior a 4W/M². C°)

Radiación solar	MINIMA EXPOSICION
Orientación vientos	ANGULOS DE INCIDENCIA DE VIENTOS 30°
Vol. aire por pers.	5.0 M^3
Aberturas	1/12 DEL AREA DE LA PLANTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-010 HOJA A

4.2.11 Aula de música

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCION DE CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS
PARA AMBIENTES ESCOLARES

A-BS-07

FICHA: 011 AULA DE MÚSICA

AMBIENTE: TIPO C
ESPACIO: AULA DE MUSICA
CODIGO: A-BS-07

ZONA: PROCESOS FORMALES DE APRENDIZAJE
SECTOR: AULAS ESPECIALIZADAS

CAPACIDAD RECOMENDADA: 40 ALUMNOS		
DESCRIPCION	AREA COLEGIO NUEVO (M2)	AREA COLEGIO EXISTENTE M2
AREA Incluye Deposito	88	73
AREA / ALUMNO	2.2	1.9
ALTURA MINIMA: 2.2 ML		

PROCESOS PEDAGOGICOS

Se deben contemplar en el diseño modalidades de ensayos, ya sean practicas de instrumentos individuales (cubiculos acusticos) o en grupo.

INDICADORES DE CONFORT RECOMENDADOS

CONFORT VISUAL

Area luz efectiva	
Orientación Recomendada	
Color Interior	PISOS: Colores con reflexión entre 15-30% PAREDES: Colores con reflexión entre el 50%-70 % TECHOS: Colores cuya reflexión oscile entre el 90% y el 80%

CONFORT AUDITIVO

Para las practicas de musica, es determinante la localizacion de estas aulas por la interferencia acustica que se genera, asi se manejen controles de mitigacion de ruido.

Intensidad	
Aislamiento	
Acondicionamiento Interior	Cielo rasos, techos, preferiblemente acústicos (microperforado) evitando superficies lisas (placas)

CONFORT TERMICO

Radiación solar	MINIMA EXPOSICION
Orientación vientos	EXPOSICION A VIENTOS PREDOMINANTES
Vol. aire por pers.	
Aberturas	

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-011 HOJA A

4.2.12 Biblioteca

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCION DE CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS PARA AMBIENTES ESCOLARES

B-RE-01

FICHA: 012 BIBLIOTECA

AMBIENTE: TIPO B
ESPACIO: BIBLIOTECA
CODIGO: B-RE-01

ZONA: PROCESOS DE APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE INVESTIGACIONES
SECTOR: CIRE

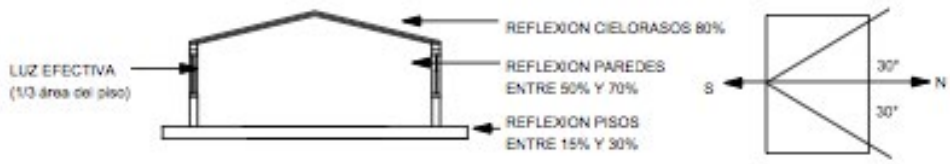
CAPACIDAD RECOMENDADA: 8% a 10% DE TOTAL DE ALUMNOS		
DESCRIPCION	AREA MIN COLEGIO NUEVO (M2)	AREA MIN COLEGIO EXISTENTE M2
AREA	10% DEL TOTAL DE ALUMNOS X JORNADA	8% DEL TOTAL DE ALUMNOS X JORNADA
AREA / ALUMNO	3	2.4
ALTURA MINIMA 2.2 ML		

PROCESOS PEDAGOGICOS

NIÑOS ENTRE 5 Y 16 AÑOS
-Desarrollar consultas bibliográficas
-Utilizar la colección abierta
-Investigar, leer y estudiar en forma personal
-Desarrollar investigaciones bibliográficas en pequeños grupos
-Utilizar el servicio de reproducción de documentos
-Consultar y trabajar con los materiales de la biblioteca
-Invierte o dedica su tiempo libre para conocer novedades bibliográficas o adelantar consultas personales

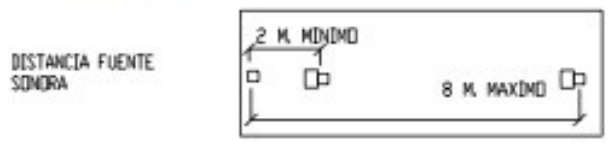
INDICADORES DE CONFORT RECOMENDADOS

CONFORT VISUAL



Area luz efectiva	1/3 A 1/4 AREA DEL PISO
Orientación Recomendada	ANGULO DE INCIDENCIA DE 30°
Color Interior	PISOS: Colores con reflexión entre 15-30% PAREDES: Colores con reflexión entre 50-80 % TECHOS: Colores con reflexión del 80%

CONFORT AUDITIVO (para salón de conferencias)



Intensidad	SILENCIO, 35 A 40 d B, REVERBERACION MAX. DE .9seg.
Aislamiento	MURO DE 25 cm. o espesor que cumpla con requerimientos acústicos
Acondicionamiento Interior	Cielo rasos, techos, preferiblemente acústicos (microperforado) evitando superficies lisas (placas)

CONFORT TERMICO

Radiación solar	MINIMA EXPOSICION
Orientación vientos	EXPOSICION A VIENTOS PREDOMINANTES
Vol. aire por pers.	6.47 M^3
Aberturas	1/12 DEL AREA DE LA PLANTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-012 HOJA A

4.2.13 Aula de 10º a 11º

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCIÓN DE CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS
PARA AMBIENTES ESCOLARES

A-EM-01

FICHA: 013 GRADOS 10 A 11

AMBIENTE: TIPO A
ESPACIO: AULA GRADOS 10 A 11
CODIGO: A-EM-01

ZONA: PROCESOS FORMALES DE APRENDIZAJE
SECTOR: EDUCACION MEDIA

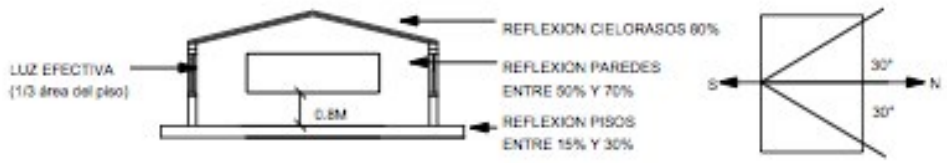
CAPACIDAD RECOMENDADA: 40 ALUMNOS		
DESCRIPCION	AREA MINIMA COLEGIO NUEVO (M2)	AREA MINIMA COLEGIO EXISTENTE (M2)
AREA	64	52
AREA / ALUMNO	1,6	1,3
ALTURA MINIMA: 2.20 ML		

PROCESOS PEDAGOGICOS

NIÑOS ENTRE 11 Y 17 AÑOS
-Actividades grupales, dirigidas y formales, clases frente al maestro, conferencias y exposiciones
-Trabajo individual y en en pequeños grupos
-Manipulación de materiales didácticos y de trabajo
-Utilización de la biblioteca de aula
-Actividades libres
-Proyecciones audiovisuales
-Uso del computador

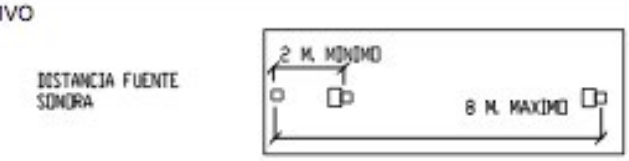
INDICADORES DE CONFORT RECOMENDADOS

CONFORT VISUAL



Area luz efectiva	1/3 A 1/4 AREA DEL PISO
Orientación Recomendada	ANGULO DE INCIDENCIA DE 30°
Color Interior	PISOS: Colores con reflexión entre 15-30% PAREDES: Colores con reflexiún entre 50-70 % TECHOS: Colores con reflexión del 80%

CONFORT AUDITIVO



Intensidad	CONVERSACION VOZ BAJA, 40 A 45 d B, REVERBERACION DE .9 A 1 seg.
Aislamiento	MURO DE 25 cm. o espesor que cumpla con requerimientos acústicos
Acondicionamiento Interior	Cielo rasos, techos, preferiblemente acústicos (microperforado) evitando superficies lisas (placas)

CONFORT TERMICO

(transmisibilidad térmica inferior a 4W/M². C°)

Radiación solar	ABERTURA PERPENDICULAR AL EJE NORTE - SUR, O INCLINACION MAXIMA DE 30°
Orientación vientos	MINIMA EXPOSICION A VIENTOS PREDOMINANTES
Vol. aire por pers.	4.86 M^3
Aberturas	1/12 DEL AREA DE LA PLANTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-013 HOJA A

4.2.14 Aula de Informática

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCION DE CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS PARA AMBIENTES ESCOLARES

B-RE-02

FICHA: 014 AULA DE INFORMATICA

AMBIENTE: TIPO B
ESPACIO: AULA DE INFORMATICA
CODIGO: B-RE-02

ZONA: PROCESOS DE AUTOAPRENDIZAJE
SECTOR: CIRE

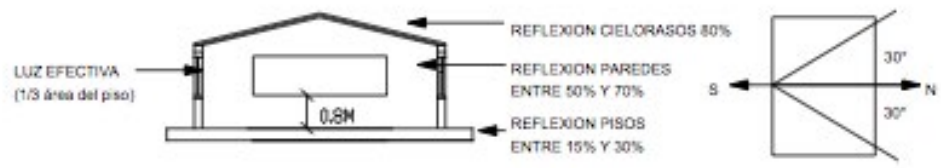
CAPACIDAD RECOMENDADA: 40 ALUMNOS		
DESCRIPCION	AREA BASICA (M2)	AREA MINIMA M2 (PMEE)
AREA	88	76
AREA / ALUMNO	2,2	1,9
ALTURA MINIMA: 2,20M.		

PROCESOS PEDAGOGICOS

-Presentación colectiva de tareas o actividades a desarrollar
-Desarrollo de trabajos individualmente en el computador
-Realizaciones de ejercicios o tareas en pequeños grupos
-Control y evaluación de productos o de tareas en el computador
-Monitoreo o demostraciones colectivas

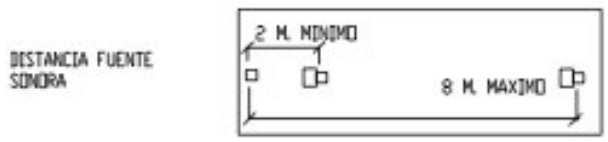
INDICADORES DE CONFORT RECOMENDADOS

CONFORT VISUAL



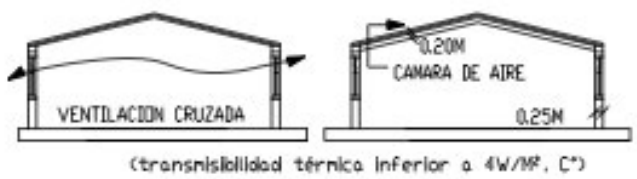
Area luz efectiva	1/3 a 1/4 AREA DEL PISO
Orientación Recomendada	ANGULO DE INCIDENCIA DE 30°
Color Interior	PISOS: Colores con reflexión entre 15-30% PAREDES: Colores con reflexión entre el 50-70 % TECHOS: Colores con reflexión del 80%

CONFORT AUDITIVO



Intensidad	CONVERSACION VOZ BAJA, 35 A 40 d B, REVERBERACION DE .9 seg.
Aislamiento	MURO DE 25 cm. o espesor que cumpla con requerimientos acústicos
Acondicionamiento Interior	Cielo rasos, techos, preferiblemente acústicos (microperforado) evitando superficies lisas (placas)

CONFORT TERMICO



Radiación solar	ABERTURA PERPENDICULAR AL EJE NORTE-SUR O INCLINACION MAXIMA DE 30°
Orientación vientos	EXPOSICION A VIENTOS PREDOMINANTES
Vol. aire por pers.	5.9 M^3
Aberturas	1/10 DEL AREA DE LA PLANTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-014 HOJA A

4.2.15 Aula polivalente

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCION DE CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS
PARA AMBIENTES ESCOLARES

B-RE-06

FICHA: 015 AULA POLIVALENTE

AMBIENTE: TIPO B
ESPACIO: AULA POLIVALENTE
CODIGO: B-RE-05

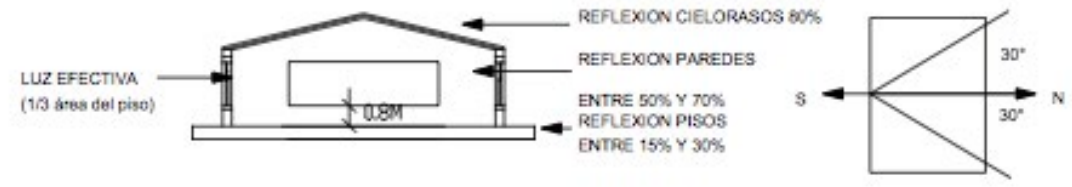
ZONA: PROCESOS DE AUTOAPRENDIZAJE
SECTOR: C.I.R.E

CAPACIDAD RECOMENDADA 80 ALUMNOS		
DESCRIPCION	AREA BASICA (M2)	AREA MINIMA M2 PMEE
AREA	144	136
AREA / ALUMNO	1,8	1,7
ALTURA MINIMA: 2.7 ML		

PROCESOS PEDAGOGICOS

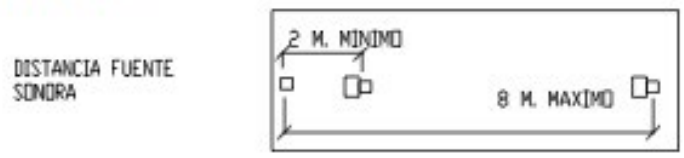
INDICADORES DE CONFORT RECOMENDADOS

CONFORT VISUAL



Area luz efectiva	1/3 A 1/4 AREA DEL PISO
Orientación Recomendada	ANGULO DE INCIDENCIA DE 30°
Color Interior	PISOS: Colores con reflexión entre 15-30% PAREDES: Colores con reflexión entre el 50%-70 % TECHOS: Colores cuya reflexión oscile entre el 90% y el 80%

CONFORT AUDITIVO



Intensidad	CONVERSACION VOZ BAJA, 40 A 45 d B, REVERBERACION DE .9 A 1.2 seg.
Aislamiento	MURO DE 25 cm. o espesor que cumpla con requerimientos acústicos
Acondicionamiento Interior	Cielo rasos, techos, preferiblemente acústicos (microperforado) evitando superficies lisas (placas)

CONFORT TERMICO

Radiación solar	MINIMA EXPOSICION
Orientación vientos	ANGULOS DE INCIDENCIA DE VIENTOS 30°
Vol. aire por pers.	5.0 M³
Aberturas	1/10 DEL AREA DE LA PLANTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-015 HOJA A

4.2.16 CIRE – integrando el CRI y ajustando áreas de la biblioteca

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCION DE CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS PARA AMBIENTES ESCOLARES

C-SB-04

FICHA: 016 CRI- CENTRO DE RECURSO DE IDIOMAS

AMBIENTE: TIPO C
ESPACIO: CENTRO DE RECURSOS DE IDIOMAS
CODIGO: C-SB-00

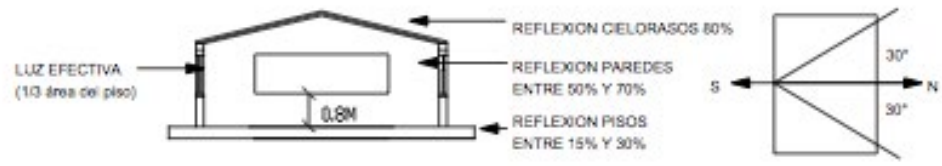
ZONA: PROCESOS DE SOCIALIZACION
SECTOR: MEDIOS DE COMUNICACION

PROCESOS PEDAGOGICOS

CAPACIDAD RECOMENDADA: 40 ALUMNOS		
DESCRIPCION	AREA BASICA (M2)	AREA MINIMA M2
AREA	N/A	100
AREA / ALUMNO	N/A	2,5
ALTURA MINIMA: 2,20 ML		

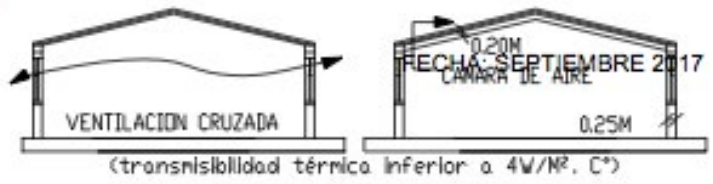
INDICADORES DE CONFORT RECOMENDADOS

CONFORT VISUAL



Area luz efectiva	1/3 a 1/4 AREA DEL PISO
Orientación Recomendada	
Color Interior	PISOS: Colores con reflexión entre 15-30% PAREDES: Colores con reflexión entre el 50-70 % TECHOS: Colores con reflexión del 80%

CONFORT TERMICO



Intensidad	CONVERSACION VOZ BAJA, 40 A 45 d B, REVERBERACION DE .9 A 1.2 seg.
Aislamiento	MURO DE 25 cm. o espesor que cumpla con requerimientos acústicos
Acondicionamiento Interior	Cielo rasos, techos, preferiblemente acústicos (microperforado) evitando superficies lisas (placas)
Sistema eléctrico	Disposicion de cableado independiente para evitar sobrecargas y generacion de campos magneticos, por cuanto esto afecta la señal de video. De igual manera, las tomas electricas deberan tener conectores dobles o triples y ser reguladas con polo a tierra, especialmente para el area dondee va a estar el computador en el cual se realizara la edicion digital.

CONFORT TERMICO

VENTILACION

Para garantizar una ventilacion adecuada y natural se recomienda que el area tenga ventanas superiores rectangulares, evitar los reflejos en el monitor del computador o del televisor, sin tener que sacrificar la ventilacion de la misma. Las cantidades y dimensiones de estas seran de acuerdo al tamaño y posibilidades del area propuesta. Ademas es indispensable que el espacio no tenga humedades que afecten los equipos.

ILUMINACION

Se sugiere que el area tenga la iluminación artificial fria (luz dia o halogena) por cuanto los equipos generan mucho calor.

Radiación solar	MINIMA EXPOSICION
Orientación vientos	ABERTURA PERPENDICULAR AL EJE NORTE - SUR, O INCLINACION MAXIMA DE 30°
Vol. aire por pers.	5.9 M^3
Aberturas	1/10 DEL AREA DE LA PLANTA
Seguridad	El espacio o area destinada para CRI debera contar con medios de seguridad, para evitar el daño o sustracion de muebles, equipos y/o materiales.

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-016 HOJA A

4.2.17 Aula de Medios Educativos

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCION DE CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS PARA AMBIENTES ESCOLARES

B-RE-07

FICHA: 017 MEDIOS EDUCATIVOS

AMBIENTE: TIPO C
ESPACIO: TELEVISION Y VIDEO, PRENSA Y EMISORA
CODIGO: C-SB-00

ZONA: PROCESOS DE SOCIALIZACION
SECTOR: MEDIOS DE COMUNICACION

CAPACIDAD RECOMENDADA: 8 ALUMNOS	
DESCRIPCION	AREA BASICA (M2)
AREA	18.4
AREA / ALUMNO	2.3
ALTURA MENIMA 2.20 ML	

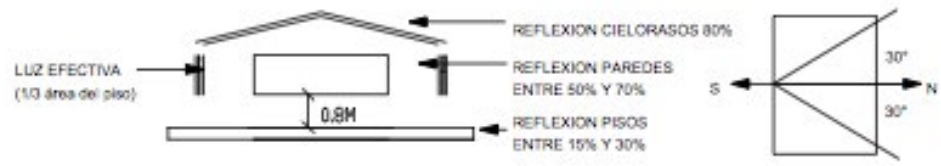
PROCESOS PEDAGOGICOS

La percepcion activa (PA) de productos mediaticos es herramienta y escenario ideal para el desarrollo de habilidades comunicativas y ciudadanas, pues se ponen en evidencia las diferencias en cuanto a la manera de leer, la realidad entre los participantes del proceso pedagogico y las intencionalidades de los mismos mensajes. A eso mismo se constituye un espacio de socializacion y creacion.

Abordar el lenguaje audivisual para expresarse puede acercar a quienes estan ubicados en generaciones diferentes, como es el caso de estudiantes y maestros.

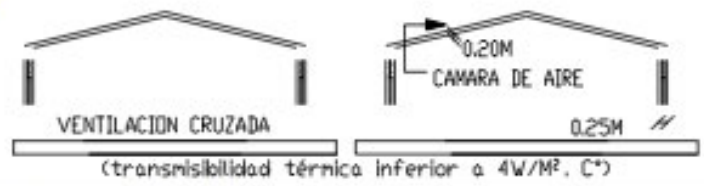
INDICADORES DE CONFORT RECOMENDADOS

CONFORT VISUAL



Area luz efectiva	1/3 a 1/4 AREA DEL PISO
Orientación Recomendada	ANGULO DE INCIDENCIA DE 30°
Color Interior	PISOS: Colores con reflexión entre 15-30% PAREDES: Colores con reflexión entre el 50-70 % TECHOS: Colores con reflexión del 80%

CONFORT TERMICO



Intensidad	CONVERSACION VOZ BAJA, 40 A 45 d B, REVERBERACION DE .9 A 1.2 seg.
Aislamiento	MURO DE 25 cm. o espesor que cumpla con requerimientos acústicos
Acondicionamiento Interior	Cielo rasos, techos, preferiblemente acústicos (microperforado) evitando superficies lisas (placas)
Sistema eléctrico	Disposicion de cableado independiente para evitar sobrecargas y generacion de campos magneticos, por cuanto esto afecta la señal de video. De igual manera, las tomas electricas deberan tener conectores dobles o triples y ser reguladas con polo a tierra, especialmente para el area dondee va a estar el computador en el cual se realizara la edicion digital.

CONFORT TERMICO

VENTILACION

Para garantizar una ventilacion adecuada y natural se recomienda que el area tenga ventanas superiores rectangulares, con cortina enrollable black out, de color blanco o negro, para evitar los reflejos en el monitor del computador o del televisor, sin tener que sacrificar la ventilacion de la misma. Las cantidades y dimensiones de estas seran de acuerdo al tamaño y posibilidades del area propuesta. Ademas es indispensable que el espacio no tenga humedades que afecten los equipos.

ILUMINACION

Se sugiere que el area tenga la iluminacion artificial fria (luz dia o halogena) por cuanto los equipos generan mucho calor.

Radiación solar	MINIMA EXPOSICION
Orientación vientos	ABERTURA PERPENDICULAR AL EJE NORTE - SUR, O INCLINACION MAXIMA DE 30°
Vol. aire por pers.	5.9 M^3
Aberturas	1/10 DEL AREA DE LA PLANTA
Seguridad	El espacio o area destinada para la Unidad Basica de Produccion de Video debera contar con medios de seguridad, para evitar el daño o sustracion de muebles, equipos y/o materiales.

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-017 HOJA A

4.2.18 Aula múltiple

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCION DE CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS PARA AMBIENTES ESCOLARES

C-SB-01

FICHA: 018 AULA MULTIPLE

AMBIENTE: TIPO C
ESPACIO: AULA MULTIPLE
CODIGO: C-SB-01

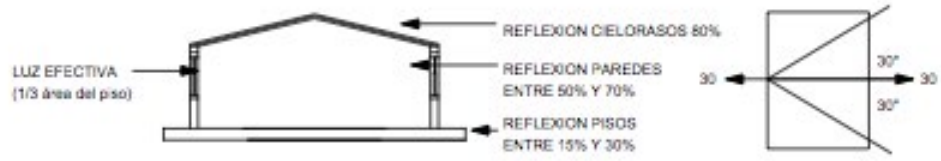
ZONA: PROCESOS DE SOCIALIZACION
SECTOR: MEDIOS EDUCATIVOS

CAPACIDAD RECOMENDADA:	33%*	20%*
DESCRIPCION	AREA COLEGIO NUEVO (M2)	AREA MINIMA COLEGIO EXISTENTE M2 (PMEE)
AREA / ALUMNO	1.2	1
ALTURA MINIMA: 3.5 M.		
* del total de alumnos por jornada		

PROCESOS PEDAGOGICOS
-Presentaciones artísticas y culturales
-Actividades recreativas
-Ceremonias especiales
-Reuniones sociales y ceremonias religiosas
-Reuniones en torno a procesos institucionales
-Asambleas
-Proyecciones audiovisuales
-Actividades de expresión corporal, danzas, etc.
-Exposición de trabajos
-Reuniones con padres de familia y comunidad
-Conferencias, seminarios masivos, congresos
-Reuniones de padres de familia
-Expresion Corporal y Gimnasia
-Comedor

INDICADORES DE CONFORT RECOMENDADOS

CONFORT VISUAL



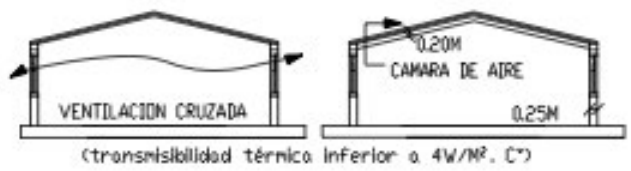
Area luz efectiva	1/3 A 1/4 AREA DEL PISO
Orientación Recomendada	ANGULO DE INCIDENCIA DE 30°
Color Interior	PISOS: Colores con reflexión entre 15-30% PAREDES: Colores con reflexión entre el 50%-70 % TECHOS: Colores cuya reflexión del 80%

CONFORT AUDITIVO

Se debe prever manejo aislamiento y acondicionamiento acústico.

Intensidad	CONVERSACION VOZ ALTA, 50 A 60 d B, REVERBERACION DE .9 A 2.5 seg.
Aislamiento	MURO DE 25 cm. o espesor que cumpla con requerimientos acústicos
Acondicionamiento Interior	Cielo rasos, techos, preferiblemente acústicos (microperforado) evitando superficies lisas (placas)

CONFORT TERMICO



Radiación solar	MINIMA EXPOSICION
Orientación vientos	ANGULOS DE INCIDENCIA DE VIENTOS 30° Y 90°
Vol. aire por pers.	4.5 M³
Aberturas	1/12 DEL AREA DE LA PLANTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-018 HOJA A

4.2.19 Comedor escolar

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCION DE CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS
PARA AMBIENTES ESCOLARES

C-BS-05

FICHA: 019 COMEDOR ESCOLAR

AMBIENTE: TIPO C
ESPACIO: COMEDOR ESCOLAR
CODIGO: C-SB-05

ZONA: PROCESOS DE SOCIALIZACION Y BIENESTAR
SECTOR: ESPACIOS DE REUNION Y BIENESTAR

AREA DE ALMACENAMIENTO EQUIVALE AL 30% AREA TOTAL DE LA COCINA		
ALMACENAMIENTO		PORCENTAJE
SECOS		15%
FRIOS	CONGELACION	6%
	REFRIGERACION	9%

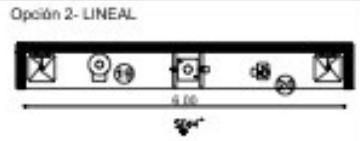
INDICADORES RECOMENDADOS

* Es recomendable que el área de la cocina este en el mismo nivel del área de consumo y además que se encuentre en el mismo nivel de ingreso de materia prima
* Incluir carcamos en el acceso de cuartos frios
* En lo posible el cuarto de basuras general del colegio debe estar cercano al cuarto de basuras de uso exclusivo de la cocina
* En el interior no pueden existir acabados en concreto a la vista - si hay debe ser recubierto en pintura epóxica-blanca
* Se debe dar cumplimiento al Decreto 3075 de 1997 del hoy Min. de Protección Social.
* LA PRESENTE FICHA ESTA SUJETA A MODIFICACIONES
* DISEÑAR PREFERIBLEMENTE LA COCINA EN UN SOLO NIVEL

PREPARACION

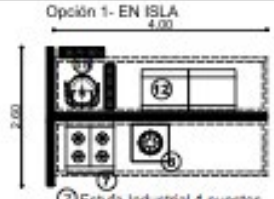
Area Cocina Fria

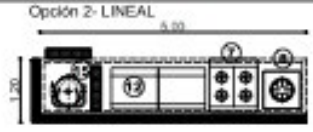
* 6ml en mesones de acero Inoxidable en "U" medidos al interior, con poceta a los extremos
(19) Licuadora
(20) Picadora de vegetales



Area Cocina Caliente

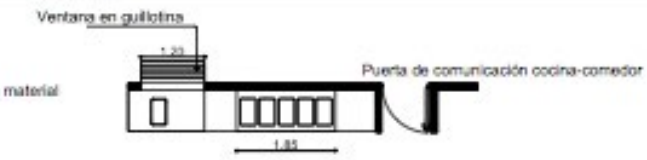
* NO DEBE EXISTIR VENTANAS EN MURO DONDE VA LA CAMPANA EXTRACTORA
* DEJAR ESPACIO PARA INSTALAR MOTOR DE LA CAMPANA Y EL ARRANCADOR
* Dejar espacio para el paso del ducto de la campana
* MARMITA SIEMPRE APOYADA SOBRE MURO
(*) Instalar un punto hidraulico a 1.20 de altura
* Un desagüe de 3"
* Un punto eléctrico monofásico de 1.20 de altura
* El Carcamo debe quedar al mismo nivel de piso





Area de Servicio

* No hay auto servicio
* Baño maria de (5) Azafates
* Fachada exterior del servicio de la cocina debe ser recubierto en material no poroso, lavable, por lo menos a una altura de 1mt



Ventilacion: Natural

* Ventanas altas, de correr, con angeo exterior

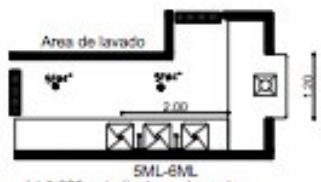
Iluminación: Hacia el interior de la cocina con lámparas herméticas

Color: Interior- Blanco-Cocina

Cuartos frios

* Tener en cuenta espacio ventilado y de fácil inspección para soportar el motor de cada cuarto
* Cada motor mide 1m x 1m aprox
* Distancia entre el cuarto frio y el motor no puede ser superior a 8 mts

Area de Descomide



En esta opción se deja punto de agua caliente

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-019 HOJA A

4.2.20 Administración

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCION DE CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS PARA AMBIENTES ESCOLARES

E-AD-01

FICHA: 020 ADMINISTRACION

AMBIENTE TIPO E - ADMINISTRACION

MATERIALES	
Cubiertas	Placa o teja termoacústica tipo sandwich
Cielo raso	Preferiblemente evitar cielorasos por mantenimiento, si existen debe ser acústico
Paredes	Ladrillo, más estructura a la vista (por mantenimiento y costos)
Ventanas	Aluminio, más los respectivos refuerzos en perfilería similar dependiendo del tamaño de los vanos
Pisos	Baldosa en Granito Pulido o similar para trafico pesado
Cerraduras	Puerta aulas - Cerrojo Cilindro y volteador izq. y derecho pestillo automatico

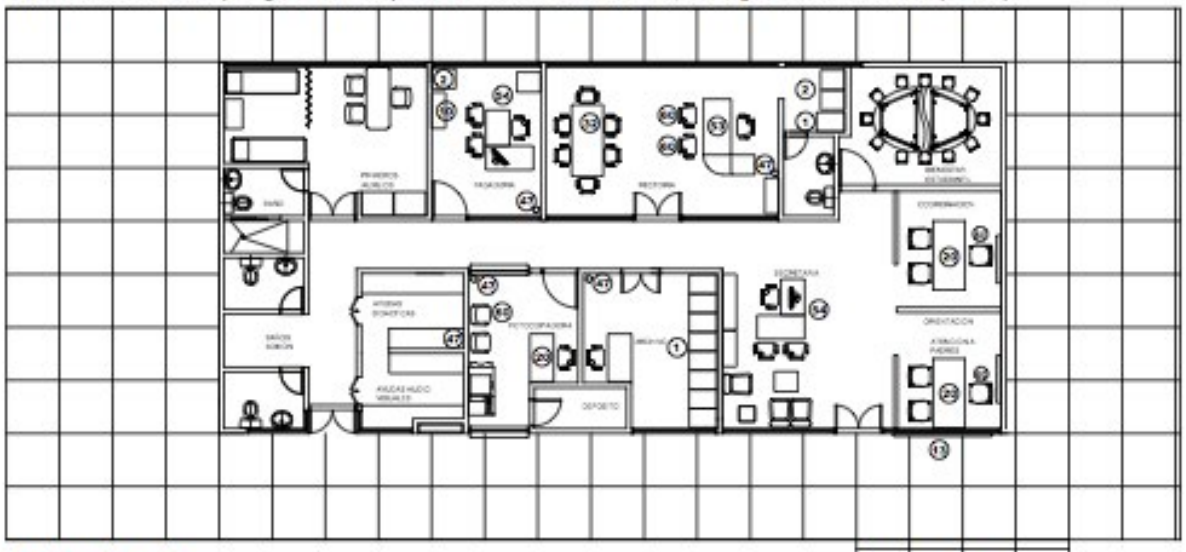
INSTALACIONES Y EQUIPOS ESPECIALES

Eléctricas:
- Mínimo: 1 toma baja cada 15 m2
-Niveles de iluminancia superiores a (400) luxes
- Iluminación LED

Hidrosanitarias
- Distribución de sistemas de rociadores automaticos de acuerdo al nivel de riesgos
-Punto hidraulico - Punto sanitario
- Poceta de aseo

Telemática
-1 salida cobre regulada por computador o monitor
-1 salida de T.V. (alta y fija)
-Video

ENVOLVENTE ESPACIAL (Esta gráfica no corresponde a las características del diseño, es una guía de las condiciones espaciales)



DOTACION BASICA

E- ADMINISTRACION
PROCESOS ADMINISTRATIVOS Y DE GESTION

ADMINISTRACION
*Codigo mobiliario recursos fisicos

E-AD-01 — Dotacion Mobiliario

Item.	*Cod.	Mueble	Dim. en Mts h	a	p	Cant.
1	1880701112	ARCHIVADOR METALICO	1.32	0.48	0.70	
		ARCHIVADORES TRES GAVETAS	1.05	0.50	0.60	
		BIBLIOTECA OFICINAS ADMINISTRACION	2.10	0.90	0.35	
13	1904080603	CARTELERA EXTERIOR DE ALUMNOS	1.00	1.20	0	
	1880701136	SILLA ESCRITORIO OFICINA	0.43-0.55	0.42	0.36-0.50	
		SUPERFICIE AUXILIAR DE COMUNICACIONES	0.75	0.60	0.50	
		MESAS MODULARES CUADRADAS JUNTAS DIRECTOR	0.75	1.80	0.80	
		PARELERA	0.27	0.25	0.20	
		PTO. DE TRABAJO DIRECTOR (COMPUESTO POR 1 SUPERFICIE PRINCIPAL, SUPERFICIE DE RETORNO, 1 ARCHIVADOR RODANTE PERCHERO, SILLA ERGONOMICA CON BRAZOS Y DOS SILLAS INTERLOCUTORAS	0.75	1.20	0.70	
		PTO. DE TRABAJO ADMINISTRATIVO (COMPUESTO POR 1 SUPERFICIE PRINCIPAL, SUPERFICIE DE RETORNO, 1 ARCHIVADOR RODANTE PERCHERO, SILLA ERGONOMICA CON BRAZOS Y DOS SILLAS INTERLOCUTORAS	0.75	1.20	0.60	
		SILLA INTERLOCUTORA- UBICACIÓN OFICINAS DE AREA ADMINISTRATIVA	0.44	0.45	0.40	
12	3111010012	CANECAS AULAS TADEM (COMPONENTE 2 CANECAS)	0	0	0	
	1880701140	MESA SEMI OVAL	0.73	1.20	0.80	2
	2000016025	SILLA INTERLOCUTORA	0.90	0.48	0.50	12

* Nota: En los casos de construccion de edificios publicos, adecuacion de espacios, adquisicion o arrendamiento, deberan tenerse en cuenta las especificaciones tecnicas existentes sobre areas de archivos. segun articulo 13 de la ley 594 de 2000

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-020 HOJA B

4.2.21 Servicios generales

AMBIENTE: TIPO E
ESPACIO: RECTORIA,ORIENTACION,COORDINACION
CODIGO: ACADEMICA, ADMINISTRACION, ENFERMERIA
E-AD-01/02/03/04/05

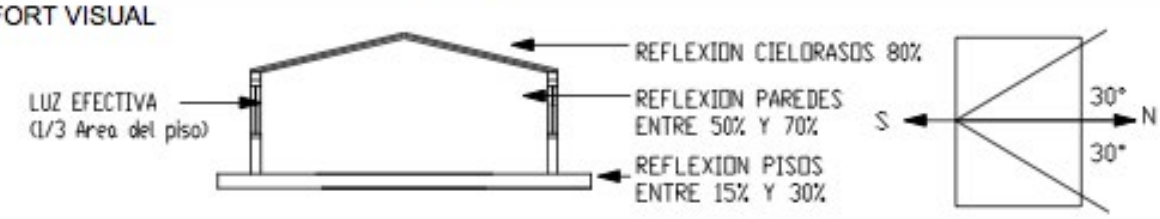
ZONA: PROCESOS ADMINISTRATIVOS Y DE
SECTOR: GESTION ESCOLAR
OFICINAS DE ADMINISTRACION

CAPACIDAD (Ver Programa Arquitectónico)
AREA
AREA /ALUMNO
ALTURA MINIMA

PROCESOS

INDICADORES DE CONFORT RECOMENDADOS

CONFORT VISUAL



Area luz efectiva	1/3 A 1/4 AREA DEL PISO
Orientación Recomendada	ANGULO DE INCIDENCIA DE 30°
Color Interior	PISOS: Colores con reflexión entre 15-30% PAREDES: Colores con reflexión entre 50-80 % TECHOS: Colores con reflexión del 80%

CONFORT AUDITIVO
(No se requieren)

Intensidad	VOZ ALTA, 50 A 60 dB, REVERBERACION MAX. DE .9 A 1.2 seg.
Aislamiento	MURO DE 25 cm.
Acondicionamiento Interior	ABSORBENTE

CONFORT TERMICO

(transmisibilidad térmica inferior a 4W/M², C°)

Radiación solar	MINIMA EXPOSICION
Orientación vientos	EXPOSICION A VIENTOS PREDOMINANTES
Vol. aire por pers.	
Aberturas	1/12 DEL AREA DE LA PLANTA

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL | ESTANDARES BASICOS PARA AMBIENTES ESCOLARES | ALVARO RIVERA & ASOCIADOS

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-021 HOJA A

4.2.22 Cuartos de basuras (incluye el de la cocina)

SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL
DIRECCION DE CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
ÁREA DE PLANEACIÓN Y DISEÑO

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS
PARA AMBIENTES ESCOLARES

FICHA: 022 CUARTO DE BASURAS

AMBIENTE TIPO C -

MATERIALES	
Cubiertas	
Cielo raso	Preferiblemente evitar cielorasos por mantenimiento, si existen debe ser acústico
Paredes	Ladrillo, más estructura a la vista (por mantenimiento y costos) remates y esquineros en media caña
Ventanas	Aluminio, más los respectivos refuerzos en perfilería similar dependiendo del tamaño de los vanos, Rejilla de ventilación en perfilería de aluminio anodizado natural mate tipo Alumina o similar.
Pisos	Baldosa en Granito Pulido o similar para tráfico pesado
Cerraduras	

INSTALACIONES Y EQUIPOS ESPECIALES

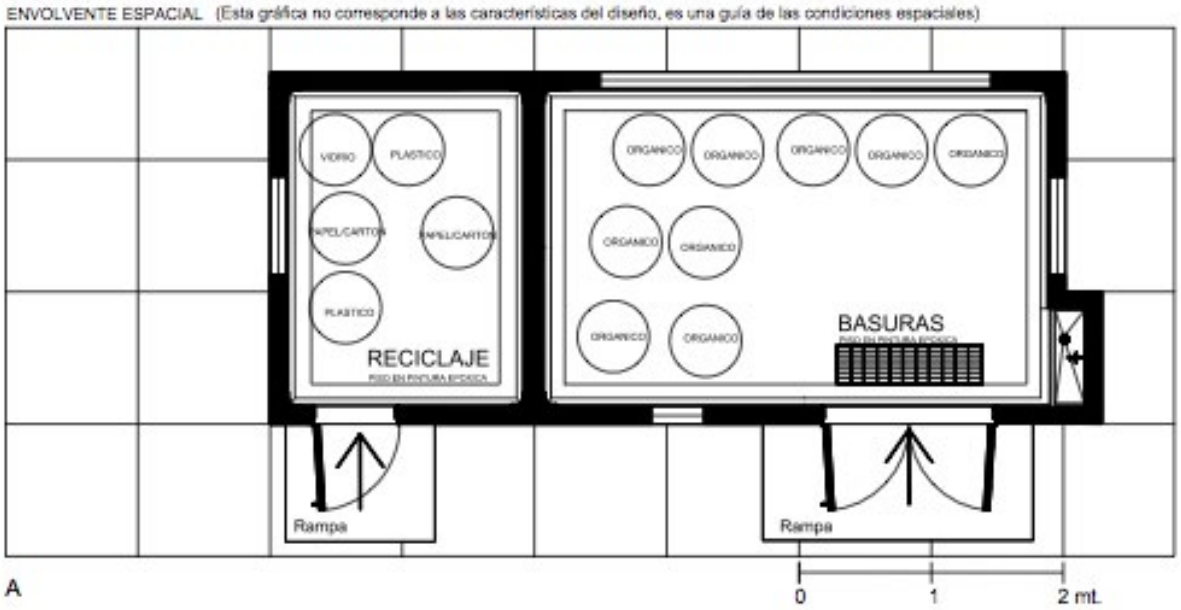
Eléctricas:

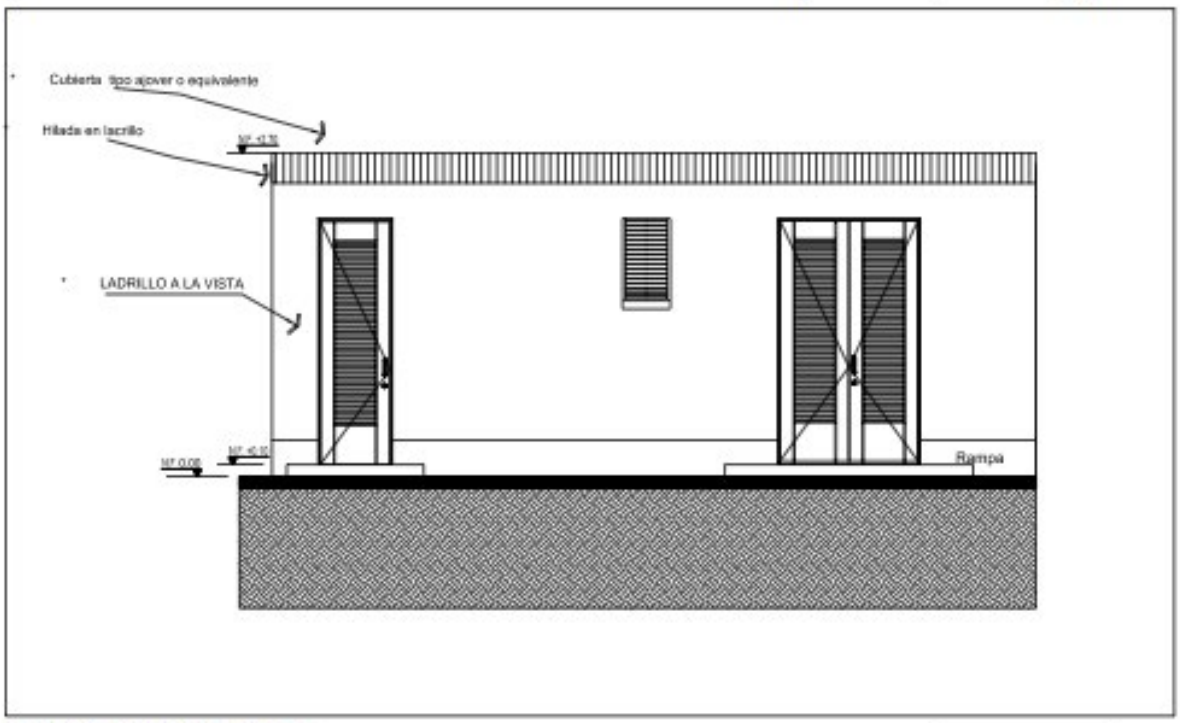
-Luminaria T12 W (768 luxes)
-Niveles de Iluminancia superiores a (400) luxes
- Iluminación LED
- 1 Toma cada 30 m2

Hidrosanitarias

- Un punto hidráulico para mantenimiento y aseo
- Instalación de cárcamos para desagues
- Distribución de sistemas de rociadores automaticos de acuerdo al nivel de riesgos

ENVOLVENTE ESPACIAL (Esta gráfica no corresponde a las características del diseño, es una guía de las condiciones espaciales)





FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-022 HOJA B

4.2.23 Zonas de extensión

SECRETARIA DISTRITAL DE INTEGRACION SOCIAL
SECRETARIA DE EDUCACION DE BOGOTA D.C.
GRUPO ESTANDARES DE AMBIENTES PARA LA EDUCACION INICIAL

CARTILLA DE ESTANDARES BASICOS

A-EX-23

FICHA: 023 ZONAS DE EXTENCION PARA AMBIENTES DE APRENDIZAJE

AMBIENTE: TIPO A
ESPACIO: ZONAS DE EXTENCION
CODIGO: A-EX-023

ZONA: PROCESOS FORMALES DE APRENDIZAJE
SECTOR: DE TRANSICION A MEDIA

CAPACIDAD MAX. RECOMENDADA: SEGÚN EL NIVEL EDUCATVO	
DESCRIPCION	AREA ZONAS DE EXTENCION (M2)
AREA	50% del area del aula
ALTURA MINIMA: 2.20 ML	

PROCESOS PEDAGOGICOS

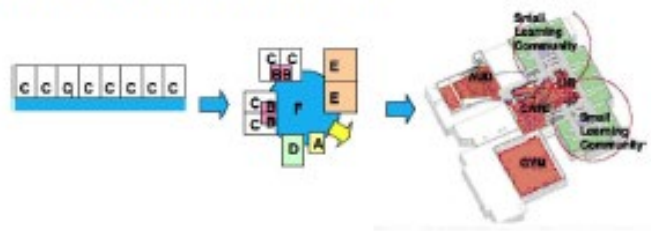
Según el nivel academico

Actividades relacionadas con el desarrolo de dimensiones:

Socioafectivo
Psicomotriz
Etico
Estetico
Cognitivo

ESTRATEGIAS Y PRINCIPIOS PARA LOS NUEVOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE

Pequeñas comunidades de aprendizaje



-Favorece la construcción de relaciones entre profesores y estudiantes.
-Las aulas están dispuestas en pequeños grupos o al rededor de zonas de extencion en lugar de filas largas

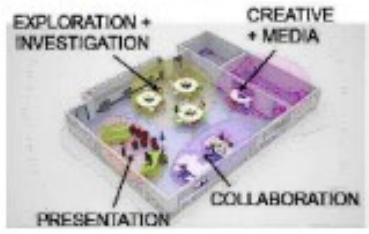
Construyendo relaciones

-Disgregación vs integración en el espacio (integración social, cultural, espacio publico)
-Los colegios del siglo XXI se planifican pra fomentar relaciones entre los estudiantes, entre los maestros, entre los estudiantes.
-Los ambientes deben fomentar la enseñanza y el aprendizaje interdisciplinarios.

Construyendo relaciones

-Diversidad de estudiantes requieren aprendizaje de diferentes formas.
-Aprendizaje activo.
-Variedad en las experiencias cotidianas.
-Agrupar estudiantes en grupos de estudio de varios tamaños (2 a 6 estudiantes)
-Flexibilidad encesaria en el mobiliario
-Perminir conexiones entre aulas.
-Capacidad para reinterpretar los usos de los espacios
-Posibilidad de cambiar los espacios según tamaño de los grupos.

Construyendo relaciones



-El aprendizaje activo tiene más retención que el aprendizaje pasivo.
-Aprendizaje relacionado con la vida de un estudiante fuera de la escuela tiene más relevancia y puede ser más atractivo.
-El aprendizaje activo implica la realización de proyectos dentro y fuera de la escuela, haciendo las cosas, a través de las artes plásticas y/o la tecnología.
-El aprendizaje activo es apoyado por muebles con sillas separado de escritorios.
-Necesidad de labratorios para proyectos más sofisticados.

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

F-E-023 HOJA A

5. Alcance especifico de los estudios y diseños

5.1 Informe preliminar y diagnóstico normativo

El Contratista deberá entregar un informe preliminar soportado en el insumo documental entregado por la SED. Adicionalmente, será responsable de hacer:

- Diagnóstico de la información técnica entregada por la SED (planos, estudios, inventario, etc.) actualizado con las necesidades actuales de la Institución Educativa.
- Visita y reconocimiento del predio.
- Estudio de la situación normativa, urbanística y legal
    - ¤ Información cartográfica catastral y Secretaría Distrital de Planeación
        - ¤ Consulta y compilación información de Catastro
    - ¤ Situación legal del predio
        - ¤ Información general del inmueble
        - ¤ Localización urbanística
        - ¤ Titularización del predio
            - ¤ Situación jurídica del inmueble y títulos de valorización
            - ¤ Áreas y linderos
        - ¤ Naturaleza jurídica del inmueble
        - ¤ Gravámenes y limitaciones
        - ¤ Impuestos y contribuciones
        - ¤ Servicios públicos domiciliarios
        - ¤ Observaciones y recomendaciones
        - ¤ Antecedentes: estado de legalización de edificaciones.
    - ¤ Estudio normativa, afectaciones
        - ¤ Compilación y análisis de información de las entidades pertinentes
    - ¤ Estudio PMEE
        - ¤ Análisis de indicadores PMEE
    - ¤ Cesión: volumen de ocupación en relación al POT vigente
        - ¤ Esquema de implantación – aislamientos y cesiones
- Consulta de norma aplicable al predio, ante la Curaduría Urbana.
- Consultas a las demás entidades competentes para garantizar el cumplimiento de las normas vigentes aplicables (arquitectónicas, estructurales, de seguridad contra incendios, servicios públicos, obras de mitigación, entre otras).
- El Contratista deberá verificar y tener en cuenta las afectaciones emitidas por EAAB, Empresa de Energía de Bogotá (líneas de alta tensión), CODENSA, IDU, IDIGER (antes FOPAE), Secretaría Distrital de Ambiente, Secretaría de Planeación Distrital

y las demás que influyan directamente en el predio, para lo cual éste deberá, dentro de sus obligaciones, realizar las consultas necesarias a las entidades competentes.

- El Contratista realizará el levantamiento topográfico del predio, que permita desarrollar los estudios y diseños integrales del proyecto. El alcance del levantamiento topográfico implicará el amarre geodésico al sistema IGAC; el levantamiento de poligonales y detalles para determinar la topografía del predio, los niveles de tapas de pozos, las pendientes de las vías, las alturas de sardineles y secciones transversales, entre otros. También, el cálculo de carteras de campo e informes, con el fin de poder plasmarlos en dibujos y construir planos que permitan hacer los diseños respectivos.

- El Contratista verificará la viabilidad jurídica, normativa, cartográfica y linderos del predio para que la implantación se realice dentro del área legalizada jurídica y cartográficamente.

- El Contratista deberá tener en cuenta los estándares aplicables de acuerdo con la normatividad vigente para terrenos planos o en ladera.

- En cualquier evento, se deberá garantizar a la SED que la entrega de la información permita la legalización, construcción y puesta en funcionamiento de la Institución Educativa objeto del contrato.

5.2 Esquema básico

El esquema básico constituye la primera aproximación a una solución específica de diseño arquitectónico y, como tal, define y reúne las características principales del proyecto o sus distintas alternativas, aunque de una manera general o incluso hipotética, sin ofrecer soluciones en detalle.

El esquema básico se desarrolla por lo común sobre la interpretación de los contenidos, restricciones y requerimientos formulados en la fase de prediseño, particularmente las relacionadas con las documentaciones de cartografía, normativa urbanística y programa cualificado de espacios y áreas del proyecto.

La solución básica de diseño se expresa en dibujos esquemáticos de localización, plantas generales, elevaciones principales (secciones de cortes y fachadas), memoria descriptiva del esquema y cuadro preliminar de áreas y, eventualmente, en una documentación tridimensional complementaria que aporte información básica sobre la volumetría y la materialidad constructiva del proyecto.

El Consultor debe entregar un juego impreso de la totalidad de los planos, al igual que los correspondientes medios ópticos (discos compactos). Los planos deberán estar perfectamente marcados y rotulados de acuerdo con el formato establecido por la SED y deben incluir, como mínimo:

Planos de localización

- Contorno del proyecto arquitectónico dibujado en una planta de localización a una escala adecuada, en la cual se incorporen los elementos más significativos

de la cartografía preliminar, tales como orientación, asoleación, elementos naturales y construidos en el sitio o en sus inmediaciones y similares.

- Linderos prediales, paramentos, retrocesos, cesiones, afectaciones, servidumbres y aislamientos, exigidos por las normas urbanísticas.
- Contorno de los volúmenes, salientes y voladizos, si los hay.
- Tratamiento básico del espacio exterior, ya sea paisajístico o público.
- Accesos y dimensionamientos viales y peatonales; cerramientos y estacionamientos de vehículos.
- Con carácter opcional, es recomendable que el esquema básico de localización se complemente con dibujos libres, fotografías y similares.

Plantas arquitectónicas

- Dibujos a escala con explícita referencia de orientación al norte geográfico y al sistema de coordenadas, además de otros componentes significativos que se encuentren inmediatos al proyecto.
- Dibujos en planta de los componentes arquitectónicos y recintos o espacios debidamente dimensionados gráficamente y relacionados según su destino funcional.
- Sistema de división interior de los espacios; determinación general de sentidos de escaleras; disposición de vacíos; elementos principales de la estructura y relación básica de mobiliarios fijos y similares.
- Tratamiento básico de los exteriores y del espacio público, relacionados en la(s) planta(s) de conexión con ellos.

Plantas de cubiertas

- Identificar los límites del proyecto con relación a los linderos del predio y su orientación, con la inclusión de elementos naturales significativos o construcciones vecinas, si las hay.
- Definir gráficamente, a escala, la superficie proyectada de cubierta con el señalamiento básico de su superficie, pendiente y, eventualmente, de sus materiales de acabado.
- Trazar líneas asociadas a las normas urbanísticas en cuanto a aislamientos, cesiones, retiros y similares.

Planos de fachadas

- Dibujos básicos y a escala adecuada de los contornos o elevaciones principales de la edificación, señalando el costado correspondiente de la fachada con relación al norte geográfico o a otros referentes naturales o urbanos.
- Especificación de los niveles preliminares de los pisos, la cubierta y la estructura de la edificación.

- ¤ Definición esquemática de vanos de puertas, ventanas, aperturas, calados, aleros, salientes, voladizos, terrazas, zócalos, cubiertas; tanques u otros elementos significativos, si los hay.
- ¤ Dibujo de los contornos del proyecto bajo el nivel del terreno, incluyendo la ubicación esquemática de eventuales muros de contención.
- ¤ Relación gráfica de los diseños generales de las superficies exteriores, tales como jardineras, calzadas, antejardines, sardineles y similares.
- ¤ Definición básica y preliminar de los materiales de fachada.

Planos de cortes generales y cortes de muros.

- ¤ Secciones básicas que aporten información clara sobre la configuración y dimensiones en elevaciones de la edificación, con base en una primera determinación de alturas interiores libres.
- ¤ Definición esquemática de los niveles de la edificación en relación a los niveles aportados por el levantamiento topográfico, señalando las características básicas de la cimentación y la existencia o no de muros de contención, muros portantes y similares.
- ¤ Determinación básica en cortes y secciones, de los niveles preliminares correspondientes a los elementos estructurales, tanto bajo el nivel del terreno, si los hay, como a los correspondientes a las alturas de la cubierta o a los remates de la edificación.
- ¤ Inclusión, en las secciones cortadas o en proyección, de los primeros rasgos de elementos complementarios tales como balcones, mezzanines, antepechos, áticos, aleros, balcones, vacíos, pérgolas, salientes y similares.

Cuadros de áreas discriminadas

- ¤ Área de ocupación de la edificación en primer piso, en su respectivo porcentaje con relación al área del predio.
- ¤ Área de construcción de la edificación, discriminada por pisos y áreas totales construidas.
- ¤ Áreas de las distintas unidades o edificaciones, en los casos de proyectos arquitectónicos de conjuntos.
- ¤ Áreas básicas de cesiones y aislamientos, para los casos en que las normas urbanísticas, ambientales u otras así lo demanden.

• Perspectivas, axonometrías y memoria descriptiva de zonificación.

5.3 Anteproyecto arquitectónico

Por anteproyecto se entiende el desarrollo cualificado de los conceptos de emplazamiento y ocupación, operación funcional, condiciones espaciales y materialidad, planteados y reformulados a partir del esquema básico.

En esta fase, el desarrollo del proyecto de arquitectura adquiere una fisonomía más definida, enunciando las características de sus componentes de manera más amplia y detallada.

El desarrollo del diseño arquitectónico en la etapa intermedia de anteproyecto conlleva un información espacial, dimensional, funcional, estructural y constructiva mucho más desarrollada en plantas a escala, elevaciones y documentación tridimensional, de manera que sea factible iniciar en esta fase los estudios técnicos complementarios del proyecto.

La expresión gráfica de un anteproyecto conlleva una definición mayor de los dibujos, de acuerdo a los avances progresivos del sistema estructural, la distribución funcional, los planteamientos constructivos y de la concepción espacial y arquitectónica en su conjunto.

El Consultor debe entregar un juego impreso de la totalidad de los planos, al igual que los correspondientes medios ópticos (discos compactos). Los planos y estudios deberán estar perfectamente marcados y rotulados de acuerdo con el formato establecido por la SED y deben incluir como mínimo:

Planos de localización

- Contornos de la edificación, incluyendo planta de cubiertas, aleros y voladizos.
- Las dimensiones de los acotamientos son de índole general en relación con el predio, a los elementos significativos del lugar y al nuevo diseño o adecuación de edificaciones.
- Pendientes de cubiertas de la edificación y del terreno, en relación a cada borde y vértice del proyecto y a los linderos del predio.
- Identificación y discriminación gráfica de los elementos existentes en el sitio para efectos de su conservación o remoción.
- Conexiones a la red vial, a los servicios públicos e indicación de los lugares y niveles para situar eventuales acometidas.
- Localización de puntos recomendados para sondeos de suelos.
- Localización de muros de contención y obras civiles especiales.
- Previsión general de obras temporales durante el tiempo de construcción

Plantas arquitectónicas

- Plantas desarrolladas, aunque no detalladas del proyecto, incluyendo estructura, cerramientos, divisiones y componentes de su espacio interior y exterior, de acuerdo al programa cualificado y a la normativa aplicable.
- Determinación a escala con acotamientos generales de componentes tales como puertas, ventanas, escaleras, muros y divisiones; pisos, chimeneas, vanos, vacíos y ductos; gabinetes y muebles fijos; terrazas, mesones y similares.
- Identificación a escala en cada planta de los niveles en metros, ejes estructurales, bordes de pisos y muros, elementos de fachada, aberturas de ventanas, puertas, vanos y similares.
- Incorporación de líneas punteadas de proyección de niveles superiores, voladizos, líneas de cubierta, aperturas y quiebres.

- Señalamiento de niveles, puntos de secciones o cortes, cambios de materiales de acabados en pisos, muros o cubiertas.
- Identificación y dimensión básica de las coordenadas de la malla estructural de manera numerada y letrada, resaltando los elementos portantes.
- Definición constructiva en términos del uso de materiales y la aplicación de sistemas constructivos.
- Notas generales adicionales que se consideren útiles en cuanto a aclaraciones constructivas o estructurales especiales.
- Listado simplificado de acabados principales y relación global de áreas.

Plantas de cubiertas

- Desarrollo de las plantas de cubierta en la misma escala de los planos generales de la edificación.
- Identificación de los materiales de acabado, los sentidos y porcentajes definitivos de las pendientes de las cubiertas.
- Dibujos a escala de la cubierta de la edificación, señalando cumbreras, limaollas y limatesas, voladizos y aleros, si los hay, canales, gárgolas, bordillos o áticos, drenajes y tragantes, con la correspondiente indicación del sentido y el porcentaje de las pendientes.
- Indicación de tragantes, rebosaderos, gárgolas, pérgolas, canales o similares, con su debida relación a los planos de detalle.
- Señalamiento de la estructura de soporte de la cubierta, si la hay.
- Identificación de la presencia y dimensión de los elementos incorporados a las cubiertas, tales como terrazas, tanques, salidas de ventilación, antenas, equipos, marquesinas, cenitales y similares.

Planos de fachadas

- Información de las dimensiones verticales de las fachadas de la edificación, incluyendo cubierta y construcciones bajo el nivel de terreno, todos en referencia a los elementos y niveles estructurales.
- Definición general de los elementos de acabado de las fachadas, especificando sus materiales constructivos.
- Definición de los elementos exteriores o adyacentes de la edificación, tales como cerramientos, muros, amoblamiento, pérgolas, terrazas o similares.
- Características generales del paisajismo inmediato a la edificación.
- Elementos del sitio que permanecen, se modifican o serán removidos, si ellos afectan la apariencia exterior del proyecto.
- Elementos derivados de los drenajes de las cubiertas, tales como canales, bajantes, rejillas, tragantes, gárgolas y similares, si inciden en la apariencia exterior de la edificación.

Planos de cortes generales y cortes de muros

- Dibujos a escala de los contornos de la sección, incorporando en ellos los elementos correspondientes a las divisiones del espacio interior y a los planos de cerramiento de la edificación, con las aperturas y niveles relacionados a la estructura y a los componentes de plantas y fachadas.
- Incorporación de la documentación gráfica correspondiente al tipo y nivel del cielo raso, señalando su relación con la estructura y con los componentes mecánicos, si los hay.
- Documentación de la presencia de equipos mecánicos, equipos colgados o montados de o en elementos estructurales.
- Peculiaridades de los componentes superiores de la edificación, tales como tanques, antenas, remates, terrazas y similares, con énfasis particular en las secciones y estructura de los componentes de cubierta.

Plantas de cielorrasos reflejadas

- Definición preliminar de la superficie y ubicación de cielorraso, incluyendo columnas, divisiones y muros interiores o exteriores.
- Diseño preliminar de las cuadrículas suspendidas del cielorraso, si las hay.
- Configuración del borde de los cielorrasos integrados, si los hay.
- Determinación de los elementos expuestos en el cielorraso, tales como vigas, viguetas, celosías o descolgados.
- Definición de los quiebres y enchapes de los cielorrasos, si los hay.
- Definición de las pendientes de los cielorrasos, en caso de haberlas.
- Precisión de los elementos montados en cielorraso.
- Determinación de los montantes de puertas, vanos y guías de particiones plegables.
- Definición del sistema de ventilación en relación al diseño del cielorraso.
- Identificación de la ductería a la vista, si la hay.

Cuadros de áreas discriminadas

- Áreas de ocupación y construcción discriminadas con precisión para cada uno de los pisos o niveles de la edificación.
- Para los casos de soluciones seriadas, discriminar el área construida de cada una de las soluciones con relación al área correspondiente a zonas comunes en cada piso o nivel.
- Especificación del área de los espacios exteriores, tales como patios, terrazas, antejardines, aislamientos, cesiones y similares.
- Discriminación del área de la superficie en verdadera magnitud de cubierta.
- En los casos de soluciones cubiertas o exteriores de parqueos, especificar el área total de los mismos con relación al número de soluciones provistas.

Perspectivas, axonometrías o renders

¤ Mínimo dos externos.

5.4 Proyecto arquitectónico

El proyecto arquitectónico es la fase que precisa y concreta, a través de planimetrías específicas y a escalas adecuadas, la totalidad de las ideas, conceptos y soportes técnicos evolucionados en las etapas previas y necesarias para componer un proyecto de arquitectura.

El proyecto implica un meticuloso y coherente desarrollo de la documentación requerida para materializar constructivamente un diseño arquitectónico, bajo la forma de plantas de localización, plantas generales, cortes y secciones, fachadas, cuadros detallados de áreas y anexos tridimensionales complementarios.

La fase de proyecto conlleva una definición pormenorizada de los elementos y procesos del edificio, en particular las que se relacionan con sus componentes arquitectónicos, constructivos, técnicos y estructurales.

En esta etapa, se desarrollan en firme y en detalle los proyectos técnicos complementarios bajo la supervisión del arquitecto.

Colegio Volcán de la Pradera

El proyecto arquitectónico y el ulterior desarrollo de planos de detalles constructivos se constituyen en una misma unidad documental, tanto en términos de su estricta coherencia como en el sentido de su necesaria complementación.

El Consultor debe entregar tres juegos impresos de la totalidad de los planos y estudios técnicos, al igual que los correspondientes medios ópticos (discos compactos). Los planos y estudios deberán estar perfectamente marcados y rotulados de acuerdo con el formato establecido por la SED y deben incluir como mínimo:

Planos de localización

¤ Dimensiones confirmadas y definitivas del proyecto en relación al sitio, a sus bordes, vértices y condiciones naturales o artificiales, en medidas completas

acotadas con un máximo de dos (2) decimales, amarradas debidamente a la cartografía y al levantamiento topográfico, indicando la orientación del proyecto, las vías circundantes, distancias a las esquinas próximas, linderos, mojones, paramentos, aislamientos, zonas de cesión, áreas libres y áreas cubiertas.

- Cuadro de áreas que indiquen claramente el área construida en primer piso, superficie total construida, superficie libre total, índices de ocupación, índice de construcción, y demás que se requieran para los trámites de licencias.
- Planos y diagramas complementarios sobre trabajos necesarios en el sitio en relación a niveles y excavaciones, demoliciones, sistema de drenajes, sistemas eléctricos, instalaciones de gas, agua o ventilación mecánica. Plano índice en el cual se detallarán las convenciones por zonas de obra y lista de planos con sus respectivas referencias.
- Tratamiento de los exteriores y del espacio público: diseño de los cerramientos, vías y senderos, estacionamientos definitivos, amoblamiento e iluminación.
- Planta acabada de cubiertas con información detallada de pendientes, drenajes y materiales de construcción.
- Plan de construcciones temporales, cerramientos, campamentos y almacenamientos; accesos provisionales, estacionamientos y cerramientos temporales a implementar durante la etapa de construcción.
- Plan de paisajismo: selección de plantas nuevas, especies a conservar, irrigación y rociadores, si los hay.
- Pendientes de desagüe y drenaje del terreno y de los pisos; sumideros, pozos de inspección y aliviaderos, si los hay.
- Juntas de construcción de pisos o sardineles y juntas de movimiento, con referencia a detalles.
- Localización de contadores y acometidas de servicios públicos.
- Localización de almacenamientos y redes subterráneas, si las hay.
- Identificación de muros de contención y obras civiles especiales, si las hay.
- Aerofotografías, fotografías, videos, dibujos, esquemas y similares, que complementen y verifiquen la documentación.
- Con carácter adicional, plantas de pruebas de percolación, planta de localización de perforaciones de suelos, apiques y perfiles; planta de nivelación, de excavaciones y planta de demoliciones.

Plantas arquitectónicas

- Plantas arquitectónicas completamente dimensionadas en acotamientos sucesivos, con referencia a cada espacio en cada uno de los niveles debidamente relacionados del proyecto, con localización y dimensiones finales de columnas, ductos, bajantes, cajas de escaleras y referencias de nivel al proyecto global, para la correcta interpretación por parte del constructor.
- Elementos de las plantas, tales como vacíos, escaleras, muebles fijos, muros o divisiones; identificación de vanos, ductos, volúmenes y quiebres; perforaciones de ventanas, puertas y muros, según sea el caso.

- Incorporación de los ejes estructurales, con identificación numerada y letrada, incluida la dimensión definitiva de la estructura.
- Relación de pisos y muros, separaciones o particiones, con la indicación de los despieces y materiales de acabado referidos a listas de materiales y a planos de detalles constructivos.
- Proyección de niveles superiores y de cielorrasos, debidamente relacionados a detalles de referencia.
- Numeración de huellas de escaleras y dimensión de cada elemento. Los desniveles y rampas deben acotarse, señalar su sentido de ascenso y su pendiente en porcentaje; precisar materiales de acabado y provisión de pirlanes antideslizantes u otros elementos de seguridad, todo debidamente identificado y relacionado a los detalles constructivos.
- Identificación y relación de detalles clave para umbrales, pirlanes y cambios de pisos.
- Identificación y numeración de puertas y ventanas con nomenclatura para ser relacionados en los cuadros respectivos.
- Identificación de niveles de acabado para los casos en que se prevean espesores diferentes de pisos.
- Relación de muros o pisos con tratamiento acústico, contra fuego, con control de vibraciones, para montaje de equipos o con acabados especiales.
- Relación, con la correspondiente nomenclatura, de elementos tales como gabinetes, muebles de empotrar y muebles fijos.
- Elementos especiales como chimeneas, jardines, barandas, guarda escobas, muebles fijos y similares, deben ser dimensionados y referenciados al correspondiente detalle constructivo.
- Listados simplificados de acabados incluidos en cada espacio de las plantas arquitectónicas.
- Señalamiento gráfico en las plantas de los puntos de corte, cortes de fachada y detalles especiales, si los hay.
- Planos sobrepuestos de referencia y coordinación para los diferentes sistemas del edificio: estructura, red hidrosanitaria, red de suministro, plantas de drenaje sanitario; red, equipos y planta eléctrica; sistemas mecánicos, de comunicaciones, seguridad e incendio, incluida la ubicación de extintores.
- Plan general de iluminación, discriminando debidamente la ubicación y los distintos tipos de lámparas, ubicación de sensores y cámaras de seguridad.
- Planos de áreas exteriores y públicas, señalando elementos y acabados, niveles, estructura y tratamiento paisajístico básico; pendientes, drenajes y protección impermeable, si la hay, todo con la debida relación a detalles constructivos.
- Señalamiento de detalles claves de anclajes a muros o pisos para montaje de equipos y salidas.
- En casos de remodelaciones o ampliaciones, identificar gráficamente los componentes existentes y su relación con la obra nueva.
- Opcionalmente, el diseño o la sugerencia de los amoblamientos pueden incluirse en plano traslúcido o capa sobrepuesta, con la debida referencia.

Plantas de cubiertas

- Planta de la estructura de cubierta, en relación al piso superior de la edificación, incluyendo soportes estructurales, cenitales, tanques, equipos, antenas y similares, con sus correspondientes anclajes y apoyos.
- Planta de la cubierta en relación al piso superior de la edificación, señalando la relación de la misma con los sistemas de ingeniería hidrosanitaria, ventilación, electricidad y comunicaciones, indicando las correspondientes entradas de acometidas.
- Relación definitiva, gráfica y porcentual, de las pendientes, superficies y niveles de la cubierta, sus materiales de acabado, drenajes, salidas y canales, si las hay.
- Conexiones y elementos en cubierta asociados a las redes hidráulicas, sanitarias, eléctricas, de comunicación, mecánicas u otras, según sea el caso.
- Plano de acabados y niveles de la cubierta, con su debida relación de detalles tipo y referencias al texto de especificaciones.
- Identificación y relación de detalles claves o especiales, en cuanto a áticos, drenajes, salientes, antepechos, protectores de tragantes y similares.
- Referencias gráficas de cortes, cortes de fachadas y detalles especiales, si los hay.
- Notas sobre aislamientos térmico o acústico de las cubiertas, si los hay.

Planos de fachadas

- Definición pormenorizada de los elementos constitutivos de las fachadas, con su correspondiente información dimensional, de niveles y acabados constructivos.
- Localización de elementos derivados de las instalaciones técnicas de la edificación y otros, tales como mástiles, avisos, placas, siamesas, hidrantes y similares.
- Equipo móvil o desmontable de cubiertas o fachadas; barandas, defensas de seguridad y similares.
- Referencia a los detalles constructivos y a las especificaciones de elementos de fachada tales como dinteles, marcos, jambas, juntas verticales y horizontales; alfajías, gárgolas, voladizos o bajorrelieves, pérgolas y similares.
- Especificación precisa, con base en el nivel explícito de arranque, de los niveles de acabado de todos los elementos con relación a las dimensiones y elementos de la estructura portante.
- Proyecciones gráficas de la elevación interna de la edificación, con relación al plano exterior de fachada.

Planos de cortes generales y cortes de muros

- Los dibujos de corte incluyen secciones especificadas a detalle del sistema constructivo y acabados de los muros interiores, muros de cerramiento,

estructura, entresuelos, cimentación, cubierta y líneas principales de proyección de espacios interiores, relieve exterior, construcciones vecinas y similares.

- Definición precisa de cotas y niveles de todos los componentes de la edificación, en plena correspondencia a los planos de plantas.
- Con la indicación de los paramentos interiores y exteriores, planos de carpintería metálica y de madera, espesores de acabados en muros, pisos y cielo rasos, cotas de nivel estructural, y de piso fino, altura libre de pisos, espesores de losas, cajas de escaleras, pozos y fosos, cubiertas y demás referencias.
- Relación de los elementos principales o especiales de los cortes a los planos de detalle y a la documentación de especificaciones.
- Inclusión gráfica en plano aparte o en planos de plantas, de la identificación correspondiente a los lugares de corte de las secciones longitudinales, trasversales y oblicuas.
- Ubicación gráfica de los cortes de fachadas y determinación de los detalles especiales de cortes.
- Secciones especiales y complementarias para documentar en detalle las características del edificio en ciertos componentes particulares, tales como cenitales, remates, ductos, terrazas, cambios de nivel o de fachada y similares.
- Documentación de los componentes estructurales especiales, tales como arriostramientos, rigidizadores, tensores y similares.
- Planos en sección para representar características de los equipos mecánicos, de comunicación, seguridad, sistemas hidrosanitarios, eléctricos y similares
- Plantas de cielorrasos reflejadas.
- Líneas punteadas para identificación de la estructura propia del cielorraso.
- Indicación gráfica de la presencia de bandejas, vacíos, ductos y similares, adheridos al cielorraso.
- Definición de barreras de ruido para particiones bajas, en caso de haberlas.
- Ubicación de los paneles de acceso al cielorraso, de las compuertas y los ductos.
- Definición de la ubicación y tamaño de los accesorios al cielorraso, tales como lámparas, cajas incrustadas, alarmas, cámaras, detectores, rejillas, rociadores, *sprinklers* y equipos de diversa índole, en caso de haberlos.
- Identificación de los detalles claves y listado para la documentación de especificaciones.

Cuadros de áreas discriminadas

- Discriminación de las áreas de cada unidad de solución contigua o seriada, a ejes de muros compartidos y muros de borde, según sea el caso.
- Especificación minuciosa de las áreas construidas, ocupadas, privadas por unidad, privadas consolidadas, comunes por unidad y comunes consolidadas, según las características y tamaño del proyecto.
- Precisión de los índices de construcción y ocupación.

- Determinación de las áreas de aislamientos, de cesión, de terrazas y áreas exteriores objeto de diseño arquitectónico, por unidades y consolidadas, según sea el caso.
- Contabilización de las áreas correspondientes a ductos, espacios vacíos y similares.
- Determinación del área en verdadera magnitud de la cubierta, particularmente cuando ella sea sensiblemente diferente a la superficie interior de la edificación.
- Discriminación de las áreas demandadas particularmente por las reglamentaciones técnicas, urbanísticas y ambientales.

Renders

- Mínimo dos externos y dos internos.

5.5 Planos arquitectónicos de detalles constructivos

Se entiende por planos arquitectónicos de detalles constructivos aquella documentación que complementa y desarrolla a escala más detallada, los planos generales de diseño arquitectónico, ya que aportan información pormenorizada y significativa que permite tanto el desarrollo adecuado de los estudios técnicos complementarios como la debida y coherente materialización constructiva del proyecto.

Los planos arquitectónicos de detalles constructivos se constituyen en un componente integral y complementario a la fase de diseño de planos generales y, en tal sentido, no pueden ser considerados como un componente opcional o prescindible de los servicios profesionales de diseño arquitectónico.

El contenido de los planos de detalles constructivos será desarrollado bajo los principios de integridad, coherencia y complementariedad con relación a los planos generales de diseño arquitectónico, con la finalidad primordial de generar un producto profesional responsable y de calidad.

Los detalles deberán ser desarrollados a una escala gráfica que permita una clara ilustración de la información dimensional, referida al diseño y características constructivas de todos los componentes de la edificación, además de su debida identificación en el conjunto de la documentación, de las notas de referencia que permitan ilustrar situaciones particulares en cuanto a su construcción, especificaciones, sus referencias a planos relacionados o a la documentación técnica complementaria.

Es de anotar que todos los detalles constructivos deben estar ajustados a la norma sismo-resistente NSR 10 y, en tal sentido, debidamente coordinados y coherentes con la documentación técnica de diseño estructural.

El Consultor debe entregar tres juegos impresos de la totalidad de los planos y estudios técnicos, al igual que los correspondientes medios ópticos (discos compactos). Los planos y estudios deberán estar perfectamente marcados y rotulados de acuerdo con el formato establecido por la SED y deben incluir como mínimo:

Detalles constructivos de plantas y secciones arquitectónicas

- ¤ Planos en detalle de los diseños y materiales constructivos de los elementos que componen cada uno de los niveles de la edificación, incluidos sótanos, semisótanos, cubierta, espacio exterior y espacio público.
- ¤ Detalles en plantas y secciones de componentes tales como las escaleras, rampas, chimeneas, desniveles, aperturas, juntas, divisiones o similares y a espacios como las cocinas, unidades sanitarias, cuartos de máquinas, ascensores, patios y antejardines.
- ¤ Detalles en planta y secciones de recintos especializados o prototípicos que, por cualquier circunstancia o exigencia constructiva, demanden especial desarrollo y atención en la documentación detallada de diseño.
- ¤ Notas de referencia a documentación de especificaciones de construcción.

Cortes de fachadas

Los cortes de fachada típicos o atípicos ilustran detalladamente, en planos de sección y a escala adecuada, la totalidad de los componentes y materiales que intervienen en la construcción de los planos de cerramiento de la edificación, incluyendo elementos tales como:

- ¤ Alfajías, marcos, montantes, ventanería, antepechos, guarda escobas y dinteles.
- ¤ Placas de pisos, acabados de pisos y componentes exteriores de fachadas.
- ¤ Remates inferiores y superiores de la edificación.
- ¤ Canales, gárgolas, elementos y estructura de cubierta.
- ¤ Muros de contención, niveles de pisos, terrazas, balcones y similares.
- ¤ Notas de referencia a documentación de especificaciones de construcción.

Detalles de los componentes constructivos de las fachadas

Se refieren a detalles especiales o a referencias a catálogos de distintos elementos de las fachadas que requieren un detalle aún más pormenorizado que el desarrollado para el corte fachada, tales como marcos de ventanas, alfajías, dinteles, rejillas, remates de impermeabilización o cubierta, juntas, terrazas o similares.

Detalles de muebles fijos y carpinterías

Se relacionan en plantas, cortes y elevaciones, los diseños de muebles fijos y carpinterías de la edificación, con su dimensión pormenorizada, ubicación en la edificación con su debida nomenclatura, características constructivas, relación a la documentación de especificaciones y referencias a catálogo o notas para su fabricación, si las hubiere.

Cuadros de puertas y ventanas

Se refieren a cuadros sinópticos que relacionan de manera pormenorizada las puertas, ventanas y elementos similares de la edificación, indicando en ellos su tipo y nomenclatura,

cantidades, acabados y tamaños, siempre con referencias a la documentación de especificaciones constructivas.

Los cuadros deben estar referenciados a los símbolos de puertas y ventanas contenidos en los planos generales y en los planos de detalle. Puertas y ventanas, deben a su vez estar referenciados a cuadros de marcos, a detalles y niveles claves de sillares, jambas y montantes, si los hay.

Los cuadros de puertas y ventanas deben ser explícitos en cuanto a su manera de utilización y pueden ser ilustrados con fotografías e indicaciones en cuanto a su fabricación e instalación.

En todo caso, estarán complementados por cuadros de cerrajerías y herrajes, acompañados de sus correspondientes referencias a catálogo y/o fabricante.

Cuadros de acabados arquitectónicos

Contienen la detallada relación de los acabados arquitectónicos de la edificación, con la debida referencia a la ubicación, despiece especial para su colocación en obra y las especificaciones de construcción de todos los componentes constructivos, tales como:

- Pisos, subpisos, sardineles e impermeabilizaciones.
- Muros, divisiones, revestimientos y aislamientos.
- Cielorrasos con su estructura, soportes de equipos, accesos y protecciones.
- Acabados de puertas y ventanas, marcos, herrajes, cerrajerías y vidrios.
- Muebles, gabinetes y equipos empotrados, entrepaños, tableros y similares.
- Equipos eléctricos y sanitarios, tales como lámparas, tomas, interruptores, controles, tableros, aparatos sanitarios, accesorios, desagües, rejillas, registros y similares.
- Equipos de calefacción, ventilación, aire acondicionado y control de humedad.
- Equipos especiales de comunicaciones, seguridad y computación.

Los acabados arquitectónicos deben garantizar estabilidad, garantía y bajos costos de mantenimiento.

Detalles de baños

- Planos en detalle de los diseños y materiales constructivos de los elementos que componen cada baño o batería de baño.
- Detalles en plantas y secciones de componentes tales como los aparatos e instalaciones sanitarias.

Diseño de mobiliario

Se debe entregar el diseño detallado y planos de producción y montaje no solo de los muebles fijos, sino también de todo el mobiliario a utilizar y que permita poner en práctica

la Nueva Política Pública Educativa dentro del Plan de Desarrollo. Estos diseños deben ser realizados por un diseñador industrial con vasta experiencia en producción de mobiliario.

El Consultor deberá entregar el diseño del mobiliario que corresponda a los diferentes ambientes de aprendizaje que hagan parte de la propuesta arquitectónica, con todos los planos, detalles, despieces y demás información necesaria para que la SED pueda contratar la fabricación del mobiliario propuesto.

El diseño de mobiliario debe contener por lo menos:

- Planos de desarrollo de cada mueble, acotados
- Detalles para producción de cada mueble, acotados
- Planos de montaje para cada mueble
- Carta de acabados para cada mueble
- Plano de ocupación por espacios (posibilidades de amoblamiento, acotados)
- Presupuesto y especificaciones de materiales
- Ficha técnica de materiales y acabados

Revisión y aprobación de planos de taller

Los planos de taller hacen relación a aquellos elementos o componentes de la edificación que, por sus especiales características o complejidad técnica o de fabricación, son desarrollados en detalle por una persona ajena al arquitecto, quien, en todo caso, deberá trazar las pautas para su elaboración, revisar su ejecución y aprobar íntegramente su diseño e integración al conjunto de planos generales y de detalles constructivos.

Es responsabilidad del arquitecto verificar que los planos de taller se ajusten a lo dispuesto en la norma sismo-resistente NSR 10.

Enfoque pedagógico

En el propósito de diseñar las infraestructuras a la medida del proyecto educativo reflejado en los PEI (Proyecto Educativo Institucional) específicos, el Consultor tendrá la responsabilidad individual del diseño del colegio, en un diálogo permanente con los asesores pedagógicos y en arquitectura escolar designados por la SED y las comunidades vecinales y educativas del respectivo colegio.

La dinámica de este proceso será coordinada por la SED. Teniendo en cuenta que los nuevos diseños de colegios albergaran el Nuevo Enfoque Pedagógico, es necesario entregar los informes del modelo pedagógico propuesto, desarrollado por un profesional con posgrado en docencia que tenga amplio dominio en la estructura del sistema educativo y en los lineamientos del Plan de Desarrollo.

El enfoque pedagógico que se plantee debe contener por lo menos:

- Estudio general de las condiciones del entorno
- Informe de población impactada, necesidades encontradas y expectativas de la misma.
- Estudio de los modelos pedagógicos implementados en colegios aledaños a los predios objeto de diseño.
- Presentación de mínimo tres (3) enfoques pedagógicos innovadores posibles a implantar.
- Listado de las condiciones físicas necesarias para la puesta en marcha de los enfoques propuestos.
- Lista de elementos de articulación para la continuidad escolar.
- Consolidación de Resultados.
- Informe Final, observaciones y Recomendaciones.

5.6 Plan de contingencia

El Contratista debe entregar a la SED el plan de actividades a desarrollar para seguir prestando el servicio de educación durante el trascurso de la obra, para la evaluación y aprobación por parte de los Directivos Docentes, Dirección Local y Dirección de Construcciones, e incluir dentro del presupuesto las actividades correspondientes al Plan de Contingencia y los tiempos de ejecución, para lo cual deberá identificar la mejor alternativa:

- Arrendamiento
- En el mismo predio con la infraestructura existente
- Aulas prefabricadas en el mismo predio
- Aulas prefabricadas en otro predio

5.7 Coordinación de estudios técnicos y diseños

- Elaboración de estructura de desarrollo y aplicación de la metodología del proyecto.
- Coordinación con la Interventoría y la SED en las etapas de elaboración, desarrollo y entrega de los productos de la etapa de estudios técnicos y diseños.
- Fijar los lineamientos de interacción entre los profesionales de las diferentes áreas que intervendrán en el proyecto.
- Controlar la calidad, exactitud y tiempos para cada entregable.
- Conocer todos los aspectos del proyecto y garantizar la precisión e interacción de todos los componentes del proyecto.
- Coordinación funcional con la Interventoría y la SED y estructuración, articulación y traslapo de los estudios y diseños técnicos en las etapas de elaboración, desarrollo y entrega.

- Revisión, previa a la presentación a la Interventoría y la SED, de la totalidad de los estudios técnicos y diseños elaborados por cada uno de los especialistas.

- Revisión y verificación de los alcances y entregables de cada uno de los especialistas con el fin de hacer las presentaciones de forma completa a la SED e Interventoría en las reuniones de avance de la ejecución de los diseños.

- Coordinación 2D y 3D de los planos técnicos entre sí y de éstos con los arquitectónicos, para lograr una total correspondencia de todos los estudios.

- Coordinación en 3D de la totalidad de los estudios y diseños, para garantizar la correspondencia de las diferentes instalaciones técnicas con la arquitectura y la estructura y evitar la sobre posición de redes y tuberías en obra.

5.8 Trámite de licencia de construcción

El Contratista está obligado a elaborar y radicar todos los estudios, planos, memorias, ensayos, etc. necesarios para tramitar la solicitud de Licencia de Construcción y/o de urbanismo, ante la Curaduría Urbana y ante la entidad urbanística competente. Del mismo modo, está obligado a asistir a cualquier tipo de reunión que se citare con este fin y a responder, a sus costas, los requerimientos de la Curaduría Urbana y demás entidades competentes, hasta obtener y entregar a la Secretaría de Educación la correspondiente Licencia de Construcción debidamente ejecutoriada, incluyendo la Licencia de Urbanismo si a ello hubiere lugar.

Los costos de las copias para la realización de este trámite serán a cargo del Contratista y los costos de las expensas corresponderán a la SED; si se desistiere la solicitud por responsabilidad del Contratista, los costos de la nueva radicación serán responsabilidad del Contratista.

5.9 Supervisión arquitectónica

Consiste en 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, cuidando que se cumplan las ideas como proyectista.

- 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.

- 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

- El Contratista definirá y realizará los detalles de diseño arquitectónico que se requieran durante la ejecución de la construcción del proyecto.

- Con los diseños, se establecerán las cantidades reales de obra a ejecutar y el presupuesto final del proyecto.
- Los diseños serán aprobados cuando cumplan con las especificaciones técnicas requeridas por la SED, satisfagan las necesidades de la Entidad y cuenten con aprobación definitiva.
- En caso que no exista acuerdo entre la SED y el Contratista con relación al presupuesto definitivo para iniciar la construcción, se procederá a la terminación del Contrato y la liquidación en el estado en que se encuentra; en consecuencia, solo se pagará al Contratista el precio pactado para la etapa de estudios y diseños, siempre y cuando haya operado la previa aceptación de todos los productos exigidos, sin perjuicio de las actuaciones legales que correspondan.
- El Contratista deberá utilizar un software ágil y compatible con el actual software para el seguimiento y control de la ejecución del proyecto, el cual deberá permitir el uso compartido con la Interventoría y la SED.
- Las herramientas que se emplearán para el desarrollo del proyecto se deberán ajustar a la utilización de los medios informáticos, con la consecuente utilización del software necesario y para cada tipo de documento de la siguiente manera:

DESCRIPCIÓN	EXTENSIÓN	SOFTWARE
Planos arquitectónicos y de ingeniería en 2D	.DWG	Autocad
Planos arquitectónicos y de ingeniería en 3D	.DWG	Autocad
Coordinación 3D del proyecto	.DWG, .RVT, etc.	Autocad - Revit
Render e imágenes del proyecto	.JPG	Varios
Programación de obra	.MPP	Project
Presupuesto de obra	.XLS	Excel
Presentaciones	.PPT	Powerpoint
Otros	.CDR, .PDF, .DOC	Corel Draw, Acrobat 3D estudio, etc.

6. Especificaciones básicas de construcción

6.1 Cimentación

En concreto reforzado, según diseños y normas vigentes y de acuerdo con los resultados y recomendaciones del estudio de suelos que se realice para cada caso.

6.2 Estructura

La estructura de las edificaciones se realizará en concreto reforzado, cumpliendo con los requerimientos establecidos por la NSR 10 y estándares de calidad aplicables.

Es necesaria la especificación de formaletas y aditivos a utilizar en las estructuras de concreto, especialmente en la construcción de concreto a la vista, para garantizar así, un acabado uniforme en cuanto a texturas, plomos y tonalidades. No se permitirán resanes o reparaciones sobre superficies a la vista.

En caso de que las superficies de concreto requieran un tratamiento y/o acabado especial, este debe ser especificado por el diseñador.

En caso que la especificación del concreto sea a la vista, no se permitirá la aplicación de pañetes o pinturas.

Las estructuras metálicas no podrán ser utilizadas en forma masiva. Se deberá realizar un análisis económico previo para estudiar su aplicabilidad. Sí podrán ser empleadas como complemento a la estructura en concreto reforzado o en casos donde se faciliten los procesos constructivos, como en las cubiertas.

En caso de no existir un diseño arquitectónico y estructural especial para las estructuras de soporte de las cubiertas (vigas, cerchas, correas, etc.), se deberán utilizar perfiles de acero estructural tipo cerrado o tubulares y combinaciones de perfiles abiertos. No deberán emplearse viguetas, correas o cerchas constituidas por elementos electrosoldados estándar tipo armaduras triacero.

Se permite la utilización de entrepisos con láminas colaborantes o *steel deck*, siempre y cuando se garanticen las condiciones de confort exigidas dentro de los estándares óptimos.

6.3 Mampostería

Todos los elementos utilizados en la mampostería deberán cumplir con lo estipulado en la norma NSR 10. Deberán usarse bloques de concreto o bloques de arcilla con perforación vertical debidamente manufacturados por fabricantes reconocidos. Se han escogido los bloques de perforación vertical para facilitar su empleo en mampostería reforzada, parcialmente reforzada, no reforzada y unión de elementos estructurales y no estructurales.

El acabado de los elementos de mampostería deberá garantizar su utilización a la vista. Por tanto, se deben escoger materiales con mínimas variaciones de dimensiones, texturas, colores, tonalidades, etc.

No se permite el enchape con elementos de mampostería de estructuras en concreto.

Nota: Todos los muros de ladrillo deberán entregarse completamente limpios. Las superficies expuestas a la intemperie que vayan terminados en ladrillo a la vista se protegerán contra la humedad, formación de lama o colonias de hongos, con pintura hidrófuga fabricada con siliconas. Esta protección, además de ser incolora y sin brillo, será de tal calidad que no cambie en ninguna forma el aspecto y color de los materiales. Su aplicación se efectuará acogiéndose a las instrucciones del fabricante, utilizando como mínimo tres (3) manos mediante pistola, fumigador o brocha, según el caso.

Si el muro tiene algún tipo de enchape, baños y cocinas, serán muros en bloque hueco no. 5 estriado.

Los muros divisorios deben ser tenidos en cuenta dentro de los diseños como elementos no estructurales.

6.4 Prefabricados

Todos los elementos prefabricados en concreto reforzado irán a la vista. Se deberán especificar formaletas y aditivos que garanticen un acabado uniforme en cuanto a texturas, plomos y tonalidades. No se permitirán resanes o reparaciones sobre superficies a la vista.

Las superficies de concreto no podrán ser sometidas a ningún tipo de tratamiento, como lavado o abuzardado, que altere la textura producida por las formaletas, y tampoco se permitirá la aplicación de pañetes o pinturas, como alternativa de reparación ante un inadecuado proceso constructivo.

Se deberán prever los sistemas de unión entre los elementos prefabricados y su correspondiente anclaje a los elementos estructurales y no estructurales, según norma NSR 10.

6.5 Instalaciones hidráulicas y sanitarias

El diseño deberá contemplar el uso de tanques para reserva de agua y el suministro de instalación de equipos hidroneumáticos, bombas, y sistemas contra incendio requeridos según diseños y normas vigentes.

Se deberán prever las instalaciones hidráulicas adecuadas para el empleo de griferías antivandálicas tipo *push* en los baños de los alumnos. Verificar diámetros de acometidas, presiones y caudales mínimos requeridos para su utilización. Consultar medidas y requerimientos de instalación.

Las tuberías podrán quedar a la vista y deberán pintarse con los colores exigidos por la norma vigente.

Las tuberías verticales o bajantes de aguas deberán protegerse contra el vandalismo. Las ducterías deberán ser inspeccionables.

Las tapas de sumideros, tanques, pozos y recolectores de aguas deberán asegurarse para protección de los usuarios de la edificación.

6.6 Aparatos sanitarios y accesorios

Se emplearán los siguientes aparatos sanitarios:

- Sanitarios de bajo consumo de fluxómetro con grifería de válvula para descarga tipo *push* (antivandálico).

- Sanitarios de minusválidos de bajo consumo de fluxómetro con grifería de válvula para descarga tipo *push* (antivandálico).
- Sanitario infantil de tanque y bajo consumo. Estos aparatos deberán ser en color.
- Orinal cerámico mediano de colgar, de fluxómetro con grifería de válvula para descarga tipo *push* (antivandálico). Incluye suministro, montaje, sifón tipo botella y conexión completa
- Lavamanos de sobreponer en porcelana para grifería *monoblock*.
- Lavamanos de colgar en porcelana para grifería *monoblock*. (Baños privados)
- Lavamanos de sobreponer en acero inoxidable con grifería de válvula para tipo *push* (antivandálico).
- Lavaplatos de sobreponer en acero inoxidable.
- Con excepción de los sanitarios infantiles, no se podrán emplear sanitarios de tanque.
- Griferías: Se emplearán griferías antivandálicas de *push* y bajo consumo.
- Accesorios sanitarios: En cada batería sanitaria se instalarán los siguientes elementos: un (1) dispensador de jabón en acero inoxidable (se deberá intercalar de modo que haya acceso directo desde cualquier lavamanos), un (1) gabinete para toallas de papel en acero inoxidable, un (1) dispensador de papel higiénico de 400 ms. en acero inoxidable por cada cabina sanitaria. Accesorios en acero inoxidable línea institucional, que sean óptimos para instalaciones escolares. Asimismo, para el baño de discapacitados se deberán instalar las barandas y accesorios que se requieran, también en acero inoxidable.
- No se instalarán secadores eléctricos para manos, pero se dejará la salida eléctrica.
- Se instalarán tapa registros en acero inoxidable con cerradura.
- Las divisiones de los baños serán en lámina de acero inoxidable.

6.7 Instalaciones eléctricas, telefónicas y de comunicaciones

Todas las tuberías que queden a la vista se deberán ser planteadas según normas vigentes.

En aulas se deben instalar tomacorrientes dobles de modo que ningún punto a lo largo de la línea del suelo en ninguna pared esté a más de 1.80 metros de un tomacorriente en ese espacio, medidos horizontalmente, incluyendo cualquier pared de 0.6 m o más de ancho y el espacio de pared ocupado por paneles fijos en los muros exteriores, pero excluyendo los paneles corredizos en los muros exteriores.

Los conductores deberán ir por bandejas cerradas e inspeccionables localizados en sitios de fácil acceso para los operarios, pero no al alcance de los usuarios. Se deben evitar en la medida de lo posible los tramos incrustados.

Las cajas, armarios, tableros y demás controles eléctricos, deberán contar con cerraduras o elementos de seguridad que garanticen su acceso por personal autorizado.

No podrán existir tomas eléctricas en los pisos.

Se deberán prever las instalaciones para transmisión de voz, datos, imagen y sonido pero no irán alambradas.

Para las zonas exteriores donde se contemplen interruptores, es necesario que la especificación sea de intemperie.

En cuanto a la cantidad de tomacorrientes, estos deben ser suficientes para el correcto funcionamiento de cada uno de los espacios y en ningún caso deben ser en cantidad inferior a las establecidas en la ficha A-PE-01, PMEE, ni establecidas en el RETIE.

Todas las instalaciones deberán cumplir con las normas vigentes.

6.8 Pañetes

Se pañetarán los recintos donde se deban aplicar enchapes en baldosín de porcelana, tales como baños, cuartos de aseo, cuartos de basuras, áreas de manipulación y preparación de alimentos, etc. y en superficies de espacios especiales en donde por requerimientos normativos se requieran superficies lisas con tratamientos especiales.

6.9 Pisos

Las zonas exteriores tendrán pisos antideslizantes que no requieran mantenimiento. No podrán emplearse pisos de granito pulido o baldosas de grano de mármol.

No se permite el empleo de adoquines tipo rejilla o adoquines “ecológicos”, en áreas de permanencia de niños y niñas.

Las zonas interiores susceptibles de recibir lluvias, como *halls*, circulaciones y escaleras, deberán utilizar pisos antideslizantes y en ellas no podrán emplearse pisos de granito pulido o baldosas de grano de mármol.

El piso de las aulas de preescolar y demás áreas de enseñanza para primera infancia, podrá ser un piso de vinilo de tráfico alto o piso de caucho, con un espesor de 8 a 10 mm pegado con adhesivos.

En las aulas de primera infancia, secundaria y educación media, se podrán utilizar los mismos pisos especificados para las aulas de primera infancia o baldosa en grano de mármol de 30x30 o de 33x33 cm de grano pequeño, la cual debe ser sentada sobre un mortero húmedo de aproximadamente 4 cm de espesor, incluye mortero 1:3, boquilla blanca, destrone (#36),pulida (60, 120 y 220) y brillado.

Los guarda escobas (zócalos) al interior de las aulas serán en el mismo material del piso de por lo menos 10 cm de altura perimetralmente y como remate de las zonas donde sea instalado el piso.

El acabado para duchas y/o zonas húmedas debe ser en baldosa cerámica antideslizante de 20x20 color blanco. O baldosa en grano de mármol de 30 x 30 o de 33 x 33 cm de grano pequeño, la cual debe ser asentada sobre un mortero húmedo de aproximadamente 4 cm de espesor. Incluye mortero 1:3, boquilla blanca, destronque (#36), pulidas (60, 120 y 220) y brillado. Debe tener guarda escoba en media caña en granito fundido y pulido e=2 cm a=10 cm, sobre asiento en mortero 1:3 e=3 cm. Incluye elemento de dilatación transversal curva cada 1 m y dilatación longitudinal.

Las extensiones de las aulas deberán ser en piso *deck* sintético en PVC, espesor 25 mm sobre estructura plástica. Debe estar diseñado como sistema modular que permita el desmonte para aseo periódico. Estas extensiones deben ser instaladas sobre placas en concreto impermeabilizadas con sus respectivas pendientes y desagües de acuerdo con los requerimientos del proveedor del *deck*.

El área del parque infantil será en recubrimiento sintético de alta resistencia (caucho) instalado sobre placa en concreto impermeabilizado con sus respectivas pendientes y desagües de acuerdo con los requerimientos del proveedor.

Para cualquiera de las especificaciones anteriores se deben contemplar e incluir todas las dilataciones, remates y demás accesorios recomendados por los respectivos fabricantes que garanticen la calidad de los acabados.

6.10 Cubiertas

La cubierta será tipo *sandwich*, perfiles en tira aluzinc cal. 26, con aislante en poliuretano inyectado. Caras vistas pintadas en poliéster horneable, fijación con clips invisibles en lámina galvanizada cal. 22, con caras vistas pintadas con poliéster horneable, perforación en bandeja inferior No. 106 de 2.5 mm de diámetro 16 % abierto.

La estructura de la cubierta debe ser en perfiles de acero galvanizado y/o aluminio acordes con los resultados del diseño estructural cumpliendo con la NSR 10, en ningún caso se podrán diseñar y/o construir estructuras de madera u otro material. Debe incluir todos los elementos necesarios para su instalación y el transporte hasta la obra.

Todos los elementos metálicos deben tener un tratamiento y/o recubrimiento que impidan su deterioro por oxidación y corrosión.

El calibre 20 (0.91 mm) será el mínimo para elementos metálicos de cubierta fabricados con lámina galvanizada.

Si existiera una cubierta plana deberá tener alistado de pisos con mortero impermeabilizado integralmente para cubiertas y terrazas 1:4 h=4 cm promedio alistado + pendientado, impermeabilización capa sencilla con manto base en asfaltos no oxidados, modificados con app, reforzado internamente con armadura central de fibra de vidrio, auto protegida con *foil* de aluminio grafado, rollo de 10,0 x 1,0 m e=3 mm.

Se permite el empleo de cualquier tipo de cubiertas siempre y cuando cumplan con los requerimientos de confort expresados dentro de los estándares mínimos.

No se permite la utilización de vidrio crudo en cubiertas o marquesinas. Se deberán instalar vidrios templados o templado-laminados.

6.11 Carpintería metálica

La totalidad de la carpintería para las ventanas y/o puertas ventanas debe ser en aluminio AA6063 T-5, proyectante. Las ventanas exteriores deberán tener alfajías en aluminio correspondientes a los sistemas indicados anteriormente.

- Ventanas en aluminio:
- Ventana fija en aluminio AA6063 T-5. Incluye vidrio laminado incoloro 3+3 mm, instalado con silicona estructural, perfiles según diseño.
- Ventana proyectante y/o batiente y/o pivotante en aluminio AA6063 T-5. Incluye vidrio laminado incoloro 3+3 mm, instalado con silicona estructural, perfiles según diseño.
- Ventana compuesta en aluminio anodizado. Incluye vidrio laminado incoloro 3+3 mm, instalado con silicona estructural, perfiles según diseño.
- Ventana fija en aluminio AA6063 T-5. Incluye vidrio laminado con color 3+3 mm, instalado con silicona estructural. Perfiles según diseño aprobado por la SED.
- Puerta ventana en aluminio:
- Puerta ventana en aluminio AA6063 T-5. Incluye marco, ventanas y montante en aluminio, vidrio laminado incoloro 4+4 mm instalado con silicona estructural para puerta como para las ventanas y el montante, aplica también para montantes en lámina de aluminio perforada, manija, pieza de tope, perfiles según diseño. Bisagra de piso y brazo hidráulico, se deberán usar cerraduras cilíndricas de manija cromado mate.
- Puertas en lámina *Cold Roll*:
- Puerta entamborada en lamina cr calibre 18. Incluye marco y montante en lámina, pisa vidrios, manija, perfiles según diseño, con pintura al duco en esmalte de alta resistencia, color por definir. Las puertas de acceso a las aulas incluyen mirilla según diseño aprobado. Incluye pisa vidrios y vidrio templado de 6 mm, se deberán usar cerraduras cilíndricas de manija cromado mate.

6.12 Enchapes

Sobre muros:

Los baños irán enchapados en su totalidad. A partir de esta altura se aplicará pintura plástica anti hongos que garantice la limpieza y el fácil mantenimiento.

La cerámica a utilizar será plana y unicolor. Incluye *win* esquinero en aluminio, remate de borde en ángulo de aluminio y emboquille pegado con mezcla lista de fábrica.

Media caña en granito fundido y pulido e=2 cm a=10 cm, sobre asiento en mortero 1:3 e=3 cm. Incluye elemento de dilatación transversal curva cada 1 m y dilatación longitudinal. Para bordillo de ducha sección <=15x15 cm.

El mortero para pega de pisos deberá ser impermeabilizado integralmente 1:3.

6.13 Iluminación

El diseño eléctrico debe tener como premisa el uso racional y eficiente de la energía eléctrica buscando alcanzar un adecuado funcionamiento bajo condiciones de servicio sin presentar riesgos de origen eléctrico, teniendo en cuenta lo dispuesto por las normas NTC 4595, NTC 2050, NTC 4552, NTC 3714, RETIE, RETILAP, NEC, NFPA 20, NSR 10, NFPA 72, RITIEL, Manual de Métodos de Distribución de Telecomunicaciones – BICSI, Normas de Construcción del Operador de Red CODENSA S.A. E.S.P.

Se emplearán equipos de tecnología LED.

6.14 Cielos rasos

En el caso de placas aéreas donde el acabado sea de concretos a la vista, estos deben incluir torta inferior y deben quedar perfectamente acabados y libres de imperfecciones, no se aceptarán concretos reparados y/o pintados, por lo cual debe garantizarse un vaciado con formaleta de madera tipo súper T.

Para los sectores donde la cubierta es en teja tipo sándwich pintada en ambas caras esta puede dejarse a la vista siempre y cuando el diseño y recomendaciones desde el punto de vista termo-acústico así lo permitan.

Para el caso de zonas húmedas como baños y otras deben utilizarse placas de especificaciones resistentes a la humedad.

6.15 Pintura

Sobre las fachadas se aplicarán únicamente hidrófugos con base en siliconas transparentes.

Los muros interiores irán con los materiales a la vista.

Solo se aplicará pintura sobre los muros pañetados de los baños; se utilizará pintura plástica que sea fácilmente lavable.

En ningún caso se aplicará estuco sobre pañetes.

6.16 Obras exteriores

Se deben emplear adoquines de arcilla o concreto, tanto para zonas vehiculares como peatonales. También se pueden emplear plaquetas prefabricadas de concreto reforzado.

Las canchas deportivas tendrán pavimento en concreto. No se permite pavimento asfáltico.

Zonas verdes – El césped o grama deberá ser sembrado sobre tierra negra y de acuerdo con las especificaciones paisajísticas, incluyendo previamente la construcción de filtros y tubería de drenaje requerida para garantizar un óptimo mantenimiento y conservación de las zonas verdes.

Se deberá incluir todo el material vegetal, gravilla, piedra, flores, para jardines, arborización y paisajismo según diseño y especificaciones aprobadas por la SED.

Se recomienda preferiblemente incluir una cancha de minifútbol en césped (24 a 36 m de largo por 14 a 20 m de ancho), un teatrino al aire libre en césped y mínimo una cancha múltiple. Se deben localizar y suministrar por lo menos 3 dispensadores de agua (bebederos). También se deberán incluir cicloparqueaderos.

El equipamiento exterior y el amoblamiento urbano deberá será el especificado dentro del decreto de mobiliario urbano elaborado por El Taller del Espacio Público.

El cerramiento contra predios vecinos se ejecutará en el mismo material de mampostería predominante en la edificación. El cerramiento contra los espacios públicos se realizará de acuerdo con el cerramiento típico adoptado por la Secretaría de Educación.

6.17 Vidrios y espejos

Se deberán cumplir los requerimientos de seguridad establecidos en la NSR/10 títulos J y K.

Espejos cristal 4 mm con bordes pulidos, montados sobre lámina de aglomerado en madera. Instalación con silicona estructural y accesorios.

Vidrio cristal templado incoloro 6 mm. Instalación con silicona estructural y accesorios.

Vidrio cristal laminado incoloro 3+3 mm. Instalación con silicona estructural y accesorios.

Vidrio cristal laminado con película de color 3+3 mm. Instalación con silicona estructural y accesorios. Diseño sujeto a previa aprobación de la secretaria de educación.

Película de vinilo fundido autoadhesivo con acabado translúcido, apariencia uniforme de vidrio grabado similar al método *sandblasted*, 2.0 milésimas de pulgada (0.05 mm) de grosor (sin adhesivo), acabado con un nivel mínimo de brillo, elimina reflejos ocasionados por luz directa, con adhesivo permanente sensible a la presión, con *liner* sintético transparente que evita la absorción de humedad, diseños de acabados arquitectónicos, decorativos o de privacidad según detalles, tipo vinilo autoadhesivo *scotchcal* "*dusted crystal*" de 3 m o equivalente de igual calidad o superior en las áreas que determine la SED según diseño.

6.18 Mesones en concreto

Mesones en concreto e=8 cm f'c=3000 psi, acabado inferior a la vista. Enchape en granito pulido la cual debe ser asentada sobre un mortero húmedo de aproximadamente 4 cm de espesor. Incluye mortero 1:3, boquilla blanca, destronque (#36), pulidas (60, 120 y 220) y brillado. Debe tener salpicadero y nariz en granito fundido y pulido e=2 cm a=10 cm, sobre asiento en mortero 1:3 e=3 cm. Incluye elemento de dilatación transversal curva cada 1 m y dilatación longitudinal. Perforación para poceta diámetro 30 cm, según diseño.

Apoyos de mesones en perfilería metálica (indiferente del perfil y/o ángulo). pernos de anclaje, tornillería, soldadura, montaje, anticorrosivo aplicado en dos (2) capas, acabado con esmalte sintético alquídico a base de aceite, relacionados y complementarios perfilería según diseño.

6.19 Instalaciones, aparatos, mesones y muebles fijos para cocinas

El área de la cocina deberá incluir todas las instalaciones aparatos, extractores, mesones y muebles fijos que se requieran (excepto la dotación de la cocina) según los estándares, requerimientos y especificaciones de la SED y diseño aprobado.

6.20 Instalaciones de gas

De acuerdo con la normatividad vigente y los estándares y especificaciones establecidos por la SED, según diseños aprobados. Se anexan documentos con las especificaciones de los aparatos.

6.21 Canales, bajantes y remates

Las cubiertas deberán tener un tratamiento adecuado de aguas lluvias, y el diseño deberá contemplar bajantes que no queden expuestas, de tal forma que queden protegidas de golpes. El diseño y material de las bajantes deberá ser en PVC de los diámetros indicados en los diseños hidrosanitarios y acordes con las normas que apliquen para tal fin. Los flanches deberán tener un calibre adecuado nunca menor a 20 y deberán ser correspondientes con el diseño y material de la cubierta.

Todas las canales deben ser contempladas dentro de la estructura, o sea vigas canales, cubiertas planas etc. En el caso de aleros, cubiertas inclinadas y/u otros casos donde el diseño no lo permita, se debe contemplar los correspondientes cárcamos, filtros y/o cunetas para conducir aguas lluvias a nivel del piso. En ningún caso se podrán especificar canales a la vista suspendidas de los aleros.

Se deben incluir todos los terminales y remates de cubierta requeridos.

6.22 Señalización

Suministro e instalación de señalización según diseño y especificaciones definido por la SED.

DEPENDENCIA	PISOS	OBSERVACIONES	MUROS	OBSERVACIONES	CIELOS RASOS	G/ESCOBAS	VARIOS
EDUCACIÓN PREESCOLAR							
AULA PRIMERA INFANCIA	A5		B1		C1	D5	E1
LUDOTECA	A5		B1		C1	D5	
BAÑOS	A4	1	B2	2/3/4	C1	D2	
RECREACIÓN EXTERIOR	A2/A11 A12/A13		B1			D1	
EDUCACIÓN PRIMARIA							
AULA GRADO 1 – 5	A4		B1		C1	D4	
LABORATORIO DE CIENCIAS	A4		B1		C1	D4	E3
AULA TALLER DE ARTE	A4		B1		C1	D4	E3
AULA TECNOLÓGICA	A4		B1		C1	D4	
BAÑOS	A4	1	B2	2/3/4	C1	D2	
RECREACIÓN EXTERIOR	A2/A13		B1			D1	

DEPENDENCIA	PISOS	OBSERVACIONES	MUROS	OBSERVACIONES	CIELOS RASOS	G/ESCOBAS	VARIOS
EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA							
AULAS GRADOS 6 – 9	A4		B1		C1	D4	
LABORATORIO FÍSICA QUÍMICA	A4		B1		C1	D4	E3
AULA TALLER DE ARTE	A4		B1		C1	D4	E3
AULA TECNOLÓGICA	A4		B1		C1	D4	
BAÑOS	A4	1	B2	2/3/4	C1	D2	
RECREACIÓN EXTERIOR	A2/A13		B1			D1	
EDUCACIÓN MEDIA							
AULAS GRADOS 10 – 11	A4		B1		C1	D4	
AULA TECNOLÓGICA	A4		B1		C1	D4	
BAÑOS	A4	1	B2	2/3/4	C1	D2	
RECREACIÓN EXTERIOR	A2/A13		B1			D1	
CENTRO INTEGRADO DE RECURSOS							
BIBLIOTECA	A4		B1		C1	D4	E2
AULA DE INFORMÁTICA	A4		B1		C1	D4	
SOCIALIZACIÓN Y BIENESTAR							
AULA MÚLTIPLE	A4		B1		C1	D4	
ATENCIÓN DE PÚBLICO COMESTIBLES	A4		B1		C1	D4	E2
BAÑOS	A4	1	B2	2/3/4	C1	D2	
EMISORA	A4		B1		C1	D4	

ADMINISTRACIÓN							
RECTORÍA	A3/A4		B1		C1	D3/D4	
SECRETARÍA	A3/A4		B1		C1	D3/D4	E2
BAÑO PRIVADO	A6		B2		C1		
ORIENTACIÓN Y PADRES DE FAMILIA	A3/A4		B1		C1	D3/D4	
COORDINACIÓN ACADÉMICA Y PROFESORES	A3/A4		B1		C1	D3/D	
BAÑOS PROFESORES	A4	1	B2	2/3/4	C1	D2	
ADMINISTRACIÓN ARCHIVO Y FOTOCOPIADO	A3/A4		B1		C1	D3/D4	
ENFERMERÍA	A4	1	B1		C1	D4	
BAÑOS ADMINISTRACIÓN Y ENFERMERÍA	A6		B2		C1		

DEPENDENCIA	PISOS	OBSERVACIONES	MUROS	OBSERVACIONES	CIELOS RASOS	G/ESCOBAS	VARIOS
SERVICIOS GENERALES							
BODEGA	A3		B1		C1	D3	
ALMACÉN	A3		B1		C1	D3	
EQUIPOS	A3		B1		C1	D3	
BASURAS	A4	1	B2		C1	D2	
PORTERÍA	A3		B1		C1	D3	E2
BAÑOS Y VESTIER PERSONAL	A4	1	B2		C1	D2	
RECREACIÓN							
CANCHA MÚLTIPLE	A7						
TIENDA ESCOLAR	A3	1	B2		C1	D2	
AUDITORIO AL AIRE LIBRE	A2		B1			D1	
PATIO DE BANDERAS	A2		B1			D1	
OTROS							
ANDENES EXTERIORES	A1		B1				
HALLES Y CIRCULACIONES INTERIORES	A3/A4		B1		C1	D3/D4	
CIRCULACIONES EXTERIORES	A1		B1				
PATIOS INTERIORES	A2		B1			D1	
ESCALERAS INTERIORES	A8		B1		C1		
ESCALERAS EXTERIORES	A9		B1				
RAMPAS	A10		B1		C1		

Acabados para pisos

A1 Andenes en concreto escobillado

Andenes en concreto lavado

Plaquetas prefabricadas en concreto reforzado

Confinamiento andenes en concreto reforzado, elementos prefabricados

A2 Adoquines en concreto

Adoquines en arcilla

Tolete de plano como adoquín

A3 Pisos en arcilla cocida y vitrificada o gres

Tablón Cuarto x 26

Tabletas y tablones de gres de diferentes medidas

A4 Baldosín de granito vibroprensado de 0.30 x 0.30 o 0.33 x 0.33 ms. Grano No 1. Colores claros

A5 Baldosa de caucho para tráfico pesado.

A6 Baldosín de porcelana o cerámica de 0.20 x 0.20 o de 0.30 x 0.30 ms. Fabricación mediante proceso de monococción, alta resistencia, bajo nivel de absorción. Tráfico 4.

A7 Pavimento en concreto reforzado

A8 Gradas en ladrillo tolete moldurado

Gradas en gravilla lavada

Gradas en gravilla lavada y tableta de gres

Gradas en granito pulido con pirlán de cobre y cintas antideslizantes

Enchapes en tablones de gres con perfil para gradas.

A9 Gradas en ladrillo tolete

Gradas en concreto lavado

A10 Concreto escobillado

Concreto lavado

A11 Piso en deck sintético en PVC

A12 Recubrimiento sintético de alta resistencia (caucho)

A13 El césped

Observaciones sobre pisos

Cenefas en granito para conformar media caña.

Acabados muros

B1 Muros en concreto reforzado a la vista.

Muros en ladrillo de arcilla a la vista con perforaciones verticales.

Muros en bloque de concreto a la vista con perforaciones verticales.

B2 Baldosín de porcelana de 0.20 x 0.20 o 0.30 x 0.30 ms. Altura del enchape de 1.80 ms. Filos y dilataciones con esquineros y platinas de aluminio crudo. A partir de esta altura, se aplicará pintura plástica sobre pañete.

Observaciones sobre muros

- 1 Divisiones para cabinas prefabricadas en lámina *cold rolled* con pintura electrostática o en lámina de acero inoxidable.
- 2 Mesones en concreto reforzado con enchape en granito pulido.
- 3 Puertas para cabinas en lámina *cold rolled* recubiertas con pintura electrostática o en lámina de acero inoxidable.

Acabados cielos rasos

C1 Estructura en concreto reforzado a la vista o en crudo.

Teja aislada sobre estructura metálica.

Acabados guardaescobas

D1 Arranque de mampostería en hilada de plano o hilada parada.

D2 Media caña en granito pulido

D3 Zócalos en gres para tablones y tabletas

D4 Zócalos en baldosín de granito vibro prensado

D5 Zócalos en caucho

Varios

E1 Mueble integral. Mesón en concreto con enchape en granito pulido y una poceta en acero inoxidable

E2 Mueble para atención. Mesón en concreto con enchape en granito pulido

E3 Mesón en concreto con enchape en granito pulido y pocetas en acero inoxidable

DESCARGAR LISTA DE CHEQUEO PARA DISEÑO ARQUITECTÓNICO

2

Criterios y bases de inclusión para los colegios desde la DCCEE-SED

1. Introducción

Teniendo en cuenta la Ley de Inclusión y con el asesoramiento del área de Inclusión de la SED y de actores externos con conocimiento y experiencia en el desarrollo de proyectos en los que se incluye la población discapacitada y con el fin de desarrollar en los niños y niñas una actitud donde no se discrimine bajo ninguna circunstancia a las personas que cuentan con alguna discapacidad, se desarrolla esta guía en la que se referencian los temas más importantes para que los diseñadores pongan en práctica al momento de realizar los diseños de la infraestructura educativa para la Secretaría de Educación del Distrito.

2. Objetivos

- Definir los diferentes tipos de discapacidades que se deben tener en cuenta al momento de desarrollar un proyecto nuevo.
- Definir los colegios existentes que cuentan con personas con algún tipo de discapacidad y que se deben priorizar para desarrollar las posibles soluciones en los mismos.
- Realizar un compendio de todas las normas que se deben tener en cuenta al momento de desarrollar los proyectos para la Secretaría de Educación del Distrito.
- Realizar la respectiva revisión e inclusión de los proyectos en desarrollo, ya sea como proyecto nuevo, terminación, o actualización para la consecución de las respectivas licencias de construcción.
- Revisión de las posibles adecuaciones de la planta física con que cuenta la Secretaría de Educación del Distrito y las alternativas que presenta las mismas para poder habilitarla.
- Revisión de la totalidad de los ambientes de aprendizaje para definir las necesidades de los mismos.
- Definir las responsabilidades de los diseñadores.
- Definir las cantidades y elementos que se deben tener en cuenta al momento de desarrollar los diseños de la infraestructura educativa.

3. Justificación

De acuerdo a la Ley 1618 de 2013, por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad.

De igual manera, se deben actualizar los diseños existentes a la NSR 10. Los diseños nuevos se deben desarrollar teniendo en cuenta la normalización y regularización de los ambientes de aprendizaje y todos los espacios complementarios, para que las personas con algún tipo de discapacidad puedan acceder a todos los espacios sin ser excluidos.

4. Alcance

Dentro de los alcances del presente documento esta definir los lineamientos que se implementarán en el desarrollo de los nuevos proyectos arquitectónicos, así como el atender las solicitudes que realizan los colegios existentes, dado que estos no cuentan en su totalidad con la infraestructura para poder prestar la ayuda necesaria a las personas con cualquier tipo de discapacidad.

5. Normativa vigente

Se deben tener en cuenta, como mínimo, las normativas vigentes y recomendaciones generales sobre el tema de Inclusión en proyectos de carácter institucional educativo, como lo son:

- **Ley 12 de 1991**, que reconoce la protección especial de derechos que tienen los niños. Dicta en su artículo 23 que toda persona con algún tipo de discapacidad, "impedimento" físico o mental gozará de un acceso efectivo a la educación. Sin importar su condición social o económica, el estado garantizara el derecho a la educación sin limitante alguno.

- **Ley 361 de 1997 (Ley Clopatofsky)**, por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones. Esta se toma como referente los artículos 13, 47, 54, y 68 de la Constitución Política de Colombia. Esta ley es creada con la finalidad de eliminar todo tipo de discriminación sobre las personas del territorio colombiano por circunstancias personales, económicas, físicas, fisiológicas, psíquicas, sensoriales y sociales.

El Estado Colombiano inspira esta ley para la normalización social plena y la total integración de las personas con limitación y otras disposiciones legales que se expidan sobre la materia en la Declaración de los Derechos Humanos proclamada por las Naciones Unidas en el año 1948, en la Declaración de los Derechos del Deficiente Mental aprobada por la ONU el 20 de diciembre de 1971, en la Declaración de los Derechos de las Personas con Limitación, aprobada por la Resolución 3447 de la misma organización, del 9 de diciembre de 1975, en el Convenio 159 de la OIT, en la Declaración de Sund Berg de Torremolinos, Unesco 1981, en la Declaración de las Naciones Unidas concerniente a las personas con limitación de 1983 y en la recomendación 168 de la OIT de 1983.

- **Decreto 1660 de 2003**, "Por el cual se reglamenta la accesibilidad a los modos de transporte de la población en general y en especial de las personas con discapacidad".

Se deben tener en cuenta las normas técnicas colombianas, dado que estas establecen las especificaciones técnicas que se deben tener en cuenta con cualquier tipo de proyecto.

Criterios y bases de inclusión

- **Decreto 1538 de 2005**, reglamentario de la precitada Ley 361 de 1997, donde se contempla amplia reglamentación sobre el tema.

- **Ley 1145 de 2007** "Por medio de la cual se organiza el sistema nacional de discapacidad y se dictan otras disposiciones" tiene por objeto "impulsar la formulación e implementación de la política pública en discapacidad, en forma, regional y local, las organizaciones de personas con y en situación de discapacidad y la sociedad civil, con el fin de promocionar y garantizar sus derechos fundamentales, en el marco de los derechos humanos",

- **Decreto 470 de 2007**, se adopta la Política Pública de Discapacidad para el Distrito Capital, y se definen los antecedentes conceptuales y referentes teóricos de dicha Política.

- **Decreto 469 de 2003**: El cual hace referencia al Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito

- **Decreto 449 de 2006:** Por el cual se adopta el Plan Maestro de Equipamientos Educativos de Bogotá D.C.

- **Decreto 174 de 2013:** "Por medio del cual se modifica el Plan Maestro de Equipamientos Educativos, adoptado mediante Decreto Distrital 449 de 2006, y se dictan otras disposiciones".

- **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.

- **Ley 1618 de 2013:** "Por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad".

- La normas técnicas colombianas que son de nuestro interés:

- **NTC – 6047 de 2013:** "Accesibilidad al Medio Físico. Espacios de Servicio al Ciudadano en la Administración Publica. Requisitos.

- **NTC – 4595:** Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares.

- **NTC – 4596:** Señalización para Instalaciones y Ambientes Escolares.

- **NTC – 4139:** Accesibilidad de las personas al medio físico. Símbolo gráfico. Características Generales.

- **NTC – 4141:** Accesibilidad de las personas al medio físico. Símbolo de Sordera e hipoacusia o dificultad de comunicación.

- **NTC – 4142:** Accesibilidad de las personas al medio físico. Símbolo de ceguera y baja visión.

- **NTC – 5160:** Accesibilidad al medio físico. Señalización táctil.

- **NTC – 4144:** Accesibilidad de las personas al medio físico. Espacios urbanos y rurales. Señalización.

Por otra parte, se deben tener en cuenta las especificaciones de los elementos que suministren los fabricantes para la inclusión de personas con algún tipo de discapacidad al medio físico en la infraestructura educativa.

6. Recomendaciones generales de diseño

Como recomendaciones generales de diseño se deben tener en cuenta:

Lo que dictan las normas relacionadas anteriormente, de igual manera se debe tener en cuenta que las circulaciones no deben ser inferiores a 1.2 m, dado que se debe prever la movilidad de personas en condición de movilidad reducida.

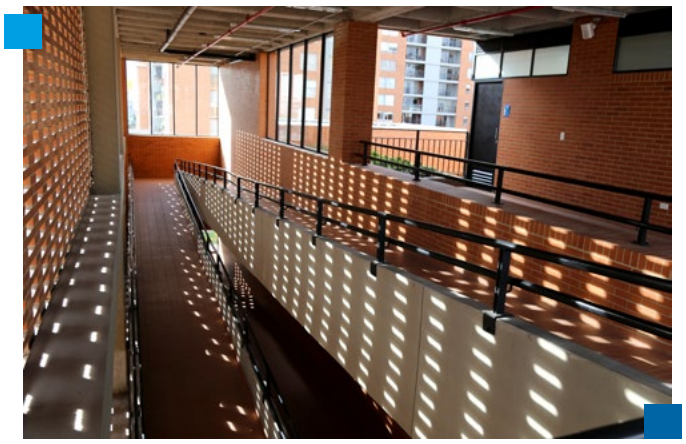
Se debe tener en cuenta la implementación de algún sistema de acceso ya sean rampas o elevadores, montacargas, salva escaleras, en donde sea necesario y se ajusten a los diseños desarrollados por los consultores, que permitan el acceso de cualquier persona con movilidad reducida a todos los niveles de las instituciones educativas.

Deben implementarse las ayudas visuales que sean necesarias para que las personas con algún tipo de discapacidad auditiva puedan tener libre movilidad y acceso a todos los espacios de las instituciones educativas.

Implementar ayudas táctiles, visuales y/o sonoras que permitan la libre movilidad de las personas con algún tipo de discapacidad ya sea visual, auditiva o de movilidad para tener libre acceso a los espacios en las instituciones educativas.

Las baterías sanitarias deben contar mínimo con lo reglamentado sobre la necesidad de implementar baños para personas con movilidad reducida.

7. Responsabilidades del diseñador



Colegio La Felicidad

Por parte del diseñador o desarrollador de la consultoría se debe prever todo lo estipulado en las normativas vigentes, así como la idoneidad y experiencia en desarrollo de proyectos educativos institucionales, que abarca todas las disposiciones sobre implementación de circulaciones idóneas, así como la implementación de señalización táctil, visual, sonora que permitan el libre desarrollo de las personas con algún tipo de discapacidad, ya sea auditiva, física o de movilidad.

8. Señalética

En el campo de la señalización existen normas que establecen 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 señalizado es accesible y utilizable por todas las personas con discapacidad.

Se refieren las siguientes normas técnicas colombianas que tratan este tema:

NTC – 4139: Accesibilidad de las personas al medio físico. Símbolo gráfico. Características Generales. DOCUMENTO VERSION 0 Proyectó: Arq. Javier Juanias. Área Diseño DCCEE-SED

NTC – 4141: Accesibilidad de las personas al medio físico. Símbolo de Sordera e hipoacusia o dificultad de comunicación.

NTC – 4142: Accesibilidad de las personas al medio físico. Símbolo de ceguera y baja visión.

NTC – 5160: Accesibilidad al medio físico. Señalización táctil.

NTC – 4144: Accesibilidad de las personas al medio físico. Espacios urbanos y rurales. Señalización.

De igual manera, se debe tener en cuenta la bibliografía de referencia para este tema.

9. Anexos específicos y detalles

En este punto, el Consultor debe tener en cuenta para la entrega del proyecto arquitectónico, prever y ubicar según planos de evacuación la señalización que sea necesaria, así como debe especificar en detalle la señalización para los ambientes educativos, donde se proponga el color, tipo de fuente, alturas y materiales de las mismas según normativa vigente.

También, definir en planos generales y de detalles la ubicación de la señalización visual, táctil o auditiva que sea necesaria para que las personas con algún tipo de discapacidad puedan acceder a los ambientes académicos y a los servicios que se encuentran en las instituciones educativas.

3

Lineamientos básicos de levantamiento topográfico de los ambientes de aprendizaje SED 2017

En este capítulo se describen los lineamientos básicos de levantamiento topográfico que deben cumplir las consultorías de diseño de los ambientes de aprendizaje de la Secretaría de Educación del Distrito - SED

1. Introducción

Para el desarrollo exitoso de estudios y proyectos de ingeniería, es de suma importancia definir con exactitud los niveles y la localización de los contornos de la superficie terrestre, al igual que la toma de los detalles con precisión. Una red de puntos bien alimentada obtendrá resultados muy fieles y estudios y diseños de excelente calidad, lo cual, finalmente, puede originar aciertos en los diseños y cálculos de los diferentes tipos de espacios que se construyan para cualquier propósito.

La Secretaría de Educación del Distrito, con el fin de normalizar los levantamientos topográficos que se efectúen a los diferentes predios de este ente gubernamental, quiere plantear unos lineamientos que se rijan por la ciencia de la agrimensura, para implementarlos a todos los trabajos relacionados con topografía.

Por lo anterior, en este documento se plantearán unas directrices para los Contratistas que deban realizar trabajos de topografía.

2. Objetivos

- Plantear los pasos, procedimientos y parámetros para que todos los Contratistas encargados de realizar trabajos de topografía a la Secretaría de Educación del Distrito entreguen la información de manera unificada para mejorar los tiempos y los procesos de normalización en esta área.

- Recibir la información de todos los Contratistas con los mismos parámetros, con el fin de reducir los procesos de revisión, aprobación y construcción a la Secretaría de Educación del Distrito.

3. Justificación

Se presenta la necesidad de optimar, fortalecer o sistematizar una gran cantidad de información para mostrar mejores resultados en los planes que requieren de información topográfica. Asimismo, procesar estas directrices para la elaboración de trabajos de topografía y la entrega del producto final.

Los informes referentes a trabajos topográficos que se presentan a diferentes entidades son realizados por diferentes profesionales y generalmente son ellos quienes deciden los caminos para realizar dichos informes. Se deben adoptar medidas que se apliquen de la misma manera por cada uno de los Contratistas, con el fin de que la información y el contenido sean uniformes.

Esta forma de tomar y procesar la información debe ser acogida por cada una de las entidades prestadoras de los servicios topográficos y de ingeniería, con la única finalidad de entregar un examen veraz, actualizada y coherente con lo que se encuentra en terreno.

4. Alcance

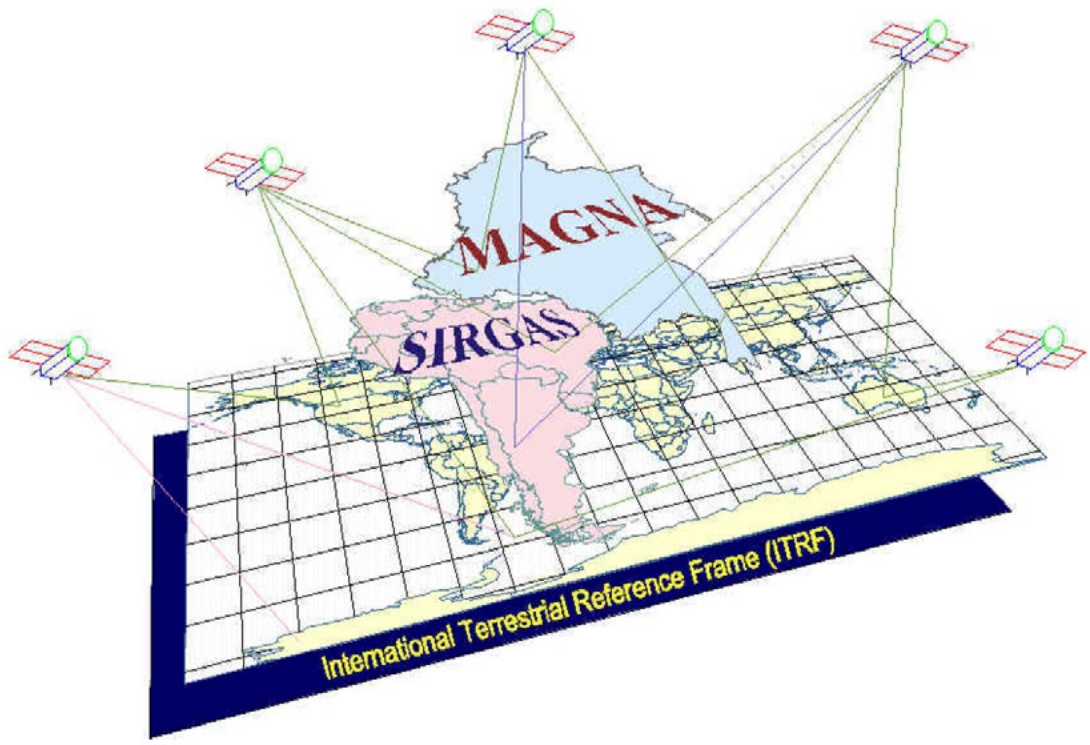
Este documento constituye los procedimientos competentes y las recomendaciones para la ejecución de trabajos de topografía que van a ser utilizados por la Secretaría de Educación del Distrito para diferentes actividades, tales como diseño, construcción y funcionamiento de las obras ejecutadas por este ente.

5. Requerimientos

Actividades de topografía

Los levantamientos topográficos presentados a la Secretaría de Educación del Distrito deben entregarse en forma digital y dura, para ser tomados como base en los diferentes procesos que lleva a cabo la SED, como el diseño de planteles educativos. Se deben tener en cuenta las grandes responsabilidades que estos tienen con la comunidad por el tipo de uso que se le da a la gran mayoría de construcciones, censos de población, factibilidad de suministro de servicios públicos, rutas de acceso, etc.

5.1 Georreferenciación



Fuente: IGAC - Adopción Magna-Sirgas - 2004

Cuando se realiza un trabajo topográfico, este debe estar ligado a un sistema de coordenadas. Para nuestro caso, todos los levantamientos topográficos deben estar ligados al sistema MAGNA-SIRGAS (Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, densificación en

Colombia del Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas), transformados a la época 1995-5.

Este es un sistema espacial para la determinación de coordenadas sobre la superficie terrestre, que utiliza como base el sistema de referencia oficial en el país, que fue adoptado por Colombia y está referido a MAGNA-SIRGAS.

5.1.1 Materialización de puntos

Para la Georreferenciación se deben colocar dos puntos de GPS materializados en terreno con placas de aluminio o bronce marcadas con el año y el número del contrato, ejemplo (SED-4256-2014), estas placas deben estar embebidas en estructuras fijas como sardineles o vías. En la eventualidad de que estas no se puedan materializar en estas condiciones, se deben colocar sobre mojones de concreto de 0.25 m x 0.25 m, que tengan una profundidad de 0.50 m y sobresalgan del terreno natural 0.10 m

5.1.2 Equipos para georreferenciación

Los equipos que se deben utilizar para la Georreferenciación de los levantamientos topográficos deben ser equipos de GPS de doble frecuencia.

El tiempo de rastreo para cada posición se debe calcular por la siguiente fórmula:

T= 25min + 5min por cada kilómetro de separación de la base y el rover

T= tiempo estimado de rastreo

Es decir que, si la base del *rover* está a una distancia de 12 Km, el tiempo de toma de lecturas sería el siguiente:

T= 25min + (5 X 12)

T= 1 hora y 25 minutos
tiempo estimado de rastreo

5.2 Levantamiento topográfico

Una vez terminadas las labores de Georreferenciación y apoyados en los puntos de GPS previamente establecidos, se procede a realizar el levantamiento topográfico.

Fuente : Consejo Profesional Nacional de Topografía

5.2.1 Poligonal principal

La poligonal principal es el polígono desde el cual se van a tomar los detalles donde se va a efectuar el proyecto, como son: linderos, paramentos, vías, pozos, sumideros, postes de energía, postes de teléfono, cajas de energía, cajas de servicios, construcciones, árboles, zonas verdes, accesorios visibles de acueducto, cámaras de teléfonos, teléfonos, gradas, cuerpos de agua, cunetas, canchas deportivas, puentes, zonas verdes, etc.

Esta poligonal se debe realizar por el método de CEROS ATRÁS, debe estar cerrada y ajustada, la precisión no debe ser inferior a 1:20.000.

El error en ángulo para la poligonal por ceros atrás se determinará por la fórmula:

$$e = a \times \sqrt{n}$$

Donde **e** es el error de cierre en ángulo, **a** es la precisión de la estación, que en este caso no puede ser superior a 5 (cinco) segundos, y **n** es el número de deltas de la poligonal.

Los deltas utilizados en la poligonal principal y los deltas auxiliares deben quedar debidamente materializados e identificables en el terreno para poder realizar las respectivas verificaciones en campo.

Por las condiciones de los levantamientos, se pueden colocar deltas auxiliares apoyados en los deltas de la poligonal principal; no se deben colocar deltas auxiliares de otros deltas auxiliares.

El registro de esta actividad se deberá hacer en la cartera de campo, que debe estar anexa al informe técnico. De igual manera, se deben anexar los datos crudos.

5.2.2 Toma de detalles

Una vez efectuada la poligonal principal, se empiezan a tomar los detalles del sitio del proyecto, incluidos sus alrededores. Estos detalles son: linderos, paramentos, cercas, vías, pozos, sumideros, postes de energía, postes de teléfono, cajas de energía, cajas de servicios, construcciones, arboles, zonas verdes, accesorios visibles de acueducto, cámaras de teléfonos, teléfonos, gradas, cuerpos de agua, cunetas, canchas deportivas, puentes, zonas verdes, rampas, bolardos, ciclo rutas, bancas, canales, semáforos, líneas de ferrocarril, etc. En la memoria de la estación siempre se deben guardar todos los registros del levantamiento topográfico.

Se debe llevar registro de los detalles principales en la cartera de campo y esta debe estar anexa al informe. De igual manera, se deben anexar los datos crudos y la cartera de ajuste de la poligonal.

En la cartera y al inicio se debe anotar el nombre del topógrafo, la fecha del levantamiento, el nombre de la institución educativa o predio al cual están realizando las actividades topográficas y la dirección de campo. Estas carteras deben ir anexas al informe técnico.

5.2.3 Inventario de redes

El inventario a redes debe realizarse para que los diseñadores determinen los puntos de conexión o entrega a las redes de servicios públicos. En cuanto a redes de acueducto, se deben consultar las líneas de la zona del proyecto. Respecto a las redes de alcantarillado pluvial y sanitario se deben destapar los pozos para determinar las cotas de las tuberías de entrada y salida, los diámetros y materiales de las tuberías e identificar el tipo de red (lluvias, residuales, combinado).

5.2.4 Equipos para levantamiento topográfico

Los equipos de topografía que se deben utilizar para las actividades correspondientes son:

Georreferenciación: Equipo GPS de doble frecuencia (L1-L2).

Levantamiento topográfico: Estación total con precisión a 2”, 3”, 5”, es decir que la estación debe tener una precisión no mayor a 5”.

Nivelación geométrica: Nivel de precisión.

Los equipos que se van a utilizar en las actividades de topografía deben estar en buen estado al igual que los accesorios utilizados (trípodes, bastones, prismas, mira, metro, plomadas, etc.) y tener actualizados los respectivos certificados de calibración de cada uno de los equipos utilizados. Estas certificaciones deben ir anexas en el informe.

5.3 Nivelación geométrica

La nivelación geométrica consiste en realizar un traslado de cota partiendo de un punto de cota conocida. El traslado de cota se debe efectuar partiendo de un punto del I.G.A.C. con cota geométrica. La longitud máxima de la visual no debe superar los 50 metros de

distancia. Se debe realizar la contra nivelación para verificar el error de cierre. En lo posible, esta debe desarrollar por los mismos cambios para verificar las cotas.

La fórmula para el cálculo del cierre está dada por:

$$e = 1.2x \sqrt{K}$$

Donde **e** es el error en centímetros y **K** es la distancia nivelada en kilómetros.

La cartera de campo de la nivelación y contranivelación, así como la cartera de ajuste deben ser entregadas en los anexos al informe técnico.

5.4 Elaboración de planos

Los planos resultados del levantamiento topográfico deben ir realizados en plataforma CAD., con los *layers*, convenciones, escalas horizontales y verticales usadas y entidades anexas. Las impresiones se realizarán con el archivo *.CTB que se entrega con los formatos.

6. Productos a entregar

6.1 Informe técnico de topografía

Esta puede ser una estructura básica para la presentación del informe técnico:

1. Introducción

2. Objetivos

3. Localización del proyecto

4. Marco conceptual

4.1 GPS

4.2 Sistema de referencia

4.3 Medición con estación total

5. Metodología para ejecución de trabajos topográficos

5.1 Inspección de campo

5.2 Materialización vértices de apoyo

5.3 Posicionamiento de GPS

5.4 Postproceso

5.4.1 Cálculo semana 1824 de puntos base

5.5 Levantamiento topográfico

5.5.1 Integrantes comisión de topografía

5.5.2 Puntos de base para amarre

5.5.3 Cantidad de puntos de amarre

5.5.4 Cantidad de detalles levantados

5.5.5 Metodología en campo

5.5.6 Descripción de equipos utilizados

5.5.7 Nivelación geométrica

6. Conclusiones

7 Anexos

7.1 Carteras de campo

7.2 Certificaciones de los equipos utilizados

7.3 Archivos rinex

7.4 Cálculo y ajustes del proceso de GPS

7.5 Datos crudos de la estación

7.6 Carteras de campo

7.7 Cálculo y ajuste de la poligonal principal, cálculo de detalles, cálculo y ajuste de la nivelación geométrica

7.8 - Certificación IGAC de los puntos base y de los puntos de nivelación utilizados

7.9 Matrícula y certificado de la matrícula del profesional responsable, expedido por la entidad competente (Copnia, C.P.N.T., etc.)

7.10 Planos

7.11 Reconocimiento fotográfico

7.11 Medio magnético

7.13 Medio físico

Nota

Los parámetros contemplados en este informe no están basados en los lineamientos de las normas para entregas a empresas de servicios públicos de Bogotá y entidades como E.A.A.B, Catastro, Codensa, ETB o Gas Natural. En su defecto, cada Contratista, en la medida que se necesite, entregará la información con las respectivas normas de estas entidades.

DESCARGAR
LISTA DE CHEQUEO
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

4

Lineamientos básicos de diseño, alcance y presentación de proyectos ambientales de la SED 2017

1. Introducción

Año tras año, el crecimiento en infraestructura pública de dotacionales desarrollada por la Secretaría de Educación Distrital, para atender las necesidades de la ciudad, ha conducido a la Secretaría a llevar la vanguardia en la innovación para el desarrollo de la construcción en Bogotá, alineada con el crecimiento que está viviendo el proceso de urbanización por la explosión demográfica y el desarrollo económico, cuya tendencia aumenta progresivamente en las ciudades y hace necesario que se asuma el reto infraestructural de la mano con el componente ambiental..

Asimismo, la SED debe asumir un papel de liderazgo, tomando el compromiso de la sostenibilidad ambiental como deber con la ciudad, pues es un aspecto esencial para la calidad de vida, el cumplimiento de la política pública de ecourbanismo y la construcción sostenible.

2. Normatividad vigente y referentes

Decreto 2811 de 1974, por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Artículo 80 de la Constitución Política, por el cual el Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.

Decreto 2372 de 2010 Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones.

Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y se dictan otras disposiciones en las cuales se hace eco a los postulados de la Cumbre de Río de Janeiro. En su estructura aparece por primera vez el tema urbano como un componente ambiental.

La **Ley 388 de 1997** de Ordenamiento Territorial revolucionaría la forma de planificar las ciudades. Esta ley les da un gran peso a las decisiones ambientales.

Protocolo de Kioto.

Decreto 1285 de 2015, por el cual se modifica el Decreto 1077 de 2015, único reglamento del sector de vivienda, ciudad y territorio en lo relacionado con los lineamientos de la construcción sostenible para edificaciones.

3. Recomendaciones generales de diseño

Aunque la Secretaría evidencia grandes avances en la implementación de Guías para ecourbanismo y sostenibilidad ambiental, a partir de los cambios que ha venido estructurando la ciudad con la política para el ecourbanismo y la ruralidad por medio de las secretarías distritales de Planeación, Hábitat y Ambiente, existen grandes retos en materia de adaptación de edificaciones de colegios para ahorro de recursos naturales y armonización con su entorno. Un ejemplo claro es la implementación del Acuerdo 418 de 2009, donde se promueve la ejecución de tecnologías arquitectónicas sustentables, como techos o terrazas verdes, entre otras.

Las aspiraciones de calidad de vida y los postulados ambientales tienen como reto ser los edificios que eduquen la infancia de la ciudad, no solo a través de programas académicos, sino entendiendo que la construcción también puede ser una adaptación ambiental que genera conciencia infantil para su entorno, sin desconocer las buenas artes del urbanismo y la arquitectura tradicional.

4. Recomendaciones generales de diseño específico

Los presentes lineamientos tienen como base la *Haute Qualite Environnementale o HQE* (alta calidad ambiental).

La anterior no es una etiqueta oficial francesa, sino un concepto ambiental que viene desde la década de 1990. HQE es una iniciativa privada del CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) que hace una oferta especial comercial de ingeniería para mejorar el diseño o la renovación de edificios y las ciudades, minimizando su impacto ambiental. Estos enfoques cualitativos tratan de superar y sustituir las etiquetas oficiales de alto rendimiento energético.

Colegio La Felicidad

5. Alcance especifico de los estudios y diseños

Las consultorías de diseño deberán entregar un Documento Técnico de Soporte (DTS) que se caracterizará por estar dentro de la forma de investigación aplicada, la cual se centrará en conformar la teoría con la realidad.

Cabe resaltar que el DTS se enmarca dentro de los tipos de estudios existentes y para el caso de la Secretaría de Educación se deben incluir los siguientes capítulos:

1- Relación armónica con el entorno

Referente al análisis previo del lugar y sus condiciones de orientación, topografía, paisaje, condiciones geológicas, área, construcciones existentes, accesos, vías, preservación de la vegetación existente e inclusión de proyectos paisajísticos, etc., de manera que se tenga en cuenta tanto la posibilidad de integración, respeto y aprovechamiento de las condiciones favorables del entorno, como las adecuaciones y previsiones de mitigación o adaptación a las condiciones desfavorables. Se deben proyectar ciclorrutas que vinculen a las escuelas y colegios incorporándolas a las redes de movilidad, incentivando su uso (prever parqueaderos para bicicletas).

Socialización fase 1: reconocimiento, acercamiento y diagnóstico

Objetivo principal: Identificar el estado inicial de las comunidades receptoras de los proyectos constructivos.

Indagar las características sociales, económicas, culturales y habitacionales de las comunidades receptoras de los proyectos constructivos y llevar a cabo un diagnóstico de la situación actual de las zonas a intervenir.

Socializar proyecto con la comunidad educativa y de la zona de influencia directa al proyecto

Conformar un comité de veeduría ciudadana, integrado por dos representantes del grupo docente, dos representantes de la población estudiantil y dos padres de familia y dos representantes de la Junta de Acción Comunal.

2- Selección de procesos y materiales de construcción con criterio medioambiental

Desde los procedimientos y procesos constructivos hasta la definición de materiales, se deben aplicar criterios de ahorro de los recursos naturales, posibilitando el reciclaje de los residuos y demoliciones, especificando materiales de bajo riesgo para el medio ambiente, preservando los materiales escasos o no renovables, buscando nuevas alternativas renovables, recicladas o que permitan su reciclaje.

El origen de los elementos, el transporte a utilizar, su fabricación, mantenimiento, su puesta en obra, son aspectos a tener en cuenta.

3- Bajo impacto de las obras en el entorno

Se deben contemplar medidas de manejo de residuos de obra, reducción de impactos (ruidos, desechos, barro), contaminación del aire por las obras, riesgos de accidentes (movilización de maquinaria, excavaciones), control racional de consumos de agua y contaminación del suelo durante las obras.

En el caso de intervenciones en colegios existentes se deben programar las obras preferiblemente en épocas de vacaciones o recesos o, en su defecto, implementar las medidas y planes de seguridad y contingencia protegiendo la población escolar durante el desarrollo de las adecuaciones.

4- Eficiencia energética

Decreto 1285 de 2015 Reducción de consumo de energía del 40 % por alumno en los proyectos nuevos.

Se pretende lograr ahorros energéticos, mediante la implementación de nuevas energías renovables y limpias (solar, hidráulica, eólica, etc.). Asimismo, se deben implementar sistemas que controlen la eficiencia lumínica artificial (sensores, automatización), impidiendo gastos de energía cuando se cuente con condiciones que permitan utilizar la luz natural. Adicionalmente, se debe incluir en los planos eléctricos la implementación de sistemas LED. Y análisis de ahorro energético por Kw/m²/año:

Tabla 1. Línea base de consumo de energía

kWh/m²-año	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	96,1	151,3	132,5	217,8
Hospitales	249,6	108,3	344,1	344,1
Oficinas	81,2	132,3	318,2	221,3
Centros comerciales	403,8	187,8	187,8	231,5
Educativos	40,0	44,0	72,0	29,8
Vivienda no VIS	46,5	48,3	36,9	50,2
Vivienda VIS	44,6	44,0	34,6	49,3
Vivienda VIP	48,1	53,3	44,9	50,6

Tabla 2. Línea base de consumo de agua

lt/pers/día	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	188,5	564,0	242,0	278,9
Hospitales	620,2	600,0	438,0	800,0
Oficinas	45,0	45,0	52,0	45,8
Centros comerciales	6 lt/m²	6 lt/m²	6 lt/m²	6 lt/m²
Educativos	50,0	50,0	50,0	24,8
Vivienda no VIS	145,4	145,3	189,8	174,9
Vivienda VIS	105,7	113,9	156,7	125,4
Vivienda VIP	78,1	98,3	189,8	110,6

Tomado de la guía para construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones.

Se debe promover la utilización máxima de ventilación natural eficiente, en los diferentes ambientes escolares (reforzándola en áreas con niveles altos de calentamiento, como aulas de informática, auditorios, cocinas, etc.).

Según la Guía en su numeral 1.5 (porcentaje mínimo de ahorro):

- Con base en los resultados obtenidos de la matriz de implementación, se define el porcentaje mínimo de ahorro en agua y energía que se debe obtener en las edificaciones según el uso y el clima de la localidad donde se ubican.

Según la Guía en su numeral 1.5.1 (primer año de la entrada en vigencia de la Resolución 549 de 2015):

- Para facilitar la implementación de la resolución, se establece un periodo de adaptación a partir de la entrada en vigencia de la resolución hasta un (1) año después. Las siguientes tablas presentan el ahorro en agua y energía que se debe obtener durante este periodo:

Energía	Porcentaje mínimo de ahorro - Primer año de la entrada en vigencia			
Con respecto a la línea base	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	15	15	15	15
Hospitales	15	15	15	15
Oficinas	15	15	15	15
Centros comerciales	15	15	15	15
Educativos	15	15	15	15
Vivienda no VIS	10	10	10	10
Vivienda VIS	10	10	10	10
Vivienda VIP	10	10	10	10

Tabla 8. Porcentaje mínimo de ahorro de energía, primer año de la entrada en vigencia

Según la Guía en su numeral 1.5.2:

- A partir del segundo año de la entrada en vigencia de la Resolución 549 de 2015 y en adelante se deben cumplir los siguientes porcentajes de ahorro:

Energía	Porcentaje mínimo de ahorro			
Con respecto a la línea base	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	20	35	25	45
Hospitales	35	25	35	30
Oficinas	30	30	40	30
Centros comerciales	25	40	35	30
Educativos	45	40	40	35
Vivienda no VIS	25	25	25	45
Vivienda VIS	20	15	20	20
Vivienda VIP	15	15	20	15

Tabla 14. Porcentaje mínimo de ahorro de energía

5- Eficiencia hídrica y manejo de agua

Decreto Distrital 3102 de 1997 y Ley 373 de 1997

La conciencia del ahorro del agua y la protección de las fuentes hídricas como recurso natural no renovable deben incentivarse a través de los proyectos de infraestructura escolar. La reutilización de las aguas lluvias para su reutilización como aguas grises (uso y arrastre en aparatos sanitarios y para riego), la integración y respeto de las fuentes hídricas, humedales, ríos, cañadas, en las propuestas de arquitectura escolar, el adecuado y recurrente mantenimiento de las áreas de almacenamiento y reserva de agua potable en las escuelas, el uso de sistema y aparatos sanitarios de bajo consumo de agua, antivandálicos y de uso masivo, evitando al máximo fugas, filtraciones y un eficiente mantenimiento de las instalaciones hidrosanitarias, son entre otros, aspectos a implementar en busca de un adecuado y eficiente manejo hídrico en el hábitat escolar.

Agua	Porcentaje mínimo de ahorro - Primer año de la entrada en vigencia			
Con respecto a la línea base	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	15	10	15	15
Hospitales	10	15	10	15
Oficinas	15	15	15	15
Centros comerciales	15	15	15	15
Educativos	15	15	15	15
Vivienda no VIS	10	10	10	10
Vivienda VIS	10	10	10	10
Vivienda VIP	10	10	10	10

Tabla 9. Porcentaje mínimo de ahorro de agua, primer año de la entrada en vigencia

Según la Guía en su numeral 1.5.2:

- A partir del segundo año de la entrada en vigencia de la Resolución 549 de 2015 y en adelante se deben cumplir los siguientes porcentajes de ahorro:

Agua	Porcentaje mínimo de ahorro			
Con respecto a la línea base	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	25	10	35	45
Hospitales	10	40	10	40
Oficinas	30	35	45	20
Centros comerciales	25	15	45	20
Educativos	45	40	40	40
Vivienda no VIS	25	25	20	20
Vivienda VIS	10	15	10	15
Vivienda VIP	10	15	10	15

Tabla 15. Porcentaje mínimo de ahorro de agua

Para estos dos anteriores aspectos es necesario tener en cuenta el documento anexo ‘Gobierno apoya la construcción sostenible con la Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones’.

6- Manejo de residuos

Hay instituciones educativas que han incorporado dentro de su Proyecto Educativo Institucional (PEI) el manejo, clasificación y reciclaje de residuos y basuras. Sin embargo, esta debería ser una propuesta de obligatoria aplicación en los colegios, construyendo y dotando las instalaciones para tal fin. Recipientes, canecas en ambientes y cuartos de

basuras que permitan la clasificación de vidrios, papel, cartón, plásticos, aluminios (latas) y residuos orgánicos.

También se pueden implementar proyectos que utilicen el procesamiento y digestores de residuos para la producción de gas metano y el aprovechamiento de materia orgánica para el abono en las huertas escolares.

Implementación para cuarto de almacenamiento de residuos ordinarios y peligrosos (Decreto 4741 de 2005).

- **Resolución Min. Ambiente 541/94** Regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. Aplica artículos 1 y 2.

- **Resolución 01115/2012** Residuos de construcción y demolición. En caso de existir infraestructura para demolición es necesario tener en cuenta el porcentaje de reutilización de RCD dentro del diseño, según índice de construcción.

7- Mantenimiento y conservación

La definición de materiales y especificaciones que faciliten y disminuyan al mínimo los procesos de mantenimiento en la infraestructura escolar, como ya se ha recomendado, son soporte importante en el logro de una óptima preservación de las plantas educativas.

La implementación de los Planes de Mantenimiento Escolar (PME) garantizan la aplicación de procesos preventivos de mantenimiento del hábitat escolar. El control o mantenimiento de la estructura, la reparación de la misma o la modificación de sus partes o áreas deben ser tenidas en cuenta en la proyección. En este punto es importante la formación del personal de mantenimiento pues aquí también está el ahorro energético y por ende económico del edificio.[1]

8- Confort térmico

Los niveles de confort incorporado a los estándares para construcciones escolares son recomendaciones de eficiencia en la calidad medioambiental.

El nivel de comodidad que experimentan las personas según las condiciones climáticas de temperatura y humedad se denomina confort higrotérmico. En el hábitat escolar, este nivel afecta las posibilidades de concentración y eficiencia durante los procesos de enseñanza y aprendizaje. En tal sentido, las instalaciones escolares deben cumplir con unas condiciones apropiadas para garantizar este confort, con un manejo adecuado de muros, paredes, cubiertas, cielos rasos, ventanas y vanos, además de un manejo adecuado de los sistemas de renovación de aire.

9- Confort acústico

Las condiciones acústicas en los ambientes escolares son soporte fundamental de las actividades pedagógicas.

1 Niño Soto Alexander, Escala 203, La Arquitectura Sustentable p. 21.

La interferencia de ruidos de un aula a otra, el ruido producido cuando llueve o graniza sobre los espacios educativos, la afectación acústica del tránsito de una avenida sobre los ambientes escolares, el impacto de áreas ruidosas y deportivas durante períodos de clase sobre las áreas de enseñanza y aprendizaje, la reverberación que se produce en áreas recreativas encerradas son, entre otras, deficientes condiciones acústicas que afectan negativamente la calidad del hábitat escolar.

Se deben contemplar especificaciones de materiales de cubierta, muros, ventanería, pisos, etc., que cuenten con características favorables de aislamiento y acondicionamiento acústico. Desde la misma orientación y disposición de las edificaciones, el tratamiento y acondicionamiento de las áreas externas (taludes, jarillones), el paisajismo y la arborización, hasta el diseño, conformación y volumetría de los ambientes (evitando placas lisas, paralelismo en las paredes, etc.), se puede aportar en aras de lograr un nivel de calidad acústica confortable en los espacios educativos.

10- Confort visual

"...Uno de cada tres casos de fracaso en los estudios se relaciona con problemas visuales" La calidad visual de los ambientes escolares afecta positiva o negativamente la salud de niños y jóvenes en la escuela, forzar a los alumnos a visualizar el tablero o la pantalla a mucha distancia (más de 8 m) en las aulas o localizarlos en posiciones y ángulos de visibilidad forzadas o donde se distorsionen las imágenes, los brillos o deslumbramientos cuando no se controla el manejo de luces directas o cenitales, o no se cuenta con difusores, las pantallas de computadores sin protectores y el uso exclusivo de luz artificial, son algunas de las situaciones que se presentan en muchos centros educativos, produciendo una deficiente calidad en la calidad visual del escenario escolar, generando en ciertos casos "irritabilidad, estrés, nerviosismo, problemas de sueño, fatiga y enfermedad,"

El confort visual no debe contemplarse exclusivamente en las aulas, sino que debe ser generalizado en la totalidad del hábitat escolar. "Debe tratarse de proporcionar luz natural a los espacios comunes: *halls* de entrada, escaleras, ascensores, sótanos, aparcamientos... se logra así por un mayor confort visual, ahorrar energía y una mayor seguridad para los usuarios".

La calidad de los ambientes escolares se mide en gran medida por su nivel de confort visual. Los colegios deben estar inundados de luz natural.

11- Confort olfativo

Este aspecto, que en muchos casos los arquitectos olvidamos, también afecta fisiológica y sicológicamente los ambientes escolares. El olor a comida, cerca de sectores académicos, inadecuadas condiciones de ventilación en las áreas sanitarias, genera olores desagradables que pueden afectar sectores de la escuela perturbando la calidad ambiental.

También el hábitat escolar se puede ver afectado por condiciones y olores externos, por la cercanía de fábricas o zonas industriales, curtiembres, caños o áreas afectadas por contaminación ambiental.

En tal sentido, se deben eliminar o mitigar estas afectaciones que perturban el nivel de confort olfativo.

El oportuno y adecuado mantenimiento de las instalaciones escolares es otro de los aspectos a tener en cuenta.

12-Condiciones sanitarias

Se deben garantizar las adecuadas condiciones sanitarias en las instalaciones educativas que por lo general albergan una numerosa población escolar, citando entre otras:

"La creación de condiciones higiénicas satisfactorias, medidas para facilitar la limpieza y la evacuación de residuos producidos por el uso, medidas que favorezcan el cuidado en materia de salud, medidas a favor de las personas discapacitadas".

La localización y orientación de los centros educativos determina también su calidad medioambiental y sanitaria. En zonas rurales donde no se cuenta con infraestructura sanitaria (acueducto y alcantarillado) se deberían tomar las medidas y recomendaciones técnicas y ambientales para lograr un correcto manejo sanitario (pozos sépticos, campos de infiltración, etc.).

13- Calidad del aire

Relacionada directamente con los sistemas de ventilación y con las condiciones externas (entorno) e internas de los ambientes educativos. Se deben controlar los riesgos de contaminación del aire a través de la arquitectura y los equipos y máquinas a utilizar (especialmente en talleres, laboratorios y escuelas de formación técnica).

14- Calidad del agua

Es bastante común que no se efectúe un aseo y mantenimiento periódico y adecuado en los tanques de reserva de agua potable en los colegios, con las consecuencias negativas que ello supone.

Filtraciones por daños que contaminan reservorios o fuentes de agua, la utilización sin los cumplimientos normativos de pozos profundos de agua sin el tratamiento adecuado para su potabilización y el uso de tuberías de hierro que acumulan con el tiempo oxidación son algunos de los problemas que afectan negativamente la calidad del agua en los colegios y que deben evitarse a través de un acertado planeamiento, diseño y construcción y mantenimiento del hábitat escolar.

Se debe garantizar la separación de redes sanitarias de laboratorios y de comedores y en caso de requerirse se debe instalar medios de tratamiento de aguas servidas antes de conectar al alcantarillado, dependiendo de la población estudiantil.

ABRIR Y DESCARGAR
GUÍA DE USUARIO - DILIGENCIAMIENTO DE SOLICITUD DE REGISTRO DE VERTIMIENTOS EN LÍNEA DE LA SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

Entrega de planos con las características requeridas por al SDA para registro de vertimientos (Resolución 0631 de 2015).

15- Paisajismo y silvicultura

En caso de incluir paisajismo, se debe tener en cuenta las especificaciones fitosanitarias de las especies a sugerir, los planos deben entregarse con los detalles de la construcción de las terrazas verdes o muros verticales cumpliendo el Acuerdo 418 de 2009 y el capítulo en el cual se incluye el presupuesto para paisajismo, si se cuenta con diseños que integran las zonas de sesión a entregar este debe ser acompañado por un acta de revisión y aprobación del Jardín Botánico José Celestino Mutis.

En caso de que el proyecto cuente con árboles existentes, se debe entregar la documentación que requiere el Decreto 531 de 2010 para permiso de tala de árboles, teniendo en cuenta los requisitos establecidos en la página web de la SDA, incluyendo el recibo de pago por evaluación, en original y dos copias.

6. Responsabilidades del diseñador

Entregar como etapas de diagnostico, anteproyecto y proyecto:

En la etapa de diagnóstico, socialización fase 1, reconocimiento del entorno, asoleamiento, iluminación, preexistencias ventilación.

Etapa de anteproyecto, implementación de Acuerdo 418 de 2009, paisajismo silvicultura (documentación del Decreto 531 de 2010), RCD plan de Residuos de Construcción y Demolición si aplica.

En etapa de proyecto, los estudios referenciados en el documento y los anexos del capítulo de presupuesto, planos, fichas técnicas si es el caso, el permiso de silvicultura.

7. Cronograma

Para permiso de silvicultura se debe tener en cuenta que una vez se apruebe documentación y se radique en la Secretaría Distrital de Ambiente, el tiempo de obtención de la resolución que autoriza tarda 6 meses. La responsabilidad del Consultor debe estar en la radicación de la documentación a la SED al mismo tiempo que la documentación de la Licencia de Construcción.

El tramite de revisión de diseños paisajísticos con zona de sesión, si depende de la disponibilidad de la oficina de arborización del Jardín Botánico de Bogotá, se estima que no supera el mes calendario.

8. Anexos específicos y detalles

Para la presentación de la documentación requerida para el permiso de tratamientos silviculturales, se deben anexar los formatos que estén publicados y vigentes a la fecha de entrega en la Secretaría Distrital de Ambiente.

ABRIR Y DESCARGAR
Guía Para Construcción Sostenible

ABRIR Y DESCARGAR
Resolución 549 de 2015

ABRIR Y DESCARGAR
Guía Para el ahorro de agua y energía

ABRIR Y DESCARGAR
Acuerdo 418 de 2009

ABRIR Y DESCARGAR
Guía de techos verdes

ABRIR Y DESCARGAR
Resolución 1115-2012 y 932-2015

ABRIR Y DESCARGAR
Decreto 531-2010

9. Lista de chequeo

ABRIR Y DESCARGAR
LISTA DE CHEQUEO AMBIENTAL

5

Infraestructura física comedores escolares SED

1. Introducción

En un servicio de alimentos en una institución educativa es fundamental el cumplimiento de las condiciones higiénico sanitarias, de acuerdo con la normatividad establecida para los mismos. Lo anterior, por la responsabilidad social con la salud de los estudiantes y por el volumen de alimentos perecederos que se manejan, los cuales requieren especial atención tanto en su manejo como en las instalaciones físicas, de forma tal que sean de fácil limpieza y no generen un riesgo de contaminación física, química y biológica al alimento, como también que sean acordes al flujo ordenado de procesos.

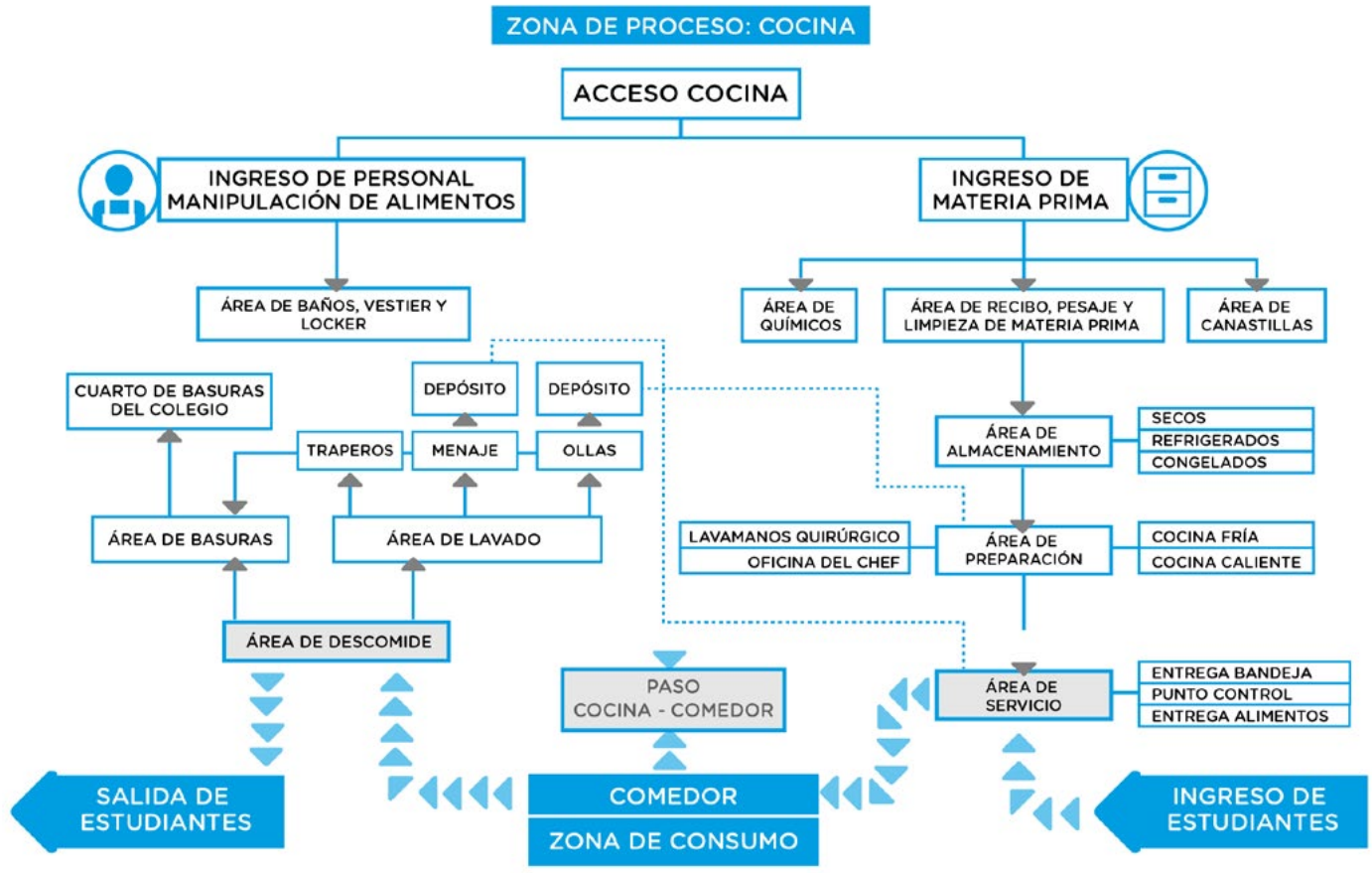
Disfrutar de comida caliente en condiciones de calidad e inocuidad implica que la Administración destine recursos financieros para la adecuación, construcción, dotación, obras menores, mantenimiento y reparaciones de los espacios físicos necesarios, diseñados tanto para la recepción y almacenamiento de la materia prima como para la preparación, cocción, distribución y consumo del alimento. Asimismo, para los espacios de lavado de menaje y depósito de residuos, evitando la contaminación cruzada y cumpliendo así con las condiciones generales establecidas por el Ministerio de Salud en el Decreto 3075 del 23 de diciembre de 1997 y en la Resolución 2674 del 22 de julio de 2013, cuyas disposiciones son de orden público, regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos, y se aplican a todas las fábricas y establecimientos donde se procesan los alimentos; a los equipos y utensilios y al personal manipulador de alimentos.

Particularmente, para la Dirección de Construcción y Conservación de Establecimientos Educativos de la Secretaría de Educación lo anterior se ha convertido en una oportunidad de ampliación y apropiación de información en el tema de las cocinas industriales, sobre sus requerimientos espaciales y materiales en la obra civil del comedor escolar, teniendo en cuenta el flujo de la materia prima, del producto y de los desechos, con el fin de evitar la contaminación cruzada.

2. Especificaciones generales

El siguiente esquema permite apreciar las diferentes áreas de la cocina industrial que se vienen implantando en los Comedores Escolares:

- Zona de procesos o cocina industrial.
- Zona de consumo o comedor.



3. Diseño y construcción

Cumplir con los requisitos descritos por el Ministerio de Salud en el Decreto 3075 del 23 de diciembre de 1997 y en la resolución 2674 del 22 de julio de 2013 (Capítulo VIII: Restaurantes y Establecimientos Gastronómicos), con el propósito de prevenir la contaminación cruzada y garantizar la inocuidad y salubridad del alimento.

- Diseñar y construir la edificación, de manera que proteja los ambientes de producción e impida la entrada de polvo, lluvia, suciedades u otros contaminantes, así como del ingreso y refugio de plagas y animales domésticos.

- La edificación debe poseer una adecuada separación física y/o funcional de aquellas áreas donde se realizan operaciones de producción susceptibles de ser contaminadas por otras operaciones o medios de contaminación presentes en las áreas adyacentes.

- Los diversos locales o ambientes de la edificación deben tener el tamaño adecuado para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos, así como para la circulación del personal y el traslado de materiales o productos. Estos ambientes deben estar ubicados según la secuencia lógica del proceso, desde la recepción de los insumos hasta el despacho del producto terminado, de tal manera que se eviten retrasos indebidos y la contaminación cruzada. De ser requerido, tales ambientes deben dotarse de las condiciones de temperatura, humedad u otras necesarias para la ejecución higiénica de las operaciones de producción y/o para la conservación del alimento.

- La edificación y sus instalaciones deben estar construidas de manera que se faciliten las operaciones de limpieza y desinfección, con barreras físicas para evitar el ingreso de plagas según lo establecido en el plan de saneamiento del establecimiento.
- Para el diseño se deben contemplar las rejillas y aberturas de ventilación que garanticen el cumplimiento de la norma de gas natural, correspondiente a los niveles permitidos de monóxido.
- El diseño deberá contar con medidor independiente de gas.
- Dentro del diseño arquitectónico, se debe contemplar un *shut* de basura separado del comedor, cocina y/o cocina móvil.
- El tamaño de los almacenes o depósitos deben estar determinados por la matrícula del colegio, es decir, por la cantidad de estudiantes a atender, disponiendo además de espacios libres para la circulación del personal, el traslado de materiales o productos y para realizar la limpieza y el mantenimiento de las áreas respectivas.
- Sus áreas deberán estar separadas de cualquier tipo de vivienda y focos de contaminación con *shut* de basuras. No podrán ser utilizadas como dormitorio.
- El espacio destinado para el comedor escolar (cocina y comedor) debe ubicarse en un mismo piso y al mismo nivel por donde ingresan los carros con materia prima.
- Para el comedor, se debe tener en cuenta que la capacidad instalada de niños sentados debe ser máximo de cuatro rotaciones.

3.1 Localización y accesos

- Ubicados en lugares aislados de cualquier foco de insalubridad que represente riesgos potenciales para la contaminación del alimento.
- Sus accesos y alrededores se mantendrán limpios, libres de acumulación de basuras y deberán tener superficies pavimentadas o recubiertas con materiales que faciliten

el mantenimiento sanitario e impidan la generación de polvo, el estancamiento de aguas o la presencia de otras fuentes de contaminación para el alimento.

- La cocina y el comedor se debe diseñar en un solo piso.
- Todas las puertas al exterior deben tener seguridad y ser herméticas, para garantizar la seguridad e inocuidad interna de la cocina. Se requiere utilizar sistemas tapa-roedores en los bordes de las puertas donde los márgenes de contacto entre puerta, marco y piso sea superior a cuatro milímetros.
- El acceso se ubica lo más cerca de una puerta de entrada al colegio o parqueadero para facilitar el ingreso de la materia prima.
- El acceso a la cocina debe ser independiente al acceso del colegio, de manera que por allí solo ingresa el personal de la cocina y la materia prima.

3.2 Área de recibo, pesaje, limpieza y distribución de la materia prima

- La recepción de materias primas debe realizarse en condiciones que eviten su contaminación, alteración y daños físicos.
- Las materias primas se someterán a la limpieza con agua potable y a la descontaminación previa a su incorporación en las etapas sucesivas del proceso.
- Esta área que está destinada al recibo, pesaje y limpieza de la materia prima, tiene un espacio para un mesón en acero inoxidable (ver especificaciones técnicas).
- Espacio para la báscula.
- Instalaciones: Desagüe de muro de 2” a una altura de 48 cm del piso terminado, dos puntos hidráulicos de 1/2” a una altura de 52 cm del piso terminado con su registro independiente, un sifón de piso de 4” con pendiente de 0,5 a 1 % y una toma eléctrica de seguridad GSFI con tapa o protector a 120 cm del piso terminado.

Báscula mecánica de 500 kg. con plataforma de 0.51 m de frente, 0.66 m de fondo y 1.00 m de alto.

- En esta misma área va un espacio pequeño y cerrado para guardar químicos. Si no es posible, se deja un espacio para instalar un mueble en acero inoxidable con las siguientes medidas: 1.80 m de alto por 0.93 m de largo por 0.48 m de ancho.

- Se requiere un espacio para lavar y almacenar las canastillas plásticas, dejando la salida hidráulica lo más cerca de la puerta. Las medidas promedio de las canastillas son de 0.32 m de alto por 0.60 m de largo por 0.40 m de ancho. Lleva un cárcamo con una rejilla aproximada a 0.30 m de ancho por 1.00 m de frente y con un desagüe de 3". Las instalaciones de este cuarto de canastillas son: un desagüe de piso de 3", un hidráulico de 1/2" a 0.60 m del piso y con su registro independiente.

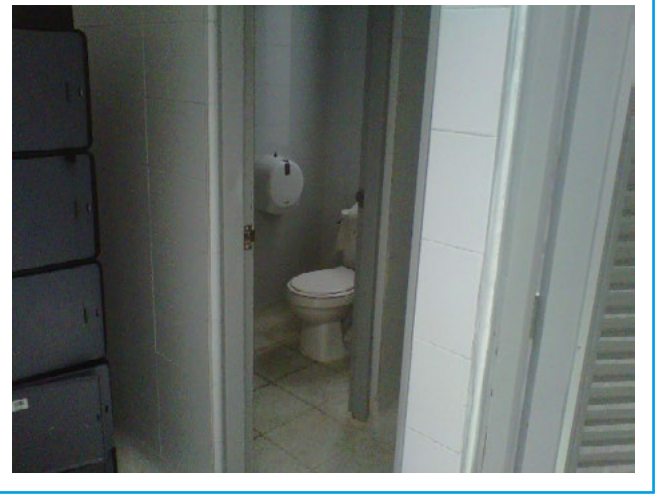
*Canastilla 0.40*0.60*0.35 m aproximadamente*

3.3 Área de baños y lockers

- Dispone de instalaciones sanitarias en cantidad suficiente tales como servicios sanitarios y vestieres, mixtos, separados del área de preparación y suficientemente dotados para facilitar la higiene del personal (se debe instalar un lavamanos, preferiblemente de acción de pedal).

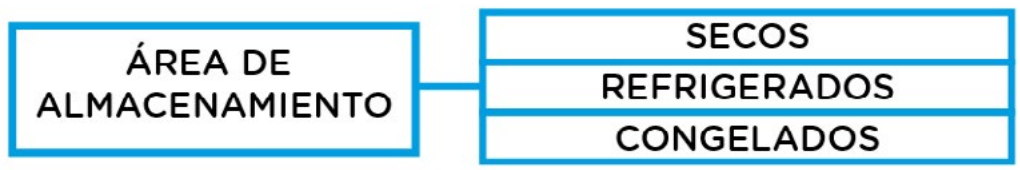
- Consta de un baño mixto, con un sanitario, un orinal y un lavamanos, el baño lleva sifón de piso en 3” Ø.

- También tiene un espacio para colocar los *lockers* o casilleros que son de nueve unidades con las siguientes medidas: 1.97 m de alto por 1.00 m de frente por 0.45 m de ancho.



3.4 Área de almacenamiento

El área de almacenamiento corresponde a productos secos en temperatura ambiente y a productos que para su conservación requieren de temperatura de conservación en frío (congelación y refrigeración).



3.4.1 Depósito de fríos:

3.4.1.1 Cocinas que atiendan menos de 300 estudiantes pueden ir con refrigeradores y congeladores verticales

Cuarto de neveras

- Tanto el refrigerador como el congelador son de 50 pies vertical y tiene cada uno las siguientes medidas: 2.10 m de alto por 1.60 m de frente por 0.75 m de fondo (con dos puertas se debe sumar el área de apertura de puertas y circulación). Deben ser de 110 voltios, con puerta metálica, con soporte de ruedas y con unidad condensadora en la parte superior con una salida eléctrica monofásica de 115 voltios instalada a una altura de 2.20 m del piso terminado.

- Este espacio lleva ventanas en la parte superior, de correr y con angeo, permitiendo la iluminación y ventilación natural.

- Se deja un punto eléctrico por equipo con salida eléctrica monofásica con circuito independiente y sifón de cuatro pulgadas con pendiente mínimo del 2%.

3.4.1.2 A partir de 300 estudiantes se deben dejar cuartos fríos (congelación y refrigeración) con las proporciones antes mencionadas

Cuartos fríos

Comprenden dos espacios o cámaras que son el cuarto de refrigeración y el cuarto de congelación. Estas cámaras están diseñadas para ser ensambladas completamente en el sitio de instalación, mediante acople de paneles prefabricados con poliuretano inyectado con espesor según capacidad y recomendaciones del fabricante. Las paredes internas de los cuartos fríos (mampostería) se dejan con acabado en cemento afinado.

- Las paredes internas de los cuartos fríos (mampostería) se dejan con acabado en cemento afinado.

- Las puertas para apertura permanente en cada cámara son isotérmicas de corredera (con riel arriba y abajo) o batiente, de operación manual, de apertura interna y externa, con empaque al contorno, con dimensiones aproximadas de 0.90 m de frente por 1.95 m de alto, con marco calefactor para evitar condensación, con herrajes para trabajo pesado, chapas y accesorios resistentes a la oxidación.

- En la parte exterior y al frente de cada puerta de corredera va un cárcamo separado de la pared 0.20 m, con dimensiones de 0.30 m de ancho por 1.20 m de frente. Lleva un sifón de cuatro pulgadas, con pendiente y rejilla metálica en acero inoxidable en calibre adecuado para evitar la deformación, soportando peso aproximado de 200 kg por pulgada cuadrada.

- La iluminación de ambas cámaras son lámparas herméticas tipo tortuga.

- La altura del cuarto es de 2.30 m.

- Las unidades manejadoras deben quedar al exterior para garantizar la reventilación óptima y cumplir con las especificaciones de los fabricantes. El consumo aproximado es de 8 KVA.

- Los equipos de refrigeración y congelación (unidades manejadoras) para cada cámara se ubican lo más cerca al cuarto frío (no más de 8 metros de distancia) y están provistos de todos los accesorios como control y programador electrónico con indicador de temperatura ubicado a 1.5 m de altura junto a las puertas de

acceso de los cuartos fríos, evaporador de baja silueta aleteados en lámina de aluminio y tubería de cobre, motores ventiladores, filtro secador, válvulas solenoide, reguladores de presión, tablero eléctrico provisto de contactores, etc.

- La acometida eléctrica de cada cuarto frío debe tener circuito independiente protegido con *breaker* industrial de 3 x 30 amp., punto para luz independiente de la acometida del equipo con control del interruptor de la luz del pasillo, el interruptor y el circuito para el mismo es suministrado e instalado por el proveedor. El circuito de potencia se recomienda alambre de cobre Nº 10 AWG. La acometida entregarla con caja de paso empotrada al muro preferiblemente, a cero metros de la ubicación del cuarto frío. La conexión entre el tablero y la salida a cubierta debe ser en tubería de 1" Ø, el pase por placa (por cada cuarto) en tubería de 4" Ø a la cubierta. Conexión de motores a tableros de control a una altura por debajo de los 1.70 m.

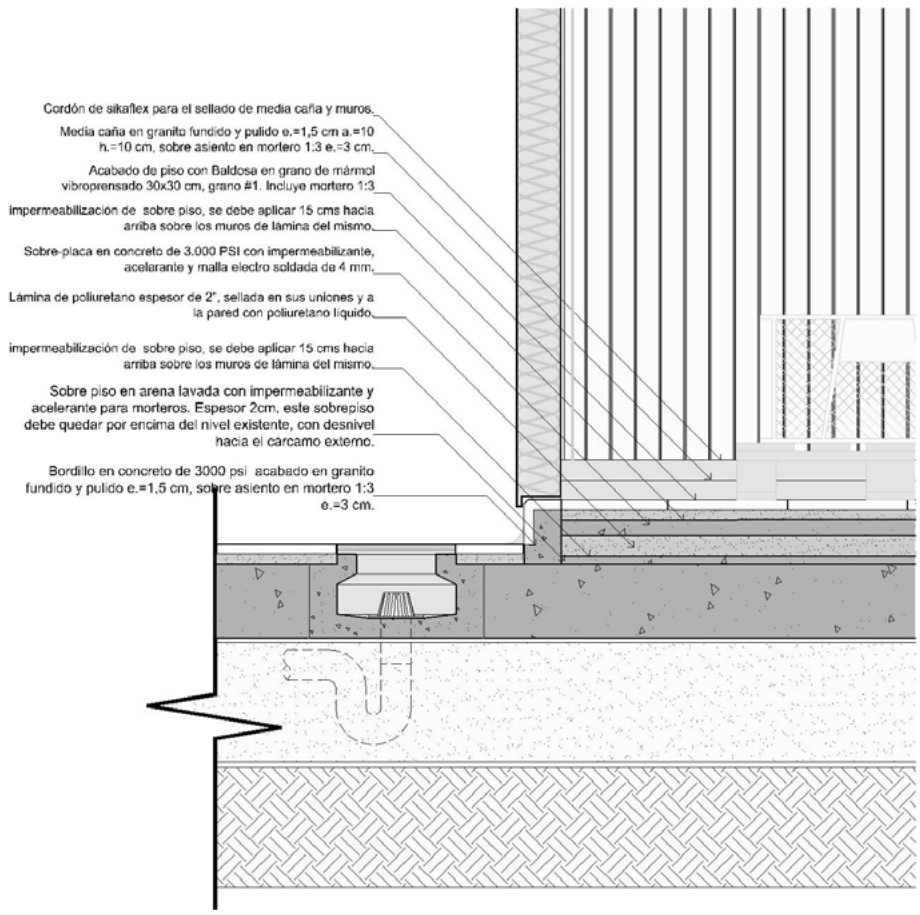
- En cada cuarto frío se deja un punto de 2" para desagüe en muro, ubicado en el muro frente a la puerta, a una altura de 1.30 m del piso.

3.4.1.2.1 Cuarto de refrigeración

Aislado térmicamente en poliuretano de 3" de espesor. Se instala un equipo de refrigeración con unidad condensadora hermética para un rango de temperatura entre 0º a +4º C. Las instalaciones para este cuarto son: un desagüe de muro de 2" a una altura de 1.30 m del piso; un cárcamo en la parte exterior a unos 0.20 m de la puerta, con una profundidad en lo posible a 0.10 m del piso, con sifón de 4" y con una rejilla aproximada de 0.30 m de ancho por 1.20 m de frente; salida trifásica y tortuga controlada.

3.4.1.2.2 Cuarto de congelación

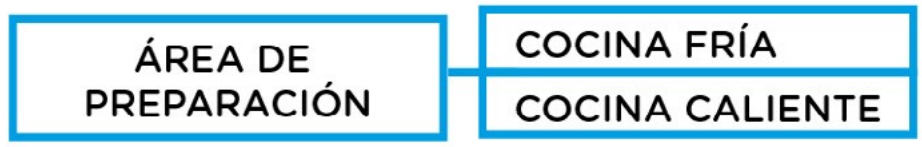
Aislado térmicamente en poliuretano de 4" de espesor para una temperatura desde -18º C. Se deja un desagüe de muro de 2" a una altura de 1.30 m del piso, un cárcamo en la parte exterior a unos 0.20 m de la puerta, con una profundidad en lo posible de 0.10 m respecto al piso, con sifón de 4" y una rejilla aproximada de 0.30 m de ancho por 1.20 m de frente, salida trifásica y tortuga controlada. Se debe coordinar con el proveedor la ubicación de los tableros de control y demás. Esta cámara lleva piso aislado de acuerdo con el plano a continuación:



3.4.2 Depósito de secos

Es un espacio cerrado, con puerta metálica tipo persiana con angeo, con ventanas de correr altas con angeo exterior que permitan la iluminación y ventilación natural. Allí se ubican estantes plásticos para almacenar los alimentos. Llevan una toma eléctrica a 0.90 m del piso y un sifón con pendiente. En este espacio se puede ubicar la oficina del chef, y se debe dejar el tablero eléctrico de toda la cocina.

3.5 Área de preparación



Comprende la cocina fría y la cocina caliente.

- A la entrada del área de preparación o elaboración va el lavamanos quirúrgico para la higiene del personal que participe en la manipulación de los alimentos. La grifería debe ser tipo *push* de pedal. Lleva un desagüe de muro de 2" a una altura de 0.45 m del piso terminado; dos puntos hidráulicos de 1/2" (los dos deben ir conectados) a una altura de 0,50 m del piso y con registro independiente. El lavamanos quirúrgico es de 0.60 x 0.60 m en acero inoxidable calibre 18 Ref: 304-2b, salpicadero de 0.10 m perfil frontal, rematado en curva de 180.

3.5.1 Cocina fría o zona de elaboración

La zona de cocina fría va lo más cerca posible al cuarto de refrigeración. Está dotada de mesones lisos (mínimo 6 m lineales de mesón) en acero inoxidable con medidas de 0.90 m de altura, con salpicadero posterior de 0.10 m de altura, con un entrepaño a 0.25 m del piso. Cada mesón tiene dos pocetas, cada una en un extremo. Las instalaciones para cada poceta son: desagüe de muro de 2" a una altura de 0.45 m del piso terminado, dos puntos hidráulicos de 1/2" (las dos con conexión al mezclador) a 0.50 m del piso terminado con registro independiente. También se dejan dos sifones de 4" cada uno con pendiente de 2% y dos tomas eléctricas de seguridad con tapa tipo intemperie GFCI a 1.15 m del piso para que no afecte el salpicadero posterior que llevan algunos mesones en acero inoxidable. De igual manera, dejar una toma eléctrica a 220 Voltios en la zona de cocina fría y preparación, (en la mitad del mesón) requerida para el funcionamiento del procesador de Alimentos. En esta área se utiliza una cortadora de vegetales.

Este espacio se ubica próximo a la zona de cocina caliente y al cuarto de refrigeración. Los residuos sólidos deben ser removidos frecuentemente de las áreas de producción y disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores, el posible refugio y

alimento de animales y/o plagas que contribuya al deterioro ambiental y contaminación de alimentos.

3.5.2 Cocina caliente o zona de cocción

Este espacio se deben ubicar los siguientes equipos:

- Una estufa de cuatro fogones.

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
Frente / ancho	Entre 80 cm y 100 cm
Fondo / profundo	Entre 80 cm y 90 cm
Alto	Entre 80 cm y 90 cm
Material de fabricación	Acero inoxidable AISI 304
Potencia	Entre el rango de 160.000 a 190.000 BTU/h.

Descarga ficha técnica completa estufa de cuatro fogones

- Un horno de convección (Horno combi)

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
Frente / ancho	Entre 90 cm y 120 cm
Fondo / profundo	Entre 90 cm y 140 cm
Alto	Entre 180 cm y 210 cm
Material de fabricación	Acero inoxidable
Potencia	Equipo eléctrico, potencia eléctrica 2,40, Tensión 230 V -1+N, Tensión 230 V – III, Tensión 400 V - III+N.
	Equipos a gas natural, potencia KW 65, Kcal/h 55.900,00

Descarga ficha técnica completa horno combi

- Una estufa enana

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
Frente / ancho	Entre 60 cm y 70 cm
Fondo / profundo	Entre 70 cm y 100 cm
Alto	Entre 50 cm y 70 cm
Material de fabricación	Acero inoxidable AISI 304
Potencia	Entre 52.000 a 82.000 Btu/h
	Equipos a gas natural, potencia KW 65, Kcal/h 55.900,00

Descarga ficha técnica completa estufa enana

- Un sartén basculante

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
Frente / ancho	Entre 80 cm y 120 cm
Fondo / profundo	Entre 90 cm y 100 cm
Alto	Entre 85 cm y 1,05cm
Material de fabricación	Acero inoxidable 304 o 316L de mayor resistencia térmica
Potencia	Equipo a gas natural. Consumo promedio entre 2 y 3 m^3, potencia en KW entre 20 y 25, presión entre LPG G30/ G31 28-30/37 mbar promedio del equipo

Descarga ficha técnica completa sartén basculante

- Una marmita (Se debe instalar si la cocina o comedor escolar tienen una capacidad mayor a 1500 servicios)

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
Frente / ancho	Entre 80 cm y 90 cm
Fondo / profundo	Entre 90 cm y 100 cm
Alto	Entre 85 cm y 1,05 cm
Material de fabricación	Acero inoxidable 304 – 316L de mayor resistencia térmica
Potencia	Equipo a gas natural. Consumo promedio entre 2 y 3 m^3
	Potencia en KW entre 20 y 25 caballos de Vapor 1KW=1,35984

Descarga ficha técnica completa marmita

Cada uno tiene una salida de gas en tubería de cobre de 3/4" con registro y una campana extractora que debe cubrir completamente los equipos. Las conexiones de los equipos deben ser con sistema de manguera, de tal forma que se puedan correr los equipos. Esta área lleva dos sifones de 4" cada uno.

Si se instala marmita, esta debe ir dentro de un cárcamo en "L" de 1.20 m por 1.20 m y 0.30 m de ancho con un desagüe de piso de 3" que permita el vertimiento de agua caliente en el mismo. La presión de entrada hacia el quemador de gas es de cinco pulgadas en columna de agua. Se debe contemplar a un costado un punto hidráulico de 1/2" a 1.10 m de

altura y con registro independiente, un punto de gas en tubo de cobre de 3/4“ a una altura de 0.30 m, 180.000 BTU y un punto eléctrico monofásico a una altura de 1.20 m.

Adicionalmente, se debe contemplar espacio para la instalación de gabinetes mantenedores térmicos verticales, un pelador de tubérculos y una licuadora industrial.

- Gabinetes mantenedores térmicos verticales

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
Frente / ancho	Entre 80 cm Y 90 cm
Fondo / profundo	Entre 60 cm Y 70 cm
Alto	Entre 180 cm Y 190 cm
Material de fabricación	Acero inoxidable AISI 304
Potencia	Equipo tipo eléctrico
	A 110 o 220 V, Motor de 1 a 2 hp

Descarga ficha técnica completa
Gabinetes mantenedores térmicos verticales

- Pelador de tubérculos

PARTE	MATERIAL	ESPECIFICACIONES	ACABADO
Base y/o patas	Acero inoxidable 304 y/o 306L	Disco y cubierta interior abrasivos, reloj ajustable 0.5-4 min, doble banda en V, construcción en acero inoxidable, disco en carburo de silicio. Motor 1/3 hp, 120-60 v. Capacidad 15-20 lb en 1-3 min.	Laminas, roscas, fijadores y demás accesorios de las patas, en terminados totalmente pulidos, y que no generen riesgos de seguridad para el manipulador. Estos no deben tener acabados en materiales que generen corrosión y óxidos al tener contacto con el agua, residuos líquidos o acuosos propios de la operación.
Potencia	Equipo eléctrico de 100 voltios, capacidad de 30 a 40 libras de tubérculos (papa) en 3 minutos aproximadamente.		

Descarga ficha técnica completa
Pelador de tubérculos

- Licuadora industrial

PARTE	MATERIAL	ESPECIFICACIONES	ACABADO
Motor	Mixto	Motor eléctrico bobinado 100 % en cobre; con carcasa de aluminio y eje total en acero inoxidable martensítico.	Motor con empaquetadura sellada, resistente a fluidos.
Cuchillas	Acero inoxidable	Cuchilla de doble acción en platina de acero inoxidable	Completamente pulido
Vaso	Acero inoxidable 304 Tipo alimenticio calibre 18	Vaso completamente en acero calibre 18 puede ser de forma tubular semicónico, o terminación cuadra, con tapa en plástico para el vaso.	Completamente hermético, resistente a temperaturas de productos refrigerados y hasta los 85º
Potencia	Equipo tipo eléctrico A 110 V, Motor de 1 a 2 hp		

Descarga ficha técnica completa

Licuadora industrial

- Otros equipos

Descarga ficha técnica completa balanza digital

Descarga ficha técnica completa báscula digital

Descarga ficha técnica completa dispensador de jugos

Descarga ficha técnica completa gramera digital

Descarga ficha técnica completa procesador de alimentos

- La campana extractora de humos y olores debe ser en acero inoxidable y cubrir todos los equipos. La altura de piso al borde inferior de la campana es de 1.85 m mínimo. Cuando es en línea, es de 5 m de longitud como mínimo, y cuando es en isla, de 3 x 3m.

- El guarda-motor o sistema protector de arranque y parada del extractor se ubica dentro del área de la cocina, donde sea de fácil acceso para el personal para su manipulación con una acometida en alambre de cobre en calibre 4 x 12 (depende de la ubicación y especificación del equipo). Para el ducto en lámina galvanizada se deja por parte de la obra una salida o hueco hacia el exterior, mínimo de 0.60 m por 0.60 m aproximadamente, en algún muro, cubierta o techo según sea el caso, para generar la descarga de los humos olores y vapores generados por la cocción de los alimentos. Se deja una salida de toma trifásica conectada a tres fases, neutro y tierra para el arrancador de la campana extractora.

3.6 Área de servicio

Línea de oferta o línea de servicios.

PARTE	MATERIAL	ESPECIFICACIONES GENERALES	ACABADO
Autoservicio	Acero inoxidable AISI 304	• Frente entre 2,30 cm y 2,50 cm, fondo entre 80 cm y 90 cm, alto entre 90 cm y 160 cm. • Modulo caliente autoservicio a gas o eléctrico con capacidad desde 5 hasta 6 recipientes enteros GN1/1. Incluye recipientes con tapas, estas deben tener manija soldada en acero inoxidable y posibilidad de combinar recipientes más pequeños (no incluidos). • Mueble y cuba en acero que contenga grifos de llenado de la cuba y vaciado de la misma, con registro o válvulas tipo grifo, la cuba debe tener lector térmico de temperatura de ser posible digital en grados centígrados. • Pasa bandejas en tubo de acero redondo, que permita retirarse del equipo de forma fácil, ya sea para mantenimiento o para retirarlo definitivamente para los colegios que cuentan con un mesón de soporte en mampostería. • Vitrina en acero con vidrio templado para la protección de los alimentos de vista al cliente. Esta división debe permitir la circulación de aire entre la cuba donde están las GN1/1 y la barra de deslizamiento de las bandejas. Esta dilatación no debe ser mayor a los 2 cm de alto para que no empañen los vidrios por el vapor de la línea. Los vidrios instalados no deben generar ningún tipo de riesgo y deben ser de más de 4 mm por seguridad. • Contará con un entrepaño interno para la ubicación de loza o utensilios propios del servicio. • En caso de que el equipo sea eléctrico, debe contar con resistencias a 220 v y que garanticen un promedio entre 80 y 90 grados de temperatura del agua. De ser con resistencias, deben estar protegidas por una cobertura en acero que las aísle del manipulador. Los enchufes del equipo deben de ser de seguridad que no permitan desconectarse fácilmente y que estén protegidas a cualquier salpicadura de líquidos.	Acero Inoxidable, el de forma rectangular totalmente en acero inoxidable, con perillas de encendido frontales con indicadores de temperatura alto, medio, bajo o distinciones de color térmico. Sus terminados deben ser completamente perfilados, y pulidos, que no generen ningún tipo de riesgo para del manipulador.

- Las instalaciones son: un desagüe de piso de 3", este debe soportar altas temperaturas, un hidráulico de 3/4" (acometida) a 0.10 m de altura y con registro independiente. La instalación de gas es tubería de cobre de 3/4" a una altura de 0.10 m

- La ventana de guillotina en aluminio con fallebas y con acrílico opal de 3 ml. a 0.90 m del piso y hasta 1.70 m de altura como mínimo, con espacio abierto con una altura de 0.80 m. El ancho de esta ventana es mínimo de 1.10 m.

3.7 Área de lavado

MATERIAL	ESPECIFICACIONES GENERALES	ACABADO
Acero inoxidable AISI 304	• Lavavajillas de capota, construido en acero inoxidable AISI304 con una capacidad de lavado promedio entre 2.000 a 3.000 piezas por hora dependiendo de los tiempos o ciclos de lavado con que cuenta el equipo. Los ciclos especiales como el uso de los abrillantadores no son relevante para nuestra necesidad puesto que su uso únicamente se hace con plásticos o piezas polimerizadas. • La altura de la cuba debe permitir hacer el lavado o sanitización térmica de bandejas GN- 1/1, los ciclos de lavado promedio deben de estar entre 55, 80, y 130 segundos. Debe tener sistema de lavado y aclarado giratorios, superior e inferior, en acero inoxidable AISI-304. • Bandejas-filtro de acero inoxidable AISI-304 en la cuba de lavado. Preferiblemente, que cuente con dos o más bombas de lavado de 600 W. • La cuba puede ser redondeada para facilitar la limpieza y el desagüe. • Las resistencias serán recubiertas en acero inoxidable en la cuba de lavado o que no generen ningún tipo de riesgo eléctrico al manipulador. La capacidad de la cuba estará entre los 30 y los 35 litros. • Control termostático de las temperaturas (lavado, 60º C, y aclarado, 90º C). • Termostato de seguridad. Contará con seguridad para apertura de la capota. Los químicos a utilizar deberán dispensarse en dosificadores independientes e incorporados a la máquina para su aprovechamiento. Los lectores de temperatura y de procesos de lavado preferiblemente deben ser digitales y de fácil lectura para el operador de la máquina. Adicionalmente, contar con la bomba de entrada de agua y salida o drenaje de la cuba.	Acero inoxidable AISI 304 , la cuba del equipo es rectangular, las azas de la cuba deben ser totalmente en acero inoxidable simétricas al equipo de fácil manipulación, con terminados que no generen ningún tipo de riesgo al manipulador.
Descripción	Largo / frente entre 70 cm y 120 cm. Fondo / profundo entre 75 cm y 100 cm. Alto entre 195 cm y 235 cm.	

Descarga ficha técnica completa
Máquina Lava Vajillas

- La poceta en granito para el lavado de ollas tiene mínimo 1.00 m de frente por 0.80 m de largo. A un costado de la poceta va un punto hidráulico de 1/2“ a 1.10 m o a 1.20 m del piso y con registro independiente. La altura de los muros de esta poceta son: el del frente, de 0.40 m y de los muros laterales y frente posterior son de mínimo 0.90 m. Esto, teniendo en cuenta que una olla de 93 litros mide 0.70 m de diámetro por 0.60 m de altura. Lleva un desagüe de piso de 3”, un cárcamo con un desagüe de 3” y una rejilla con medidas aproximadas de 1.20 m de frente por 0.30 m de ancho.

- Almacenamiento de menaje limpio: se ubica en una zona con cárcamo con dos desagües de piso de 3”. El ancho varía según el número de muebles requeridos (1 a 3), se ubica entre el área de lavado y muy cerca al área de servicio. Cada mueble mide 0.90 m de ancho, 0.45 m de fondo y 1.80 m de alto.

3.8 Modelos de producción por número de servicios

Descarga ficha técnica completa
Modelos de producción por número de servicios equipos
Modelos de producción por número de servicios (accesorios)

3.9 Área de basuras

El establecimiento debe disponer de recipientes, locales e instalaciones apropiadas para la recolección y almacenamiento de los residuos sólidos, residuos temporales y ruta sanitaria conforme a lo estipulado en las normas sanitarias vigentes. Cuando se generen residuos orgánicos de fácil descomposición, se debe disponer de cuartos refrigerados para el manejo previo a su disposición final.

Esta área lleva un desagüe de piso de 3” y un cárcamo con un desagüe de 3” y su rejilla con medidas aproximadas a un metro de frente por 0.30 m de ancho.

Las canecas de 80 litros tienen 0.52 m de diámetro por 0.47 m de alto.

La poceta para el lavado de traperos es de 0.50 m de frente por 0.50 m de ancho por 0.40 m de altura, con desagüe de piso de 3”, un hidráulico de 1/2” a una altura de 0.60 m del piso con registro independiente.

4. Condiciones generales

- Los muros se deben enchapar en baldosa blanca de 0.205 m por 0.205 m con win metálico en las esquinas.
- Cárcamos en todas las puertas que comunican la cocina con el exterior. Van en el interior de la cocina y en todos los espacios interiores donde pueda existir la posibilidad de contaminación por cruces.
- Pisos en baldosa de granito de dimensiones 0.30 m por 0.30 m ph 5 de alfa, pulido y brillado en sitio.
- Las medias cañas en granito pulido con dilatación en bronce de 10 m de alto por 10 m pulido y brillado del mismo grano de la baldosa.
- Al instalar techos en sistemas en seco (fibrocemento) tener en cuenta que sean resistentes a la humedad y pintados de color blanco con pintura epóxica.
- Todos los mesones son en acero inoxidable Ref: 304-2b calibre 16 para tapas y calibre 18 para entrepaños y pocetas, de 0.65 m de ancho, perfil frontal rematado en curva de 180, refuerzo longitudinal en acero inoxidable calibre 18. La altura del salpicadero de los mesones es de 0.10 m. Estos mesones llevan un entrepaño en acero inoxidable calibre 16 con refuerzo longitudinal en acero inoxidable calibre 18, la altura del entrepaño desde el piso a la superficie terminada es de 0.25 m. Las patas son en perfil tubular de 1 1/2en acero inoxidable calibre 16 Ref: 304-2b con niveladores en aluminio macizo, rodachines para trabajo pesado de 2 1/2 con freno y rueda en poliuretano macizo.
- Las pocetas de los mesones son de 0.60 m de frente por 0.40 m de ancho por 0.30 m de profundidad, en acero inoxidable calibre 18 Ref: 304-2b. Las pocetas se ubican en uno de los extremos del mesón.
- El medidor del gas de la cocina debe ser independiente de las otras áreas del colegio.
- Los registros de bola con tapa plástica van a una altura de 0.28 m del piso con el fin de que no queden tapados con el entrepaño de los mesones.
- La caja de trampa de grasas se instala fuera del área de la cocina y va en mampostería pañetada e impermeabilizada con marco metálico para su limpieza.
- Las puertas son metálicas entamboradas calibre 18 con pintura electrostática y cerraduras de pomo.
- La ventanería va en aluminio Ref: 50-20 anodizado del color natural existente en el colegio, con vidrio cristal incoloro y nave corrediza con angeo exterior.
- Los estantes para cuartos fríos miden aproximadamente 1.87 m de alto por 1.21 m de largo por 0.45 m de ancho y deben ser en acero inoxidable.
- Las estibas plásticas para almacenamiento, *locker* y mueble de químicos miden 0.15 m de alto por 1.20 m de largo por 1.00 m de ancho.

4.1 Abastecimiento de agua

- El agua que se utilice debe ser de calidad potable y cumplir con las normas vigentes establecidas por la reglamentación correspondiente del Ministerio de Salud.
- Deben disponer de agua potable a la temperatura y presión requeridas en el correspondiente proceso, para efectuar una limpieza y desinfección efectiva.
- Deben disponer de un tanque de almacenamiento de agua independiente al del colegio con la capacidad suficiente para atender como mínimo las necesidades correspondientes a un día de producción. Lo anterior, con el fin de mitigar los problemas del cloro residual en las mediciones que se realizan durante la operación de la cocina.
- La construcción y el mantenimiento del tanque de almacenamiento de agua para la cocina se realizar conforme a lo estipulado en las normas sanitarias vigentes.

4.2 Pisos y drenajes

- Los pisos deben estar construidos con materiales que no generen sustancias o contaminantes tóxicos, resistentes, no porosos, impermeables, no absorbentes, no deslizantes y con acabados libres de grietas o defectos que dificulten la limpieza, desinfección y mantenimiento sanitario.
- El piso de las áreas húmedas de elaboración debe tener una pendiente mínima de 2% y al menos un drenaje de 4” de diámetro por cada 40 m^2 de área servida; mientras que en las áreas de baja humedad ambiental y en los almacenes, la pendiente mínima será del 1 % hacia los drenajes, se requiere de al menos un drenaje por cada 90 m^2 de área servida. Los pisos de las cavas de refrigeración deben tener pendiente hacia drenajes ubicados en la parte exterior.
- El sistema de tuberías y drenajes para la conducción y recolección de las aguas residuales, debe tener la capacidad y la pendiente requeridas para permitir una salida rápida y efectiva de los volúmenes máximos generados por la industria. Los drenajes de piso deben tener la debida protección con rejillas y, si se requieren trampas adecuadas para grasas y sólidos, estarán diseñadas de forma que permitan su limpieza.

4.3 Paredes

- En las todas las áreas de cocina las paredes deben ser de materiales resistentes, impermeables, no absorbentes y de fácil limpieza y desinfección. Todas deberán ir desde el piso hasta el techo, las mismas deben poseer acabado liso y sin grietas, pueden recubrirse con material cerámico de color blanco que reúnan los requisitos antes indicados.
- Las uniones entre las paredes y entre estas y los pisos y entre las paredes y los techos, deben estar selladas.
- Las uniones piso muro deberán llevar media caña.

4.4 Techos

- Los techos deben estar diseñados y construidos de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos y hongos, el desprendimiento superficial y además facilitar la limpieza y el mantenimiento.

4.5 Ventanas y otras aberturas

- Las ventanas y otras aberturas en las paredes deben estar construidas para evitar la acumulación de polvo, suciedades y facilitar la limpieza; aquellas que se comuniquen con el ambiente exterior. Deben estar provistas con malla (angeo) anti-insecto de fácil limpieza y buena conservación.

4.6 Puertas

- Las puertas deben tener superficie lisa, no absorbente, deben ser resistentes y de suficiente amplitud; donde se precise, tendrán dispositivos de cierre automático y ajuste hermético. Las aberturas entre las puertas exteriores y los pisos no deben ser mayores de 1 cm.

- No deben existir puertas de acceso directo desde el exterior a las áreas de elaboración. Cuando sea necesario debe utilizarse una puerta de doble servicio. Todas las puertas de las áreas de elaboración deben ser autocerrables, para mantener las condiciones atmosféricas diferenciables deseadas.

4.7 Iluminación

- Las cocinas de los colegios deberán contar con una adecuada y suficiente iluminación natural y/o artificial, la cual se obtendrá por medio de ventanas, claraboyas, y lámparas de tecnología LED, convenientemente distribuidas.

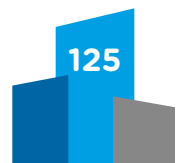
- La iluminación debe ser de la calidad e intensidad requeridas para la ejecución higiénica y efectiva de todas las actividades.

AMBIENTE	NIVELES DE ILUMINANCIA (LX) SEGÚN RETILAP	
	MEDIA	MÁXIMA
COCINA	500	750

- Las lámparas y accesorios ubicados por encima de las líneas de elaboración y envasado de los alimentos expuestos al ambiente, deben ser del tipo de seguridad y estar protegidas para evitar la contaminación en caso de ruptura y, en general, contar con una iluminación uniforme.

4.8 Ventilación

- Las áreas de elaboración poseerán sistemas de ventilación directa o indirecta, los cuales no deberán crear condiciones que contribuyan a la contaminación de éstas o a la incomodidad del personal. La ventilación debe ser adecuada para prevenir la



condensación del vapor y del polvo y facilitar la remoción del calor. Las aberturas para circulación del aire estarán protegidas con mallas de material no corrosivo y serán fácilmente removibles para su limpieza y reparación.

- Cuando la ventilación es inducida por ventiladores y aire acondicionado, el aire debe ser filtrado y mantener una presión positiva en las áreas de producción en donde el alimento esté expuesto, para asegurar el flujo de aire hacia el exterior. Los sistemas de ventilación deben limpiarse periódicamente para prevenir la acumulación de polvo.

5. Equipos

- Los equipos y utensilios utilizados en el procesamiento, fabricación y preparación de alimentos dependen del tipo de alimento, materia prima o insumo, de la tecnología a emplear y de la máxima capacidad de producción prevista. Todos ellos deben estar diseñados, construidos, instalados y mantenidos de manera que se evite la contaminación del alimento, facilite la limpieza y desinfección de sus superficies y permitan desempeñar adecuadamente el uso previsto.

- Los equipos y utensilios empleados en el manejo de alimentos deben estar fabricados con materiales resistentes al uso y a la corrosión, así como a la utilización frecuente de los agentes de limpieza y desinfección.

- Todas las superficies de contacto con el alimento deben ser inertes bajo las condiciones de uso previstas, de manera que no exista interacción entre éstas o de éstas con el alimento, a menos que éste o los elementos contaminantes migren al producto, dentro de los límites permitidos en la respectiva legislación. De esta forma, no se permite el uso de materiales contaminantes como: plomo, cadmio, zinc, antimonio, hierro, u otros que representen un riesgo para la salud.

- Todas las superficies de contacto directo con el alimento deben poseer un acabado liso, no poroso, no absorbente y estar libres de defectos, grietas, intersticios u otras irregularidades que puedan atrapar partículas de alimentos o microorganismos que afectan la calidad sanitaria del producto. Podrán emplearse otras superficies cuando exista una justificación tecnológica específica.

- Todas las superficies de contacto con el alimento deben ser fácilmente accesibles o desmontables para la limpieza e inspección.

- Los ángulos internos de las superficies de contacto con el alimento deben poseer una curvatura continua y suave, de manera que puedan limpiarse con facilidad.

- En los espacios interiores en contacto con el alimento, los equipos no deben poseer piezas o accesorios que requieran lubricación ni roscas de acoplamiento u otras conexiones peligrosas.

- Las superficies de contacto directo con el alimento no deben recubrirse con pinturas u otro tipo de material desprendible que represente un riesgo para la inocuidad del alimento.

- En lo posible, los equipos deben estar diseñados y construidos de manera que se evite el contacto del alimento con el ambiente que lo rodea.
- Las superficies exteriores de los equipos deben estar diseñadas y construidas de manera que faciliten su limpieza y eviten la acumulación de suciedades, microorganismos, plagas u otros agentes contaminantes del alimento.
- Las mesas y mesones empleados en el manejo de alimentos deben tener superficies lisas, con bordes sin aristas y estar construidas con materiales resistentes, impermeables y lavables.
- Los contenedores o recipientes usados para materiales no comestibles y desechos, deben ser a prueba de fugas, debidamente identificados, construidos de metal u otro material impermeable, de fácil limpieza y, de ser requerido, provistos de tapa hermética. Los mismos no pueden utilizarse para contener productos comestibles.
- Las tuberías empleadas para la conducción de alimentos deben ser de materiales resistentes, inertes, no porosas, impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza. Las tuberías fijas se limpiarán y desinfectarán mediante la recirculación de las sustancias previstas para este fin.
- La distancia entre los equipos y las paredes perimetrales, columnas u otros elementos de la edificación, debe ser tal que les permita funcionar adecuadamente y facilite el acceso para la inspección, limpieza y mantenimiento.
- Los equipos que se utilicen en operaciones críticas para lograr la inocuidad del alimento deben estar dotados de los instrumentos y accesorios requeridos para la medición y registro de las variables del proceso. Asimismo, deben poseer dispositivos para captar muestras del alimento.
- Las tuberías elevadas no deben instalarse directamente por encima de las líneas de elaboración, salvo en los casos tecnológicamente justificados y en donde no exista peligro de contaminación del alimento.
- Los equipos utilizados en la fabricación de alimentos podrán ser lubricados con sustancias permitidas y empleadas racionalmente, de tal forma que se evite la contaminación del alimento.

- Los equipos y utensilios empleados en los restaurantes y establecimientos de consumo de alimentos deben cumplir con las condiciones establecidas en el capítulo II del Decreto 3075 del 23 de diciembre de 1997 del Ministerio de Salud.

6

Lineamientos básicos de diseño estructural de los ambientes de aprendizaje SED 2017

En este capítulo se describen los lineamientos básicos de diseño que deben cumplir las consultorías de diseño de los ambientes de aprendizaje de la Secretaría de Educación del Distrito (SED).

1. Introducción

En este documento se describen los criterios o consideraciones básicas de diseño y cálculo estructural que deben cumplir las consultorías encargadas de considerar, diseñar y proyectar en el análisis de las estructuras de soporte (concreto o metálicas) de las instalaciones educativas de la Secretaría de Educación de Distrito (SED).

Los lineamientos indicados buscan ser una guía y brindar el apoyo técnico a la Dirección de Construcción y Conservación de Establecimientos Educativos de la SED. En ningún caso pretenden imponer o suplantar los criterios de los diseñadores y las normativas vigentes, indicadas en la Norma Sismo Resistente NSR 10 y decretos complementarios 092 de 2011 y 340 de 2012, pues su objetivo es unificar las consideraciones, metodologías y requisitos mínimos de diseño que deben ser analizados y considerados en los proyectos de las instalaciones proyectadas por la SED.

El diseño estructural dependerá de factores que deben ser definidos previamente por el Consultor al inicio del mismo:

1. Diseño Urbanístico.

2. Diseño Arquitectónico.

3. Estudio de suelos y fundación, geotécnico.

Los componentes de las diferentes estructuras dependen de su diseño arquitectónico, predimensionamiento, equipamiento, características del suelo de fundación y los materiales de construcción deben estar enmarcados dentro de las limitantes que el presupuesto asignado y la disponibilidad en el mercado suponen.

El diseño y cálculo estructural deben tener como premisa el diseño racional y óptimo de los elementos estructurales, así como la selección y uso apropiado de los materiales de construcción, en especial los de tipo comercial en Colombia, buscando alcanzar un óptimo desempeño bajo las condiciones de servicio sin generar o representar riesgo a sus usuarios y sin representar ningún tipo de sobrecosto.

2. Objetivo

Fijar los lineamientos básicos para la presentación de las memorias de los diseños y planos estructurales, correspondientes a ampliaciones, reforzamientos, u obras nuevas de diferentes centros educativos en la ciudad de Bogotá, los cuales obedecen en esencia al cumplimiento de lo estipulado en el reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR 10 y en sus decretos complementarios.

3. Alcance

En el presente documento se fija el contenido mínimo de las memorias de diseño estructural y se realizan unas recomendaciones en cuanto a la presentación para agilizar los tiempos de revisión y no causar dilaciones en los tiempos de ejecución de las consultorías de diseño.

4. Documentación de referencia

4.1 Normativas

El análisis y diseño de todas las estructuras deberá cumplir, como mínimo, con los requerimientos pertinentes establecidos en los siguientes documentos:

Norma Sismo Resistente NSR 10 y decretos complementarios 092 de 2011 y 340 de 2012. En caso de presentarse situaciones especiales que no estén contempladas en ella, se debe recurrir a normas del American Concrete Institute – ACI, American Institute of Steel Construction – AISC, American Iron and Steel Institute – AISI, American National Standards Institute – ANSI. American Society of Civil Engineers – ASCE, British Standards Institution – BSI, European Committee for standardization – CEN, Federal Emergency Management Agency – FEMA, Instituto Colombiano de Normas Técnicas – ICONTEC, etc. De ser necesario, monografías o informes técnicos que traten sobre el tema en análisis.

Todos los diseños estructurales presentados deberán cumplir con el Decreto 523 de 2010 - Decreto de Microzonificación Sísmica de Bogotá. Los diseños estructurales deben propender al cumplimiento de todos los requerimientos estipulados en los planes de ordenamiento territorial, planes parciales, unidades de planeación zonal, etc. y a todas las normativas urbanísticas correspondientes. Asimismo, se debe dar cumplimiento a lo estipulado en el manual de estándares de la SED.

Como lo enuncia la NSR 10, se permite el uso de métodos de análisis y diseño estructural diferentes a los prescritos por la Ley 400 de 1997 y sus reglamentos, siempre y cuando el diseñador estructural presente evidencia que demuestre que la alternativa propuesta cumple con sus propósitos en cuanto a seguridad, durabilidad y resistencia, especialmente sísmica, y además se sujete a los procedimientos siguientes:

1. Presentar con los documentos necesarios para la obtención de la licencia de construcción de la edificación, la evidencia demostrativa y un memorial en el cual inequívocamente acepta la responsabilidad sobre las metodologías de análisis y diseño alternas.

2. Obtener una autorización previa de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 14 de la NSR 10, que le permita su utilización, sujeto al régimen de responsabilidades establecido por la misma Ley y sus reglamentos.

4.2 Otros estudios técnicos

Para la realización de los diseños estructurales, se señalan como insumos los diseños arquitectónicos previamente aprobados.

Estudio de suelos que cumpla con lo estipulado en el titulo H de la NSR 10, en su capítulo H.2.2.2.1

Para estructuras especiales, como tanques, se deberá contar con el diseño hidráulico con el fin de determinar las dimensiones de los mismos, de manera que estos sean capaces de almacenar los volúmenes de agua de suministro y del sistema contra incendio.

Para el caso del sistema eléctrico, se deberá contar con diseños eléctricos para determinar con precisión los espacios destinados a subestaciones eléctricas, en caso de ser necesarios, o cuartos eléctricos especializados para la instalación de tableros.

5. Responsabilidad del diseñador

De acuerdo a lo indicado en el capítulo II del título VI de la Ley 4000 de 1997, el diseñador debe ser un ingeniero civil cuando se trate de diseños estructurales y estudios geotécnicos y un arquitecto o ingeniero civil o mecánico en el caso de diseños de elementos no estructurales.

El ingeniero diseñador estructural deberá tener matricula profesional y acreditar estudios de postgrado o experiencia mayor de cinco (5) años en el área de estructuras. Los diseñadores de elementos no estructurales deben poseer una experiencia mayor de tres (3) años de ejercicio, contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional. De todas maneras, para cada proceso de consultoría, la SED indicará las condiciones requeridas de los profesionales para desarrollar las actividades de diseño. Hay que tener en cuenta que, de acuerdo al Artículo A.1.5 de la NSR 10, “Diseñador responsable”: “La responsabilidad de los diseños de los diferentes elementos que componen la edificación, así como la adopción de todas las medidas necesarias para el cumplimiento en ellos del objetivo de las normas y reglamentos, recae en los profesionales bajo cuya dirección se elaboran los diferentes diseños particulares; se presume que cuando un elemento figure en un plano o memoria de diseño, es porque se han tomado todas las medidas necesarias para cumplir el propósito del reglamento y por lo tanto el profesional que firma o rotula el plano es el responsable del diseño correspondiente”.

Todos los estudios, diseños, memorias de cálculo, planos y trámites que conformen el diseño estructural deben ser avalados por los profesionales que desarrollaron las actividades del diseño. Por ello, todos los documentos que conforman el diseño respectivo deben ser suscritos mediante la firma, nombre y número de matrícula profesional del ingeniero o ingenieros calculistas, en el que aceptan el cumplimiento la norma sismo resistente NSR 10, decretos complementarios de la norma y demás normas vigentes que se apliquen para el

diseño estructural. Como consecuencia de lo anterior, se harán responsables de los efectos derivados cuando se ejecute la etapa constructiva del diseño.

6. Recomendaciones de diseño específico por ambientes de aprendizaje

El ingeniero calculista debe tener en cuenta que cada colegio representa un reto, por lo cual debe respetar la creatividad del diseñador teniendo en cuenta que en caso de divergencias de orden conceptual y técnico, los diseños deben propender al cumplimiento de lo estipulado en el Manual de Estándares de la Secretaría de Educación y a garantizar el bienestar y la seguridad de los usuarios de las instalaciones de los centros educativos.

7. Productos entregables

Como soporte de los diseños estructurales realizados se identifican como productos entregables los siguientes:

- Planos
- Memorias estructurales
- Estudio geotécnico

7.1 Planos

7.1.1 Generalidades

Los planos de diseño estructural deben poseer un manejo apropiado de escalas y deben estar debidamente marcados, rotulados y diagramados. Para su presentación, debe seguirse el instructivo de presentación de planos de la SED.

7.1.2 Particularidades

Los planos estructurales deben ir firmados o rotulados y se debe indicar claramente su contenido y escalas.

Los planos estructurales deben contener, como mínimo:

- Especificaciones de los materiales de construcción que se van a utilizar en la estructura, tales como resistencia del concreto, resistencia del acero, calidad de las unidades de mampostería, tipo de mortero, calidad de la madera estructural, características de soldaduras y toda información adicional que sea relevante para la construcción y supervisión técnica de la estructura.

- Tamaño y localización de todos los elementos estructurales, así como sus dimensiones y refuerzo.
- Precauciones que se deben tener en cuenta, tales como contraflechas o juntas de dilatación, para contrarrestar cambios volumétricos de los materiales estructurales, como cambios por variaciones en la humedad ambiente, retracción de fraguado, flujo plástico o variaciones de temperatura.
- Tipo y localización de las conexiones entre elementos estructurales y los empalmes entre los elementos de refuerzo, así como detalles de conexiones y sistema de limpieza y protección anticorrosiva, en el caso de estructuras de acero.
- El grado de capacidad de disipación de energía bajo el cual se diseñó el material estructural del sistema de resistencia sísmica.
- Las cargas vivas y de acabados supuestas en los cálculos.
- El grupo de uso al cual pertenece la edificación.
- Deben indicarse claramente los recubrimientos de concreto y las longitudes de traslapo de varillas.

En cuanto a los planos de elementos arquitectónicos no estructurales, deben contener el grado de desempeño sísmico de los elementos no estructurales arquitectónicos, tal como los define el Capítulo A.9, y además todos los detalles y especificaciones compatibles con este grado de desempeño, necesarios para garantizar que la construcción pueda ejecutarse y supervisarse apropiadamente. Estos planos deben ajustarse a los requerimientos del proyecto y no ser simplemente planos genéricos cuya aplicabilidad no sea clara.

7.1.3 Lista de chequeo para planos estructurales

A continuación está el *link* para descarga de la lista de chequeo de los planos estructurales.

ABRIR Y DESCARGAR LISTA DE CHEQUEO PARA PLANOS Y MEMORIAS ESTRUCTURALES

7.2 Memorias estructurales

7.2.1 Generalidades

Los planos deben ir acompañados por memorias justificativas de diseño y cálculo, en las cuales se describan los procedimientos por medio de los cuales se realizaron los diseños, firmadas por el ingeniero que realizó el diseño estructural. En esta memoria debe incluirse una descripción del sistema estructural usado y deben anotarse las cargas verticales, el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, el cálculo

de la fuerza sísmica, el tipo de análisis estructural empleado y la verificación de las derivas máximas, entre otros.

Los diseños y cálculos estructurales deben hacerse sobre todas y cada una de las estructuras que conforman el proyecto en general, bien sean estas en concreto, metálicas o especiales,teniendo en cuenta que deben realizarse de acuerdo al lineamiento básico de la relación Beneficio / Costo, en el cual se garantice el bienestar y seguridad de los usuarios de las instituciones educativas, así como el empleo o uso de materiales comerciales de fácil adquisición en Colombia. En todo caso, el ingeniero calculista facultado para este fin debe diseñar todos los elementos estructurales y no estructurales de acuerdo a la norma NSR 10 y decretos complementarios vigentes en Colombia. La estructura de la edificación debe diseñarse para que tenga resistencia y rigidez adecuadas ante las cargas mínimas de diseño prescritas por la norma NSR 10 y debe verificarse que dispone de rigidez adecuada para limitar la deformabilidad ante las cargas de servicio, de tal manera que no se vea afectado el funcionamiento de la edificación.

Dentro del procedimiento de diseño estructural para edificaciones, se recomienda emplear los lineamientos indicados en la Tabla A.1.3-1, dar cumplimiento a los requisitos de diseño al cortante indicados en los numerales C.9.5 (control de deflexiones), C.21.3.3.1 (vigas) y C.21.3.3.2 (columnas), y a la verificación de la resistencia a flexión de las columnas indicada en la ecuación C.21-4 del numeral C.21.6.2.2. En cuanto al método de análisis, este debe ser dinámico elástico y se debe cumplir con lo indicado en el numeral A.5 de la norma. De igual manera, debe suministrar al Ingeniero Geotecnista los valores de las cargas de las columnas, con el fin de verificar los valores de los factores de seguridad básicos requeridos de acuerdo a los numerales H.2.4.3 y H.2.4.4.

7.2.2 Particularidades

En las memorias de cálculo se debe indicar en forma clara el registro descriptivo de los cálculos requeridos por el diseño de la estructura, lo cual soporta y fundamenta las dimensiones y refuerzos determinados. Las memorias de cálculo deben contener como mínimo, pero sin limitarse a, lo siguiente:

Tabla de contenido: se recomienda la presentación de una tabla de contenido en la cual se indique la página en que se encuentra cada uno de los temas enunciados en las memorias. Esto facilita el proceso de revisión y la referenciación de la información.

Descripción del proyecto: Se debe realizar una descripción general del proyecto en la cual se indique localización, número de bloques, el bloque al cual hacen referencia las memorias de cálculo, breve descripción del bloque (área, número de pisos, sistema estructural, tipo de entrepisos, tipo de cubierta, tipo de cimentación, etc.).

Códigos y reglamentos tomados como base para la elaboración del proyecto. En este caso, el documento de esencial cumplimiento es la NSR 10.

Especificaciones de materiales a utilizar en la estructura: Se debe indicar la resistencia del concreto, resistencia del acero, calidad de las unidades de mampostería, tipo de mortero, calidad de la madera estructural.

Los diseños estructurales se deben plantear con resistencias especificadas a la compresión convencionales de hasta 28 MPa. El uso de resistencias mayores debe argumentarse mediante un modelo de análisis matemático, acompañado de una relación costo beneficio que indique que la resistencia utilizada (mayor de 28 mPa resulta conveniente para el proyecto. En la relación costo beneficio se deben presentar las cantidades con concreto convencionales de hasta 28 MPa y la supuesta optimización con concretos de mayores resistencias con sus respectivas cantidades para realizar el comparativo.

Para el caso de las formaletas, solo se permite el uso de casetón de guadua o el uso de otro sistema de aligeramiento con valores similares por m^2. Cualquier otro tipo de formaleta no será permitido a no ser que el Consultor demuestre mediante una relación costo beneficio que está resulta conveniente para el proyecto.

Avalúo de cargas: se deben indicar todos los valores supuestos para los avalúos de cargas en la edificación, dando cumplimiento a lo indicado en el título B de la NSR 10.

Análisis sísmico: se deben tener en cuenta todos los parámetros indicados en la NSR 10 para realización del análisis sísmico, se deben indicar claramente:

- Sistema estructural
- Zona de amenaza sísmica de acuerdo a la microzonificación sísmica
- Coeficiente de importancia
- Tipo de perfil de suelo
- Espectro de diseño
- Coeficiente de capacidad de disipación de energía
- Descripción de irregularidades: Se deben indicar las irregularidades presentes en las estructuras tanto en planta como en altura, sin olvidar que algunas de ellas obligan a la realización de análisis dinámicos.
- Calculo de redundancia
- Comparación del cortante en la base por el método de la fuerza horizontal equivalente y análisis sísmico, si el análisis es hecho por fuerza horizontal equivalente y obtención factores de ajuste A.5.4.5 de la NSR 10.
- Combinaciones de carga para la evaluación de las derivas
- Combinaciones de carga para diseño

Verificación de derivas:

Se debe presentar la verificación del cumplimiento de los requisitos de flexibilidad indicados en la norma. Se debe dar cumplimiento al aislamiento entre bloques estructurales.

Análisis y verificación de la estructura para las fuerzas sísmicas correspondientes al umbral de daño: Se debe realizar el análisis de la estructura por medio de un modelo matemático apropiado. El análisis se lleva a cabo aplicando los movimientos sísmicos correspondientes al umbral de daño, tal como se define en A.12. Deben determinarse los

desplazamientos máximos que imponen los movimientos sísmicos correspondientes al umbral de daño a la estructura y las fuerzas internas que se derivan de ellos. Asimismo, debe comprobarse que las deflexiones para el umbral de daño no exceden los límites establecidos por la NSR 10. Si se exceden los límites de las derivas máximas para el umbral de daño, establecidas en A.12.5, la estructura debe ser rigidizada hasta cuando cumpla la comprobación.

Diseño de elementos: se deben presentar en diseño de todos y cada uno de los siguientes elementos:

- Diseños de elementos estructurales que forman parte del sistema de resistencia sísmica: Vigas, columnas, muros estructurales, cubierta (dependiendo el diseño), vigas, muros etc.
- Diseño de la cimentación: zapatas, pilotes, *caisson*, losas de cimentación, vigas de amarre, contrapesos en caso de ser requeridos.
- Diseño de elementos estructurales que no forman parte del sistema de resistencia sísmica: escaleras, losas, rampas, viguetas (dependiendo el diseño), etc.
- Diseño de cubiertas metálicas: Adicional al avalúo de cargas gravitacionales se debe presentar el análisis de cargas de viento. En estos elementos se debe prever el sistema de recolección de aguas (canales) a nivel de cubierta, e identificar los elementos de soporte participes, asimismo, se deberá prever los sistemas de fijación para la instalación de pararrayos en la cubierta y un sistema de fijación para futuras líneas de vida durante un mantenimiento de la cubierta o de elementos estructurales.
- Diseño de elementos arquitectónicos no estructurales acorde con los elementos presentes en el proyecto.
- Diseño de muros de contención y tanques: Se debe presentar el análisis de estabilidad, hipótesis de carga, combinaciones de diseño. Planos con detalles de juntas, lloraderos, pases etc.
- Se debe prever la presencia de pases en las vigas de concreto de cubierta y presentar sus respectivos detalles.
- Se deben presentar las vigas canales de concreto de cubiertas.
- En ningún caso se consideran como memoria de diseño únicamente los datos de salida arrojados por el programa de diseño estructural.

Datos de entrada de modelo de análisis por computador: En este sentido, se recuerda lo estipulado en el numeral A.1.5.3.1: “Cuando se use un equipo de procesamiento automático de información, debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el modelo digital y su análisis estructural y los datos de entrada al procesador automático debidamente identificados. Los datos de salida pueden utilizarse para ilustrar los resultados y pueden incluirse en su totalidad en un anexo a las memorias de cálculo, pero no pueden constituirse en sí mismos como memorias de cálculo, requiriéndose de una memoria explicativa de su utilización en el diseño”.

En los datos de entrada del modelo de análisis por computador se deben incluir, entre otros, las propiedades de los materiales, las secciones de los elementos, casos y combinaciones de cargas.

Isométrico de la estructura del modelo análisis por computador. Es importante mencionar que la información con respecto al tipo de cimentación y a los perfiles de suelo debe coincidir con lo indicado en el estudio de suelos y que el diseño estructural debe ser acorde con lo indicado en los planos arquitectónicos.

Se debe verificar que la edificación no se encuentre en zona de amenaza por fenómenos de remoción en masa.

Se debe dar cumplimiento a todos los requerimientos de protección contra el fuego indicados en el Título J y a lo estipulado en el título K en cuanto a accesibilidad y evacuación. Aspectos como la revisión de la estructura de soporte de la ventanería y espesores de vidrios deben ser tenidos en cuenta en los diseños.

7.3 Estudio geotécnico

Se transcribe lo enunciado en el numeral H2.2.2.1 de la NSR 10 relacionado con el contenido mínimo del estudio geotécnico.

El estudio geotécnico definitivo debe contener como mínimo los siguientes aspectos:

a. Información del proyecto: Nombre, plano de localización, objetivo del estudio, descripción general del proyecto, sistema estructural y evaluación de cargas. Zona de microzonificación.

b. Información del subsuelo: Resumen del reconocimiento de campo, de la investigación adelantada en el sitio específico de la obra, la morfología del terreno, el origen geológico, las características físico mecánicas y la descripción de los niveles freáticos o aguas subterráneas con una interpretación de su significado para el comportamiento del proyecto estudiado.

c. Información de cada unidad geológica o de suelo: Se dará su identificación, su espesor, su distribución y los parámetros obtenidos en las pruebas y ensayos de campo y en los de laboratorio, siguiendo los lineamientos del Capítulo H.3. Para el análisis de efectos locales, la definición de tipo de suelo se debe hacer siguiendo los lineamientos del numeral A.2.4. Se debe estudiar el efecto o descartar la presencia de suelos con características especiales como suelos expansivos, dispersivos, colapsables, y los efectos de la presencia de vegetación o de cuerpos de agua cercanos.

d. Información de los análisis geotécnicos. Resumen de los análisis y justificación de los criterios geotécnicos adoptados que incluyan los aspectos contemplados especialmente en el título H y en el numeral A.2.4. También, el análisis de los problemas constructivos de las alternativas de cimentación y contención, la evaluación de la estabilidad de taludes temporales de corte, la necesidad y planteamiento de alternativas de excavaciones soportadas con sistemas temporales de contención en voladizo, apuntalados o anclados. Se deben incluir los análisis de estabilidad y deformación de las alternativas de excavación y construcción, teniendo en cuenta, además de las características de resistencia y deformabilidad de los suelos, la influencia de los factores hidráulicos.

e. Recomendaciones para diseño: Los parámetros geotécnicos para el diseño estructural del proyecto como: tipo de cimentación, profundidad de apoyo, presiones admisibles, asentamientos calculados incluyendo los diferenciales, tipos de estructuras de contención y parámetros para su diseño, perfil del suelo para el diseño sismo resistente y parámetros para análisis de interacción suelo-estructura, junto con una evaluación del comportamiento del depósito de suelo o del macizo rocoso bajo la acción de cargas sísmicas, así como los límites esperados de variación de los parámetros medidos y el plan de contingencia en caso de que se excedan los valores previstos. Se debe incluir también la evaluación de la estabilidad de las excavaciones, laderas y rellenos, diseño geotécnico de filtros y los demás aspectos contemplados en este título.

f. Recomendaciones para la protección de edificaciones y predios vecinos: De acuerdo con las condiciones del terreno y cuando el ingeniero encargado del estudio geotécnico lo estime necesario, se hará un capítulo que contenga la estimación de los asentamientos ocasionales originados en descenso del nivel freático, así como sus efectos sobre las edificaciones vecinas. Se debe diseñar un sistema de soportes que garantice la estabilidad de las edificaciones o predios vecinos, estimación de los asentamientos inducidos por el peso de la nueva edificación sobre las construcciones vecinas, calcular los asentamientos y deformaciones laterales producidos en obras vecinas a causa de las excavaciones. Cuando las deformaciones o asentamientos producidos por la excavación o por el descenso del nivel freático superen los límites permisibles, deben tomarse las medidas preventivas adecuadas.

g. Recomendaciones para construcción. Sistema constructivo: Es un documento complementario o integrado al estudio geotécnico definitivo, de obligatoria elaboración por parte del ingeniero geotecnista responsable, de acuerdo con lo establecido en el numeral H.8.1. La entrega de este documento o su inclusión como un numeral del informe deberán ser igualmente verificadas por las autoridades que expidan las licencias de construcción. En el sistema constructivo se deben establecer las alternativas técnicamente factibles para solucionar los problemas geotécnicos de excavación y construcción. Para proyectos de categoría Alta o Especial (véase el numeral H.3.1.1) se debe cumplir lo indicado en el numeral H.2.2.3. NSR 10 – Capítulo H.2 – Definiciones

h. Anexos: En el informe de suelos se deben incluir planos de localización regional y local del proyecto, ubicación de los trabajos de campo, registros de perforación y resultado de pruebas y ensayos de campo y laboratorio. Se debe incluir la memoria de cálculo con el resumen de la metodología seguida, una muestra de cálculo de cada tipo de problema analizado y el resumen de los resultados en forma de gráficos y tablas. Además, planos, esquemas, dibujos, gráficas, fotografías, y todos los aspectos que se requieran para ilustrar y justificar adecuadamente el estudio y sus recomendaciones.

8. Metodología

Con el fin de realizar un seguimiento adecuado se plantean las siguientes etapas de desarrollo de la consultoría de diseño estructural:

a. Predimensionamiento: Se hará la revisión de las secciones de los elementos estructurales propuestos por el arquitecto proyectista para determinar y verificar el cumplimiento de las dimensiones mínimas exigidas por la norma sismo resistente NSR 10 y Decretos complementarios 092 de 2011 y 340 de 2012. En la etapa de pre dimensionamiento se fijaran los lineamientos básicos para la ejecución del diseño definitivo.

b. Diseño y cálculo: Se hará entrega de la documentación realizada de todo el proyecto, lo cual incluye las memorias de cálculo y planos de diseño estructural, de acuerdo a lo indicado en la norma sismo resistente NSR 10 y sus decretos complementarios.

c. Revisión y entrega de observaciones por parte de la SED: Los diseños serán revisados por personal de la SED, teniendo en cuenta los requisitos exigidos por el reglamento para tal fin, los cuales se encuentran indicados en el capítulo II del título VI – artículos 30 a 32 de la Ley 400 de 1997, del cual se realizará un documento escrito.

d. Respuesta a observaciones: El ingeniero calculista debe resolver todas las indefiniciones u objeciones al diseño durante los procesos de revisiones en general y de construcción, planteadas por la SED, la Interventoría o el constructor y si es el caso hacer los correspondientes ajustes o correcciones, en un plazo no mayor a 10 días calendario, contados a partir del día siguiente a su envío por correo electrónico. Las observaciones estructurales deben ser respondidas punto por punto por escrito indicando en qué parte de las memorias o planos en la misma Norma Sismo Resistente se encuentra la respuesta a la observación realizada. Se efectuará un máximo de dos revisiones por proyecto y de encontrarse que el Consultor de manera recurrente o reiterativa no atiende o no da respuesta a los comentarios o requerimientos realizados, con un argumento justificativo bajo las normas vigentes y los criterios de optimización de los recursos promulgados por la SED, esta última podrá exigir el cambio o reemplazo de los ingenieros diseñadores que considere necesario

e. Aprobación de los diseños: Una vez subsanados todos los requerimientos y/o comentarios se impartirá la aprobación preliminar. La Secretaría de Educación del Distrito no facilitará los documentos requeridos para la radicación ante curaduría hasta que la Consultoría no cuente con el aval del supervisor de los diseños de la SED para su radicación. Lo anterior, con el fin de evitar dualidad de versiones del proyecto.

Se debe presentar la totalidad de bloques presentes en la edificación, no se realizarán aprobaciones parciales. Una vez aprobados por parte de la SED los diseños, el Consultor podrá adelantar las gestiones ante las curadurías urbanas. Una vez lo haga, debe informar a la SED en cual curaduría se está tramitando la licencia y el nombre del ingeniero encargado. En todo caso, el Consultor se hará responsable por subsanar en el menor tiempo posible los requerimientos realizados por las curadurías urbanas para la expedición de la licencia de construcción.

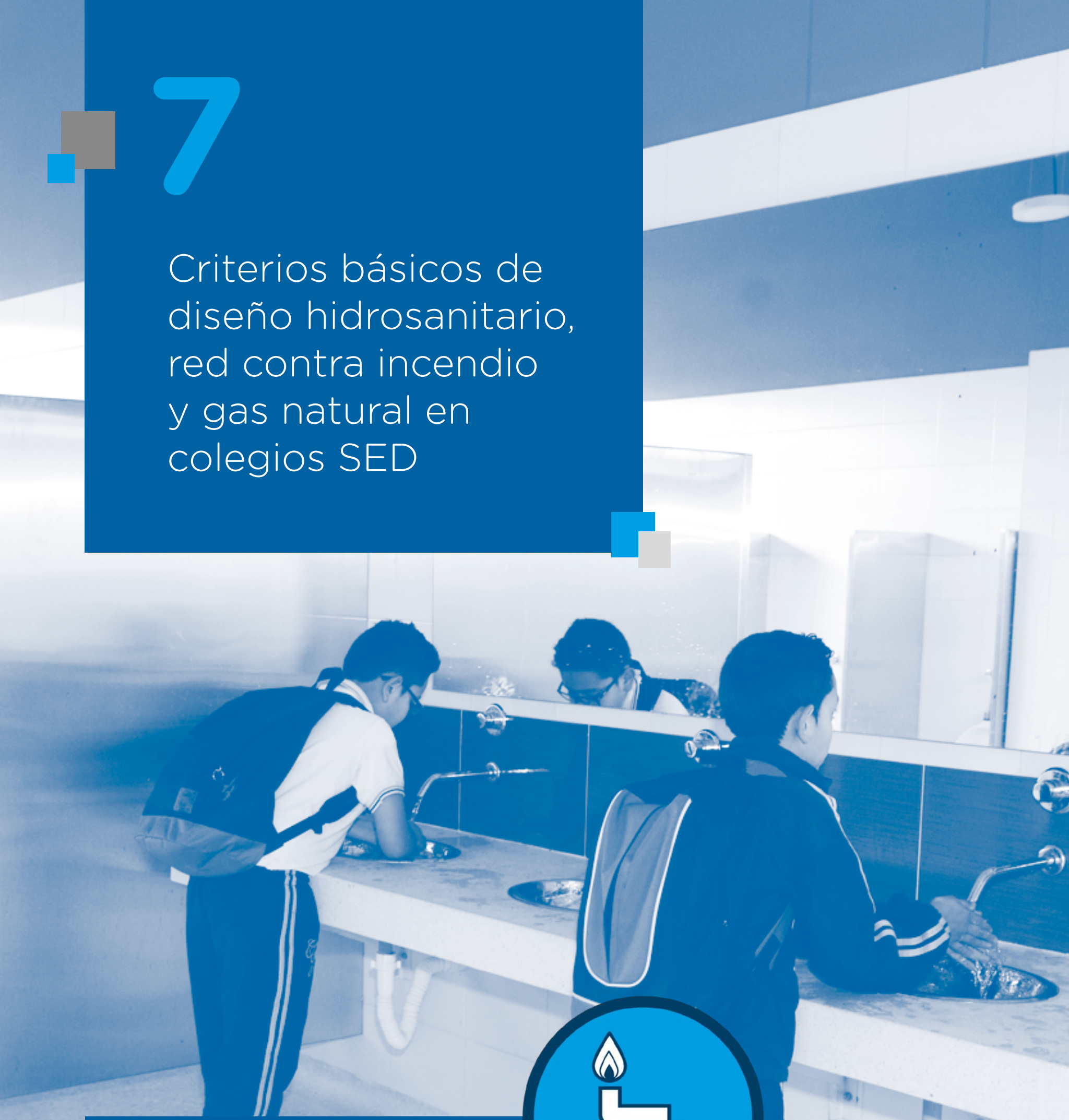
La aprobación definitiva se realiza cuando se obtenga la licencia de construcción, es decir cuando sean subsanados por el Consultor todos los requerimientos formulados por la curaduría urbana.

9. Informe final

Consiste en una síntesis de los resultados finales del estudio y las características generales y particulares del proyecto, complementado con cuadros y esquemas, tales como: parámetros de diseño, localización del proyecto, secciones típicas, plan de utilización de fuentes de materiales, lista de cantidades de obra, precios unitarios y presupuesto total, etc., además de las conclusiones y recomendaciones para la construcción de las obras.

7

Criterios básicos de diseño hidrosanitario, red contra incendio y gas natural en colegios SED



En este capítulo se describen los criterios básicos de diseño hidrosanitario, red contra incendio y red de gas natural que se deben cumplir por parte de las consultorías encargadas de proyectar estas instalaciones para los colegios distritales.

1. Introducción

En este documento se detallan las consideraciones básicas a tener en cuenta para los diseños de instalaciones hidráulicas, sanitarias, red contra incendio y gas natural, en las instalaciones educativas proyectadas por la Secretaría de Educación del Distrito (SED) a partir de la fecha.

Los lineamientos reportados en este documento buscan brindar apoyo técnico a la dirección de construcciones de la SED y en ningún caso deberá suplantar los criterios de diseñadores y las normativas vigentes, pues su objetivo es unificar las consideraciones, metodologías y requisitos mínimos que deben ser analizados y tenidos en cuenta en los proyectos de las instalaciones antes mencionadas para los planteles educativos.

Los componentes de las redes se encuentran divididos en capítulos como se describe a continuación: En el capítulo 1.1 se describen las consideraciones básicas de las redes hidráulicas o redes de suministro de agua potable, en los capítulos 1.2 y 1.3 se detallan las consideraciones a tener en cuenta en la proyección de redes sanitarias (red de aguas residuales) y red de aguas lluvias (red pluvial). En el capítulo 1.4 se encuadran las consideraciones para redes contra incendio y finalmente en el capítulo 1.5 están las redes de gas natural.

1.1 Redes de suministro de agua potable

La proyección de redes hidráulicas deberá ser integral, incluyendo para ello todas las etapas de diseño hasta la conexión final, en lo que corresponda al diseño, etc.

1.1.1 Normatividad

Se deberá acudir como mínimo a la normatividad vigente y las recomendaciones generales que estas reportan, algunas de ellas son:

- Normas Empresa de Acueducto Agua y Alcantarillado de Bogotá EAAB – ESP.
- NE 002. Prueba hidráulica en tubería se acueducto.
- NE 010. Prueba de estanqueidad en los tanques de almacenamiento de agua.
- NS 024. Instalación de acometidas domiciliarias de acueducto diámetros 1/2” y 3/4”.
- NS 026. Desinfección de tuberías de acueducto.
- NS 028. Presentación de estudios y diseños de sistemas de acueducto.
- NS 098. Revisión de instalaciones hidráulicas internas e inspección externa.

- NS 128. Lineamientos generales para diseño y construcción de instalaciones hidrosanitarias internas.
- NP 11. Accesorios para derivaciones y acometidas.

Y otros.

- NTC 1500. Código colombiano de fontanería.
- Decreto 1285 de 2015. "Por el cual se modifica el Decreto 1077 de 2015, decreto único reglamentario del sector vivienda, ciudad y territorio, en lo relacionado con los lineamientos de construcción sostenible para edificaciones".
- Decreto 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". Artículo 47. Ambientes compartidos.
- 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.
- RAS 2000. Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico – RAS 2000 y actualizaciones.
- Bibliografía especializada.

Por otro lado, se deben atender las especificaciones del fabricante para el material recomendado en los diseños.

1.1.2 Alcance del diseñador y del constructor

El Consultor deberá proyectar las instalaciones teniendo en cuenta como mínimo los lineamientos descritos en el ítem *El Consultor encargado de proyectar las redes hidráulicas deberá consultar los requerimientos de trámites necesarios ante la Empresa de Acueducto, Agua y Alcantarillado de Bogotá (EEAB – ESP), de tal forma que sean entregados los planos de conexiones a la red con todos los detalles requeridos por la entidad prestadora del servicio (totalizadora, válvulas, detalle de conexión, cimentación, etc.). En este sentido, la consultoría deberá ser clara en los datos de caudal requeridos por la acometida y los criterios adoptados, en aras de que la información pueda ser tenida en cuenta por el constructor al momento de solicitar la respectiva conexión al servicio o la TPO.*, presentado a continuación, siendo necesario realizar la verificación en campo de los puntos de conexión a la red de la EAAB propuestos en el diseño, además de la verificación de los datos técnicos suministrados por la empresa prestadora del servicio y la identificación de las posibles afectaciones del predio debido a redes existentes en él. El Consultor deberá prever en todo caso que pueden existir algunas inexactitudes en la información de los planos de red y la construcción, por lo cual deberá consultar planos récord de obra construida y realizar la verificación correspondiente en campo. Todo lo anterior será plasmado en un documento de diagnóstico con su respectivo registro fotográfico, etc.

El Consultor encargado de proyectar las redes hidráulicas deberá consultar los requerimientos de trámites necesarios ante la Empresa de Acueducto, Agua y Alcantarillado de Bogotá (EEAB – ESP), de tal forma que sean entregados los planos de conexiones a la red con todos los detalles requeridos por la entidad prestadora del servicio (totalizadora, válvulas, detalle de conexión, cimentación, etc.). En este sentido, la consultoría deberá ser clara en los datos de caudal requeridos por la acometida y los criterios adoptados, en aras de que la información pueda ser tenida en cuenta por el constructor al momento de solicitar la respectiva conexión al servicio o la TPO.

El constructor deberá verificar en campo y con detalle las cotas de conexión presentadas por el diseño para identificar posibles inconsistencias que puedan ser motivo de retrasos. Esto se hará en una etapa inicial del proyecto. Además, adelantará todos los trámites ante la EAAB requeridos para la puesta en servicio de la institución educativa. Se recomienda que dichos trámites por parte del constructor sean iniciados preferiblemente cuando se inicie la obra, ya que para la aprobación final de los medidores, la conexión domiciliaria debe ser aprobada previamente.

1.1.3 Criterios de diseño

El Consultor deberá proyectar las instalaciones teniendo en cuenta los siguientes lineamientos básicos:

a. Tanque de almacenamiento o reserva.

b. Red de distribución o trazado.

c. Sistemas de bombeo con variador de velocidad para disminuir costos a las instituciones.

d. Requisitos para la puesta en marcha de la red de suministro (discutido en el alcance).

1.1.3.5 Tanque de almacenamiento

- Dependiendo de la cantidad de alumnos y personal docente proyectado para la edificación, será proyectado el volumen de almacenamiento para un tiempo mínimo de 3 días, con las dotaciones establecidas por el Decreto 174 de 2013.
- Los consumos mínimos por alumno podrán ser establecidos teniendo en cuenta valores estándar repostados en la normatividad vigente (ej. NTC 1500, etc.) o soportados por mediciones y metodologías debidamente justificadas por la consultoría. Según Decreto 174 de 2013, los consumos serán: “20 lts/persona para 3 días de almacenamiento para colegios nuevos y 20 lts/persona para 1 día de almacenamiento para colegios existentes. En caso de que los colegios cuenten con restaurante escolar, se deberá prever almacenamiento de 30 lts/persona”.
    - La ubicación del tanque de reserva deberá permitir un fácil acceso y mantenimiento, proyectándose preferiblemente en zonas verdes donde se puedan evitar sobrecostos asociados con excavaciones profundas, etc. En caso de no ser posible, se deberá pensar en zonas de sótano con bajo tráfico

y facilidad de inspección. Además, contará con las siguientes características mínimas:

- Fondo levemente pendientado hacia cárcamo de succión. Un referente mínimo puede ser 0.5 %.
- Impermeabilización de muros interiores y exteriores según recomendación de ingenieros de suelos y estructurales. Agregar notas explicativas en planos o en las especificaciones técnicas.
- Ventilación para garantizar evacuación de aire durante el llenado del tanque y mantener un funcionamiento sin presurización, es decir bajo presión atmosférica. La dimensión de la ventilación deberá permitir la salida de aire a una velocidad máxima de 1 m/s.
- Ventanilla de acceso lateral o superficial según diseño. En cualquier caso, las dimensiones mínimas recomendada serán: diámetro 0.90 m, en caso de sección circular, o 0.90 x 0.90 m en caso de sección rectangular; para accesos laterales las dimensiones mínimas recomendadas son de 0.90 m de alto y 1.20 m de largo. Las dimensiones podrán ser ajustadas con las características de espacio, pero siempre se debe garantizar un fácil acceso. Se deberán construir mediacañas en todas las aristas para evitar fugas por presiones hidrostáticas.
- Los tanques de agua y el cuarto de bombas deberán estar contiguos.

Se deberá tener en cuenta un diseño integral con uso eficiente del agua. Para tal efecto, se pensará, además de en el agua potable, en el aprovechamiento de las aguas lluvias, tal como se describe en el capítulo 2 de estos criterios básicos.

1.1.3.6 Red de distribución

- Los aparatos sanitarios propuestos, serán aquellos que propendan por el uso eficiente del recurso hídrico, por lo tanto, se deberán catalogar como ahorradores de agua. En este sentido, los sistemas de tanque ahorradores de doble descarga o fluxómetro para uso masivo, deberán ser justificados por el diseño arquitectónico y validado por el especialista hidrosanitario consultor.

- Para el trazado de la red de distribución se recomienda tener en cuenta buenas prácticas de ingeniería orientadas a evitar que sean proyectadas redes en lugares de difícil acceso, mantenimiento e inspección. En este orden de ideas, se evitan trazados en zonas tales como aulas, rectoría, sala de profesores, etc., priorizando los trazados por zonas comunes de fácil intervención en caso de ser requerido. Por ejemplo, redes colgantes en zona de pasillo.

- Para las zonas de baños deberán proyectarse las debidas válvulas de regulación que permitan la sectorización y aislamiento de zonas en caso de mantenimiento o daño. La cantidad de válvulas de regulación será proyectada de acuerdo a la cantidad de aparatos. Sin embargo, existirán como mínimo dos válvulas de corte en cada baño, las cuales deberán abastecer diferentes agrupaciones de aparatos para no deshabilitar el baño por completo en caso de ruptura de tuberías.

- Las zonas de cocina contarán con un tratamiento especial. Una vez revisados los lineamientos de proyección de cocinas según la SED, estas deberán contar con

válvulas o registros independientes por cada aparato instalado en ella. Los puntos hidráulicos deberán quedar en zonas de fácil acceso. Por ejemplo, en el caso de pocetas de lavado de ollas, las cuales son de gran dimensión (*1.00 m x 0.40 m, aproximadamente*), la ubicación del punto hidráulico deberá procurar estar en la longitud más corta y cercana al personal de cocina. Los demás puntos hidráulicos como marmitas, baño de maría, etc., deberán ser tenidos en cuenta **previa aprobación del diseño arquitectónico por parte de la Dirección de Construcciones de la SED y el personal especializado en este respecto**. Mayores detalles sobre este particular se encuentran el **capítulo de cocinas**.

- El dimensionamiento hidráulico se proyectará según unidades de *Hunter* modificadas y teniendo en cuenta las recomendaciones de consumos reportados en la normatividad vigente (NTC 1500). Sin embargo, se recomienda verificar el adecuado funcionamiento de la red a través de modelaciones hidráulicas utilizando herramientas computacionales de uso libre (software libre), siendo recomendado EPANET v2.0, etc. Con lo anterior, es posible establecer escenarios de funcionamiento crítico y evidenciar la respuesta de la red proyectada. En todo caso, será objeto de revisión por la SED, por lo cual los archivos de modelaciones hidráulicas (cuando aplique) serán entregados por el diseñador a la Dirección de Construcciones.

- La velocidad máxima en la red de tubería será regulada de acuerdo al diámetro para evitar fugas excesivas y riego en la red.

- Diámetros < 3 pulgadas = Velocidad máxima 2.5 m/s.
- Diámetros > 4 pulgadas = Velocidad máxima 3.0 m/s.

Velocidades mayores serán debidamente justificadas por el diseñador (Consultor).

- Aclarar en los planos de diseño si la tubería se va a instalar por placa y/o descolgada (*agregar textos explicativos*).

- Presentar las memorias de cálculo correspondiente, ruta crítica detallada o modelaciones.

- Los planos deben contener los niveles arquitectónicos.

- Evitar en la medida de lo posible la instalación de aparatos sanitarios por debajo del nivel de la vía.

- Plasmar en planos la información de las redes públicas de aguas residuales, aguas lluvias y red de acueducto, consultadas en planoteca, SISTEC, y/o SIGUE de la EAAB. (http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/portal).

- El Consultor solicitará ante la EAAB la certificación de redes del sector en aras de agilizar la propuesta de diseño hasta tanto se obtienen los datos técnicos de la EAAB. Es de aclarar que los trámites de datos técnicos no será excusa para no garantizar el adecuado avance de los diseños hidráulicos y sanitarios del proyecto y por tanto este trámite se debe adelantar de forma inmediata.

- Verificar los ductos planteados arquitectónicamente con la estructura y así comprobar que tienen el espacio suficiente para instalar las columnas de suministro de agua potable.
- Verificar la continuidad de los ductos planteados arquitectónicamente.
- Las llaves de manguera que se propongan en el diseño debe estar alimentadas por agua potable.

1.1.3.7 Sistemas de bombeo

- En caso de proyectar sistemas de bombeo, deberán estar en capacidad de garantizar el adecuado abastecimiento de agua en las condiciones más desfavorables, siendo recomendable la verificación hidráulica a través de modelación matemática utilizando el software especializado EPANET, y curvas de Bombas estándar para evaluar el funcionamiento. Finalmente, serán verificadas las presiones en sitios críticos (o ruta crítica de diseño), caudales y velocidades en las tuberías.
- La proyección de cuartos de bomba deberá garantizar que sea posible la reparación del sistema, así como la remoción de bombas en caso de mantenimiento, etc. Se deberá tener en cuenta la altura mínima requerida para los equipos y para los operarios, posteriormente se elegirá la altura adecuada para cumplir con todos los requerimientos y los accesorios que garanticen una fácil inspección.
- Los cuartos de bombas que se encuentren por debajo del nivel de la vía deberán tener mínimo dos bombas eyectoras y su respectivo pozo eyector con capacidad suficiente para evacuar el agua que llegue a este. En caso de contar con rociadores para mitigación de incendio en este espacio, se deberá revisar el sistema de desagüe de tal forma que garantice la adecuada evacuación de esta descarga de agua.
- Todas las conexiones correspondientes al montaje de los equipos de presión deberán realizarse en acero inoxidable dentro del cuarto de bombeo y ya solo fuera de éste, cambiar al material correspondiente a la red de distribución.
- Presentar detalles planta, perfil e isométricos con la distribución de equipos. Se deberá tener en cuenta los requerimientos de lavado de tanques, retorno a tanque, reboses, acometidas de llenado, escaleras de gato, escotillas de acceso horizontales o laterales, etc.
- Si la entrada al tanque de agua lluvia reciclada es por el cuarto de bombas, este deberá tener un pozo eyector y bomba eyectora que esté en capacidad de evacuar el caudal de agua que llega al tanque de almacenamiento de agua lluvia, en caso de contingencia por fuga.
- Dejar previstas las ventilaciones adecuadas del cuarto de bombas.
- La descarga del sistema de bombeo a la edificación debe contar con un *bypass* proveniente de la acometida, que permita la entrada directa de agua en la red de distribución en caso de fallas en el sistema.

- Aplican consideraciones similares para los sistemas de bombeo de aguas lluvias recuperadas.

1.1.4 Metodología de diseño

- El Consultor presentará un cronograma detallado de las etapas previstas en el diseño, destacando las fechas de entrega de los productos. Dentro de la metodología se tendrán como mínimo los siguientes ítems:

  - **Diagnóstico:** Se hará referencia a la etapa de consecución de información requerida para adelantar los diseños. Esto incluye el análisis y revisión en campo de las instalaciones internas en caso de ser una institución ya existente, destacando el registro fotográfico, descripción de la capacidad de redes, material, estado de la red, tanque de distribución, estado de bombas, etc., e identificación preliminar de problemas, en caso de ser una construcción existente. La verificación en campo incluye la descripción de las redes exteriores mediante las particularidades descritas anteriormente (registro fotográfico, descripción de la capacidad de redes, material, estado, etc.).
  - **Anteproyecto:** Entrega de trazados básicos, predimensionamiento de redes, ubicación del tanque de almacenamiento y cuarto de bombas (cuando aplique), levantamiento de redes exteriores, etc. Cabe anotar que la revisión de estos documentos se hará en la SED a partir de información en medio físico.
  - **Diseño:** Entrega de documentación final de diseño, memorias de cálculo, especificaciones, planos en medio físico y magnético, etc. Planos de referencia:

- Planos planta general de cada piso.
- Planos detalles de distribución en baterías, escalas mayores. Aplica en caso de tener plantas muy extensas.
- Plano vertical y plano con detalles de instalaciones especiales y genéricas de aparatos.
- Plano de acometida de acueducto con información de redes exteriores EAAB; en formato EAAB y formato SED.
- Planos planta, perfil y detalles del tanque de almacenamiento y cuarto de bombas con accesorios (cuando aplique). Con dimensiones, niveles mínimos y máximos de agua, escaleras, ventilaciones, accesos, etc.

Nota: Se debe prever un tiempo de revisión de entre 7 y 15 días por parte del personal especializado de la SED.

Ejemplo de cronograma básico de diseño

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES							
ACTIVIDAD / TIEMPO (SEMANAS)	1	2	3	4	5	6	7
DIAGNÓSTICO							
ANTEPROYECTO							
PROYECTO							

2 a 3 meses aproximados.

1.2 Redes de desagüe de aguas lluvias

La proyección de redes de drenaje pluvial (aguas lluvias) deberá ser integral, incluyendo para ello todas las etapas de diseño hasta la conexión final, en lo que corresponda al diseño, etc.

1.2.1 Normatividad

Se deberá acudir como mínimo a la normatividad vigente y las recomendaciones generales que estas reportan, algunas de ellas son:

- Normas Empresa de Acueducto Agua y Alcantarillado de Bogotá EAAB – ESP.
  - NS 029. Pozos de inspección.
  - NS 047. Sumideros.
  - NS 054. Presentación de diseños de sistemas de alcantarillado.
  - NS 057. Cunetas y canaletas de drenaje superficial.
  - NS 068. Conexiones domiciliarias de alcantarillado
  - NS 085. Criterios de diseño del sistema de alcantarillado
  - NS 097. Criterios de diseño de estaciones de bombeo para alcantarillado.
  - NS 128. Lineamientos generales para diseño y construcción de instalaciones hidrosanitarias internas.
  - NP 040. Rellenos.
  - NP 074. Cámara de inspección prefabricada para alcantarillado.
  - NE 012. Pruebas de estanqueidad en redes de alcantarillado.
- NTC 1500. Código colombiano de fontanería
- RAS 2000. Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico y actualizaciones.
- Decreto 528 de noviembre 2014. “Por medio del cual se establece el Sistema de Drenaje Pluvial sostenible del Distrito Capital, se organizan sus instancias de dirección, coordinación y administración; se definen lineamientos para su funcionamiento y se dicta otras disposiciones”.
- Bibliografía especializada.

Por otro lado, se deben atender las especificaciones del fabricante para el material recomendado en los diseños.

1.2.2 Alcance del diseñador y del constructor

El Consultor deberá proyectar las instalaciones teniendo en cuenta como mínimo los lineamientos descritos en el ítem *Criterios de diseño*, presentado a continuación, siendo necesario realizar la verificación en campo de los puntos de conexión a la red de la EAAB propuestos en el diseño, además de la verificación de los datos técnicos suministrados por la empresa prestadora del servicio y la identificación de las posibles afectaciones del predio debido a redes existentes en él. El Consultor deberá prever en todo caso que pueden existir algunas inexactitudes en la información de los planos de red y la construcción, por lo cual deberá consultar planos récord de obra construida y realizar la verificación correspondiente en campo. Todo lo anterior será plasmado en un documento de diagnóstico con su respectivo registro fotográfico, etc.

El Consultor encargado de proyectar las redes de aguas lluvias, deberá consultar los requerimientos de trámites necesarios ante la Empresa de Acueducto, Agua y Alcantarillado de Bogotá (EEAB – ESP), de tal forma que sean entregados los planos de conexiones a la red con todos los detalles requeridos por la entidad prestadora del servicio, (totalizadora, válvulas, detalle de conexión, cimentación, etc.). En este sentido, la consultoría deberá ser clara en los datos de caudal requeridos por la acometida y los criterios adoptados, en aras de que la información pueda ser tenida en cuenta por el constructor al momento de solicitar la respectiva conexión al servicio o la TPO.

El constructor deberá verificar en campo y con detalle las cotas de conexión presentadas por el diseño para identificar posibles inconsistencias que puedan ser motivo de retrasos. Esto se hará en una etapa inicial del proyecto. Además, adelantará todos los trámites ante la EAAB requeridos para la puesta en servicio de la institución educativa.

1.2.3 Criterios de diseño

El Consultor deberá proyectar las instalaciones teniendo en cuenta los siguientes lineamientos básicos:

a. Red de desagües o trazado.

b. Sistemas de recolección y reúso de aguas lluvias.

c. Requisitos para la puesta en marcha de la red de alcantarillado pluvial (discutido en el alcance).

1.2.3.4 Red de desagüe o trazado

- El trazado de la red de desagüe de aguas lluvias será lo más óptimo posible, garantizando el adecuado mantenimiento y evitando hasta cuando sea posible rutas en zonas no comunes.
- Se deben utilizar accesorios preferiblemente tipo YEE, CODOS (45º), UNIONES, etc. que sean requeridas para cambios de dirección, reparación, etc. Evitar en la medida

de lo posible la utilización de dobles YEE, por los problemas de mantenimiento y vulnerabilidad a las obstrucciones.

- Se deben proyectar tapones de inspección en los extremos de cada tramo o cajas de inspección si se trata de redes exteriores o de 1er piso. En primer piso se podrán instalar tapones de inspección en los extremos terminales pero deberán ser tipo vertical en muros con su correspondiente tapón y cajilla.

- En edificaciones con más de un piso, la red de 1er piso será independiente de las redes de pisos superiores en aras de evitar problemas de rebose por aguas de cubierta y/o pisos superiores.

- En zonas de jardines se deberá proyectar sifón o rejilla con sifón invertido para garantizar la adecuada recolección de aguas lluvias y la separación de arenas.

- Se debe proyectar el drenaje de las aguas lluvias alrededor de zonas duras tales como canchas deportivas, dimensionando sumideros y cajas de inspección adecuadas.

- En zonas de sótano, será proyectado el respectivo sistema eyector de drenaje, siempre y cuando sea imposible la conexión directa a la red por gravedad.

- La zona de cubierta será recolectada a través de sifones de piso y transportada por la red que permita el funcionamiento a gravedad con relación de Q/Q hasta de 1.0. En el caso de la relación y/D=0.94. Cuando el diseño es a gravedad.

- El diseño deberá garantizar los criterios de auto limpieza y flujo libre (Fr<0.90 y Fr>1.10).

- El Consultor está en libertad de proponer alternativas nuevas de desagüe de cubiertas libres, sobre todo cuando estas tienen gran tamaño. Es decir, que se puede pensar en sistemas sifónicos para el desagüe de cubiertas. Este sistema básicamente consiste en forzar la tubería para que fluya el agua a sección llena entre el nivel de cubierta y el punto de descarga (a presión).

- Algunas ventajas reportadas por fabricantes de este sistema son:

  - Mayor capacidad de caudal que un sistema gravitatorio.
  - Instalación de colectores horizontales para conducir el agua fuera del edificio.
  - Mínimo número de sumideros.
  - Eliminación de bajantes internas.
  - Diámetros de tuberías inferiores.
  - Eliminación significativa de la red de drenaje subterránea y de las bajantes en el edificio.
  - Uso más flexible de gestión del espacio interior del edificio.
  - Posibilidad de escoger la ubicación de la tubería y bajantes desde la fase de estudios.
  - El sistema sifónico es autolimpiante.
  - Menos tubería, menos conexiones, menos riesgos de infiltración del agua

- Es de aclarar que lo anterior es una recomendación. Sin embargo, las propuestas finales sobre el drenaje de cubierta serán realizadas por el Consultor, previa justificación y revisión de la SED. Mayores detalles sobre el sistema sifónico se puede consultar en www.fullflow.com o en cualquier comercializador de esta tecnología.

- Las aguas lluvias podrán ser descargadas a la vía, siempre que exista un sumidero de desagüé. En caso contrario, se proyectarán a la red de alcantarillado pluvial, previa revisión de datos técnicos de EAAB – ESP.

- Incorporar el diseño estructural al diseño de la red de aguas residuales y aguas lluvias para verificar que las captaciones de agua, accesorio, etc., no se encuentren sobre vigas o cualquier otro elemento estructural.

- Verificar los ductos planteados arquitectónicamente con la estructura y así comprobar que tienen el espacio suficiente para instalar las bajantes de aguas lluvias. Además, verificar la continuidad de los ductos planteados arquitectónicamente.

- Aclarar en los planos de los diseños si la tubería se va a instalar por placa y/o descolgada.

- Los planos deben contener los niveles arquitectónicos.

- Evitar en la medida de lo posible la instalación de aparatos sanitarios por debajo del nivel de la vía.

- Plasmar en planos la información de las redes públicas de aguas residuales, aguas lluvias y red de acueducto.

- Plasmar en los planos los pendientados de las zonas duras que se consideran para la recolección de las aguas lluvias.

- En conjunto con el diseño arquitectónico, en lo posible se debe evitar la proyección de zonas duras por debajo del nivel de la vía, las cuales implicarían equipos electromecánicos para el desagüe de estas zonas.

- Prever contingencias o reboses adicionales en cubiertas cuando tienen gran tamaño y la recolección es realizada a través de vigas canal, teniendo en cuenta la recurrencia de granizadas en Bogotá y las otras obstrucciones a las tragantes.

- Evitar en la medida de lo posible el uso de gárgolas para drenar cubiertas de más de un piso de altura. Cuando esto no sea posible, prever protecciones a la socavación y manejo de aguas lluvias en la zona final de recibo (impacto).

- Presentar las memorias de cálculo correspondiente a bajantes y colectores con relaciones de llenado (y/d) máximo de 0.85, para garantizar flujo libre cuando aplique en un sistema convencional.

- Se deberá proyectar una válvula charnela o antirreflejo en el tramo final, previa conexión a la red de alcantarillado, si en inspecciones de redes exteriores se evidencia reflujo de la red exterior o por solicitud de la EAAB en disponibilidad de servicios.

1.2.4 Almacenamiento y reúso de aguas lluvias

El Consultor deberá realizar un análisis hidrológico básico de la ubicación de la institución educativa en aras de poder estimar el potencial de aprovechamiento de las aguas lluvias de cubierta del colegio. Lo anterior, en el marco de un diseño integral. En caso de considerar aprovechables las aguas lluvias, se tendrán las siguientes consideraciones:

- Área aprovechable de cubierta. El área aprovechable será la correspondiente a cubiertas no transitables o cubiertas libres. No se permite el uso de aguas de cubiertas verdes o cubiertas transitables, dado que implicarían un tratamiento especial de las aguas efluentes, que en la mayoría de los casos tienen una contaminación considerablemente alta, obligando a un tren de tratamiento de agua especializado. Las aguas de zonas transitables serán conducidas a la red de alcantarillado o la vía en caso de ser posible, previa verificación de datos técnicos EAAB.

- El volumen de agua almacenable será el resultado del análisis de estaciones climátológicas de la zona, la precipitación media anual, la precipitación más probable, los días de precipitación y el área aprovechable. Algunas metodologías para el diseño de tanques de almacenamiento de aguas lluvias consisten en la estimación de curvas de masa que permitan almacenar el máximo de agua lluvias en función del máximo déficit establecido a partir de los datos de precipitación de las estaciones aledañas a la zona de proyecto y a consumos típicos de aparatos o zonas que sean abastecidas con aguas lluvias. En todo caso el diseñador presentará la propuesta de aprovechamiento de aguas lluvias para la revisión y análisis por personal especializado de SED.

- El rebose del tanque de almacenamiento será para el total del caudal pico de la lluvia de diseño, en caso de que este se presente cuando el volumen del tanque se encuentre en su máxima capacidad (invierno).

- El tanque de reutilización de aguas lluvias contará con una conexión de agua potable, para que su nivel nunca esté por debajo del valor mínimo permitido y garantizar así su buen funcionamiento. El nivel de ingreso de agua potable se debe establecer a partir de un nivel intermedio en el tanque y hasta un volumen determinado menor al nivel máximo de aguas lluvias para garantizar la disponibilidad de volumen libre en el tanque para cuando retornen las lluvias. La entrada de agua potable se debe controlar mediante válvula solenoide o un sistema equivalente (electroválvula).

- Antes de ingresar las aguas lluvias al tanque de almacenamiento, se proyectará una estructura para la remoción de sólidos (tratamiento primario). Esto es un desarenador o sedimentador dependiendo de la partícula de diseño para remoción. La elección del tipo de estructura depende del Consultor y será avalada por los técnicos (profesional especializado) de la SED. En caso de ser requerido, se podrán adicionar estructuras hidráulicas que permitan controlar los efectos de contaminación causados por el primer lavado después de periodos prolongados de sequía.

- Las aguas lluvias almacenadas para reúso serán utilizadas solo para la descarga de sanitarios y orinales. Jamás en otras instalaciones como lavamanos, lavaplatos, etc. Las cuales funcionarán con agua potable de la red de acueducto.

- El sistema de aguas lluvias contará con un sistema de presión independiente, sin embargo, se deberá prever alguna contingencia; para ello, se podrá utilizar el sistema de suministro de agua potable, previo juego de válvulas con doble cheque, válvulas de corte y uniones universales. Se deberá garantizar que no exista contaminación cruzada para aislar un sistema u otro.

1.2.5 Metodología de diseño

El Consultor presentará un cronograma detallado de las etapas previstas en el diseño, destacando las fechas de entrega de los productos. Dentro de la metodología se tendrán como mínimo los siguientes ítems:

- **Diagnóstico:** Se hará referencia a la etapa de consecución de información requerida para adelantar los diseños. Esto incluye el análisis y revisión en campo de las instalaciones internas en caso de ser una institución ya existente, destacando el registro fotográfico, descripción de la capacidad de redes, material, estado, presencia o no de tanque de reúso de aguas lluvias, etc., e identificación preliminar de problemas en caso de ser una construcción existente. La verificación en campo incluye la descripción de las redes exteriores mediante las particularidades descritas anteriormente (registro fotográfico, descripción de la capacidad de redes, material, estado, etc.).

- **Anteproyecto:** Entrega de trazados, ubicación del tanque de almacenamiento y cuarto de bombas (cuando aplique), etc. Cabe anotar que la revisión de estos documentos se hará a partir de información en medio físico.

- Diseño: Entrega de documentación final de diseño, memorias de cálculo, especificaciones, planos en medio físico y magnético, etc.

Nota: Se debe prever un tiempo de revisión de entre 7 y 15 días por parte del personal especializado de la SED[2].

Ejemplo de cronograma básico de diseño

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES							
ACTIVIDAD / TIEMPO (SEMANAS)	1	2	3	4	5	6	7
DIAGNÓSTICO							
ANTEPROYECTO							
PROYECTO							

1.3 Redes de desagüe de aguas residuales

La proyección de redes de drenaje sanitario (aguas residuales) deberá ser integral, incluyendo para ello todas las etapas de diseño hasta la conexión final, en lo que corresponda al diseño, etc.

Normatividad

2 Tiempo estimado para la revisión de la totalidad de aspectos hidráulicos y sanitarios del proyecto.

Se deberá acudir como mínimo a la normatividad vigente y las recomendaciones generales que estas reportan, algunas de ellas son:

- Normas Empresa de Acueducto Agua y Alcantarillado de Bogotá EAAB – ESP.
    - NS 029. Pozos de inspección.
    - NS 054. Presentación de diseños de sistemas de alcantarillado.
    - NS 068. Conexiones domiciliarias de alcantarillado.
    - NS 085. Criterios de diseño del sistema de alcantarillado.
    - NS 097. Criterios de diseño de estaciones de bombeo para alcantarillado.
    - NS 128. Lineamientos generales para diseño y construcción de instalaciones hidrosanitarias internas.
    - NP 040. Rellenos.
    - NP 074. Cámara de inspección prefabricada para alcantarillado.
    - NE 012. Pruebas de estanqueidad en redes de alcantarillado.
- NTC 1500. Código colombiano de fontanería
- RAS 2000. Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico – RAS 2000 y actualizaciones.
- Bibliografía especializada.

Por otro lado, se deben atender las especificaciones del fabricante para el material recomendado en los diseños.

1.3.1 Alcance del diseñador y del constructor

El Consultor deberá proyectar las instalaciones teniendo en cuenta como mínimo los lineamientos descritos en el ítem Criterios de diseño, presentado a continuación, siendo necesario realizar la verificación en campo de los puntos de conexión a la red de la EAAB propuestos en el diseño, además de la verificación de los datos técnicos suministrados por la empresa prestadora del servicio y la identificación de las posibles afectaciones del predio debido a redes existentes en él. El Consultor deberá prever en todo caso que pueden existir algunas inexactitudes en la información de los planos de red y la construcción, por lo cual deberá consultar planos récord de obra construida y realizar la verificación correspondiente en campo. Todo lo anterior será plasmado en un documento de diagnóstico con su respectivo registro fotográfico, etc.

El Consultor encargado de proyectar las redes de aguas residuales deberá consultar los requerimientos de trámites necesarios ante la Empresa de Acueducto, Agua y Alcantarillado de Bogotá (EEAB – ESP), de tal forma que sean entregados los planos de conexiones a la red con todos los detalles requeridos por la entidad prestadora del servicio (totalizadora, válvulas, detalle de conexión, cimentación, etc.). En este sentido, la consultoría deberá ser clara en los datos de caudal requeridos por la acometida y los criterios adoptados, en aras de que la información pueda ser tenida en cuenta por el constructor al momento de solicitar la respectiva conexión al servicio o la TPO.

El constructor deberá verificar en campo y con detalle las cotas de conexión presentadas por el diseño para identificar posibles inconsistencias que puedan ser motivo de retrasos, esto se hará en una etapa inicial del proyecto. Además, adelantará todos los trámites ante la EAAB requeridos para la puesta en servicio de la institución educativa.

1.3.2 Criterios de diseño

El Consultor deberá proyectar las instalaciones teniendo en cuenta los siguientes lineamientos básicos:

a. Red de desagües o trazado.

b. Sistemas de desagüe en cocina.

c. Requisitos para la puesta en marcha de la red de alcantarillado sanitario (discutido en el alcance).

1.3.2.4 Red de desagüe o trazado

- El trazado de la red de desagüe de aguas residuales será lo más óptimo posible, garantizando el adecuado mantenimiento y evitando hasta cuando sea posible rutas en zonas no comunes.

- Se deben utilizar accesorios preferiblemente tipo YEE, CODOS (45°), UNIONES, etc. que sean requeridas para cambios de dirección, reparación, etc. Evitar en la medida de lo posible la utilización de dobles YEE, por los problemas de mantenimiento y vulnerabilidad a las obstrucciones.

- Se deben proyectar tapones de inspección en los extremos de cada tramo o cajas de inspección si se trata de redes exteriores o de 1er piso. En primer piso se podrán instalar tapones de inspección en los extremos terminales pero deberán ser tipo vertical en muros con su correspondiente tapón y cajilla.

- En edificaciones con más de un piso, la red de 1er piso será independiente de las redes de pisos superiores en aras de evitar problemas de rebose por aguas de cubierta y/o pisos superiores.

- En baños se deberá proyectar la red correspondiente a reventilaciones que eviten malos olores debidos a la presencia de presiones negativas en la red, las cuales ocurren inmediatamente después de una descarga de sanitario; por tanto, la instalación de reventilación será aguas arriba de la descarga para la protección de los sellos hidráulicos de sifones de piso, lavamanos, lavaplatos, etc.

- En los terminales finales de ventilación se podrá disponer de extractores especiales para evitar olores en caso de que estos terminen en cubiertas transitables.

- El sistema deberá funcionar siempre a gravedad, en caso de no ser posible dicho funcionamiento, el Consultor deberá garantizar un diseño adecuado de los sistemas de drenaje (bombeo eyector).

- En zona de cocina, será propuesto una trampa de grasas, la cual quedará por fuera de éste espacio y de ser posible, las redes de sifones de cocina serán conectadas independientemente a la red y no la trampa de grasas, dado que en éstos recintos se suelen utilizar desinfectantes y rompedores de grasas los cuales las diluyen. Si estas redes son conectadas a la trampa de grasas, éstas serán diluidas por los químicos utilizados y posteriormente colmatarían la red de desagüe. (Ver capítulo de cocinas).

- Incorporar el diseño estructural al diseño de la red de aguas residuales y aguas lluvias para verificar que los puntos sanitarios especialmente los de sanitarios no se encuentren sobre vigas.

- Verificar los ductos planteados arquitectónicamente con la estructura y así comprobar que tienen el espacio suficiente para instalar las bajantes de aguas residuales y las ventilaciones. Además verificar la continuidad de los ductos planteados arquitectónicamente.

- Aclarar en los planos de los diseños si la tubería se va a instalar por placa y/o descolgada.

- El diseño deberá garantizar los criterios de auto limpieza y flujo libre (Fr<0.90 y Fr>1.10)

- Presentar las memorias de cálculo correspondiente.

- Los planos deben contener los niveles arquitectónicos.

- Evitar en la medida de lo posible la instalación de aparatos sanitarios por debajo del nivel de la vía.

- Plasmar en planos la información de las redes públicas de aguas residuales, aguas lluvias y red de acueducto.

- Presentar las memorias de cálculo correspondiente.

- Se deberá proyectar una válvula charnela o antirreflejo en el tramo final, previa conexión a la red de alcantarillado, si en inspecciones de redes exteriores se evidencia reflujo de la red exterior o por solicitud de la EAAB en disponibilidad de servicios.

Metodología de diseño

El Consultor presentará un cronograma detallado de las etapas previstas en el diseño, destacando las fechas de entrega de los productos. Dentro de la metodología se tendrá como mínimo los siguientes ítems.

- **Diagnóstico:** Se hará referencia a la etapa de consecución de información requerida para adelantar los diseños, esto incluye el análisis y revisión en campo de las instalaciones internas en caso de ser una institución ya existente, destacando el registro fotográfico, descripción de la capacidad de redes, material, estado, e identificación preliminar de problemas en caso de ser una construcción existente. La verificación en campo incluye la descripción de las redes exteriores mediante

las particularidades descritas anteriormente (registro fotográfico, descripción de la capacidad de redes, material, estado, etc.).

- **Anteproyecto:** Entrega de trazados, ubicación del tanque de almacenamiento y cuarto de bombas (cuando aplique), etc. Cabe anotar que la revisión de estos documentos se hará en la SED a partir de información en medio físico.

- **Diseño:** Entrega de documentación final de diseño, memorias de cálculo, especificaciones, planos en medio físico y magnético, etc.

Nota: Se debe prever un tiempo de revisión de entre 7 y 15 días por parte del personal especializado de la SED.

Ejemplo de cronograma básico de diseño

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES							
ACTIVIDAD / TIEMPO (SEMANAS)	1	2	3	4	5	6	7
DIAGNÓSTICO							
ANTEPROYECTO							
PROYECTO							

1.4 Redes contra incendio

Todas las instituciones educativas deberán cumplir con los requisitos mínimos de protección contra incendio según lo establecido en el capítulo J del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR – 10. La clasificación corresponderá al grupo I-3 (Institucional – educación). El objetivo en todo caso de la protección contra incendio será el de "proteger la estructura contra la propagación del fuego en el interior y hacia estructuras aledañas".

Sobre las edificaciones institucionales (I-3, educación), se extraen algunos apartes relevantes de la NSR -10, los cuales deben tenerse en cuenta en el diseño.

J.2.4. Prevención de la propagación del fuego hacia el exterior:

J.2.4.4. Hidrantes: Debe instalarse un hidrante para cada cantidad de área especificada, en el caso de edificación educativa se tiene:

EDIFICACIÓN	ÁREA/HIDRANTE. M^2	CAUDAL / HIDRANTE, L/S
Educación	1000	63

Adaptado de tabla J.2.4-1, NSR 10

J.2.4.6. "Los hidrantes de la red pública pueden tenerse en cuenta para efectos del cumplimiento de lo especificado en el j.2.4.4".

J.2.4.7. "Todo edificio de más de cinco pisos (5) deberá contar con la instalación de una red contra incendio, con válvula de retención, de uso exclusivo del cuerpo de bomberos, con por lo menos una salida por piso, de fácil acceso a la boca de entrada, para conexión de los carros bomba y en cada piso para la conexión de mangueras"

J. 2.5. Prevención de la propagación del fuego en el interior:

Se deberá conceptuar desde el diseño arquitectónico.

J.3.3. Clasificación de edificaciones en función del riesgo de pérdida de vidas humanas o amenazas de combustión.

J.3.3.1.2. Categoría II b) Grupos de Ocupación I3 (educativos). Esta categoría comprende edificaciones de riesgo intermedio.

J.3.3.3.2. "Edificaciones clasificadas en el subgrupo de ocupación I-3 (Educación), que tengan un solo piso cuya área construida no exceda 1200 m^2. (NO requieren cuantificación de la resistencia contra el fuego)".

J.4.2. Sistema y equipos de detección y alarma de incendios.

"Las edificaciones deben contar con sistemas de alarma de incendio, que se puedan activar de forma manual, por medio de detectores, o por medio del sistema de extinción automática, de acuerdo con el grupo de ocupación en que se clasifiquen. Estos sistemas deben contar con programas de mantenimiento periódicos para garantizar su adecuado funcionamiento".

"Las edificaciones que se clasifiquen en el grupo de ocupación (I Institucional) deben estar protegidas por un sistema detección y alarma de incendio diseñado tomando como referencia la norma NFPA 72, así: (modificación realizada por la comisión permanente Decreto 926 del 19 de marzo de 2010)".

J.4.2.4.3. Grupo I-3 Educación — Se debe contar con un sistema de iniciación manual que permita la activación del sistema de notificación de alarma. Cuando se cuente con sistemas de rociadores automáticos o detectores de incendio estos deben conectarse al sistema de alarma contra incendios. Se deben cumplir los siguientes requisitos:

a. Los dispositivos de iniciación manual no son necesarios si la carga de ocupación es menor a 50 personas.

b. Los dispositivos de iniciación manual no son necesarios si se cumple con todas las condiciones siguientes:

- Los pasillos interiores están protegidos por los detectores de incendio.
- Los auditorios, cafeterías, gimnasios y áreas similares están protegidos por detectores de calor u otros de detección.
- Los talleres y laboratorios están protegidos por detectores de calor o de otros dispositivos de detección aproximada
- Se tiene la capacidad de activar la señal de evacuación desde un punto localizado cerca del centro de la edificación.

J.4.3. Sistemas y equipos para extinción de incendios

J.4.3.4. Grupo de ocupación I (Institucional)

J.4.3.4.1. Rociadores automáticos:

c. En la totalidad de edificios con área total de construcción de 2000 m^2 o mayor, clasificado en el subgrupo de ocupación de educación (I-3).

d. En la totalidad de edificios con más de cuatro pisos o 12 m de altura, lo que sea mayor, clasificados en el subgrupo de ocupación de educación (I-3).

e. En la totalidad de edificios con uno o más pisos bajo el nivel del suelo, clasificados en el subgrupo de ocupación de educación (I-3).

J.4.3.4.2 Tomas fijas de agua para bomberos: Todo edificio clasificado en el grupo de ocupación I (Institucional).

a. Edificios de más de tres pisos o 9 m de altura, lo que sea mayor, sobre el nivel de la calle.

b. En edificios con un piso bajo el nivel de la calle.

c. En edificios donde la entrada más cercana del cuerpo de bomberos se encuentra a más de 30 m.

d. Cuando el edificio esté protegido con un sistema de rociadores, las tomas fijas para bomberos se diseñaran teniendo en cuenta lo recomendado por la última versión del código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios. NTC 2301 y con la norma para la instalación de sistemas de rociadores NFPA 13.

J.4.3.4.3 Extintores de fuego portátiles: Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación institucional (I) debe estar protegida por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con la última versión de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885 y con la Norma de Extintores de fuego portátiles NFPA 10.

- Importante: Ubicar el tanque de almacenamiento y el cuarto de bombas, con succión positiva para las bombas de incendio. Según NSR 10, NFPA 20, etc.
- En caso de no ser posible garantizar la succión positiva para la instalación convencional, se deberá analizar la posibilidad de instalación de bombas tipo turbina de eje vertical, particularmente adecuadas para servicios contra incendios previa verificación de caudales de diseño y presiones de suministro debido a que este tipo de equipos de bombeo tienen un caudal mínimo de operación el cual puede ser superior al requerido según la clasificación del riesgo . (NFPA 20).
- Las bombas contra incendio deberán ser preferiblemente accionadas por motores eléctricos siguiendo los requerimientos establecidos en la norma NFPA 20, sin embargo, también se permite la instalación de motores diesel previa adecuación del cuarto de bombeo para garantizar entra otras la ventilación adecuada, los diques de protección contra derrames de combustible, distancias mínimas y máximas del contenedor de combustible, desfogue del exosto del equipo, etc..
- Los motores Diesel para el impulso de bombas contra incendio deben ser de tipo ignición. NFPA 20
- Los equipo y demás partes del sistema contra incendio deben estar listados UL (Underwriters Laboratories) y aprobados FM (Factory Mutual).
- Se deben suministrar por parte del Consultor las curvas características de las bombas contra incendio seleccionadas, sin que esto se entienda como obligación por parte de la obra para la adquisición de marcas en específico. Solo se pretende

verificar que los equipos recomendados por el Consultor sean adecuados y que su selección y dimensionamiento corresponda a las necesidades del proyecto de acuerdo al tipo de operación de estos equipos, los cuales pueden suministrar aguas hasta el 150 % con una pérdida mínima de presión entre el punto al 100 % y al 150 %.

- La curva de bomba contra incendio recomendada deberá cumplir como mínimo lo establecido en el numeral A.6.2 de la norma NFPA 20.
- Se deberán desarrollar los diseños teniendo en cuenta la normatividad vigente, las normas de referencia NFPA (preferiblemente), teniendo en cuenta válvulas de sectorización, *raisers*, drenajes, cortes, áreas de cobertura, etc.

1.4.1 Normatividad

Se deberá acudir como mínimo a la normatividad vigente y las recomendaciones generales que estas reportan. Algunas de ellas son:

- NSR 10. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (Título j).
- NTC 2885. Extintores de fuego portátiles
- NTC 2301. Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios.
- NTC 1669. Norma para la instalación de conexiones de manguera contra incendio.
- NFPA 10. Extintores de fuego portátiles.
- NFPA 13. Norma para la instalación de sistemas de rociadores.
- NFPA 20. Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias de protección contra Incendio.
- NFPA 70. Código eléctrico nacional
- Acuerdo 20/1995. Alcaldía de Bogotá D.C.
- Acuerdo 304/2007. Alcaldía de Bogotá D.C.
- Normas complementarias NFPA, RETIE, etc.
- NFPA 14.
- NFPA 22.
- NFPA 24.

1.4.2 Metodología de diseño

Dentro del proceso de revisión y aprobación de proyectos Institucionales para la Secretaría de Educación del Distrito - SED (colegio, jardines, etc.), los sistemas de protección contra incendios tienen una importancia relevante por su infraestructura y la importancia en la integridad de la vida. Lo anterior ha motivado una revisión del proceso de diseño que se debe seguir para llegar a la protección de la infraestructura con la mejor

relación costo beneficio, teniendo en cuenta que una interpretación no adecuada de la normativa existente puede conllevar a dimensionamientos exagerados en los sistemas de almacenamiento, sistemas de bombeo y redes de la misma. A continuación, se pretende mostrar a los diseñadores los criterios mínimos que serán revisados y discutidos por la SED desde la ingeniería conceptual, en aras de que sean tenidos en cuenta por consultores una vez presentan la propuesta a la entidad. Cabe destacar que partimos del conocimiento de estos criterios por parte de la consultoría de cada proyecto.

Clasificación

Los colegios y jardines que la Secretaría de Educación del Distrito dirige, se clasifican según NSR 10 Titulo K, como subgrupo de ocupación institucional de educación (I-3):

> *K.2.6.4 - SUBGRUPO DE OCUPACIÓN INSTITUCIONAL DE EDUCACIÓN (I-3) - En el subgrupo de Ocupación Institucional de Educación (I-3) se clasifican las edificaciones o espacios empleados para la reunión de personas con propósitos educativos y de instrucción. En la tabla k.2.6-3 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (I-3).*

UNIVERSIDADES
COLEGIOS
ESCUELAS
CENTROS DE EDUCACIÓN
ACADEMIAS
JARDINES INFANTILES
OTRAS INSTITUCIONES DOCENTES

Clasificación de riesgo

Una vez clasificados los espacios según ocupación, se define el tipo de protección de acuerdo al título J de la NSR 10, específicamente título J.4.3.4 Grupo de ocupación I (institucional) (I-3).

> *J.4.3.4 - Grupo de ocupación i (institucional)*
>
> *J.4.3.4.1 - Rociadores automáticos. Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación I (Institucional) debe estar protegida por un sistema, aprobado e eléctricamente supervisado, de rociadores automáticos de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC2310 y con la norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13, así:*
>
> *...*
>
> *c. En la totalidad de edificios con área total de construcción de 2.000 m2 o mayor, clasificados en el subgrupo de ocupación de educación (I-3).*

d. En la totalidad de edificios con más de cuatro pisos o 12 m de altura, lo que sea mayor, clasificados en el subgrupo de ocupación de educación (I-3).

e. En la totalidad de edificios con uno o más pisos bajo el nivel del suelo, clasificados en el subgrupo de ocupación de educación (I-3).

...

J.4.3.4.2 - Tomas fijas de agua para bomberos: Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación I (Institucional) debe estar protegida por un sistema de tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669, y en el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14, así:

a. En edificios de más de tres pisos o 9 m de altura, lo que sea mayor, sobre el nivel de la calle.

b. En edificios con un solo piso bajo nivel de la calle.

c. En edificios donde, en uno de sus pisos, la distancia a cualquier punto desde el acceso más cercano para el Cuerpo de Bomberos es mayor a 30 m.

d. Cuando el edificio esté protegido con un sistema de rociadores, las tomas fijas para bomberos se diseñan teniendo en cuenta lo recomendado por la última versión del Código para Suministro y Distribución de Agua para Extinción de Incendios en Edificios, NTC2301 y con la Norma para Instalación de Sistemas Rociadores, NFPA 13.

J.4.3.4.3 - Extintores de fuego portátiles: Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación I (Institucional) debe estar protegida por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con la última versión de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885 y con la Norma de Extintores de fuego portátiles, NFPA 10.

Comentario SED: Actualmente existen diferencias entre las interpretaciones de los diferentes consultores a nivel nacional, en donde se asume que las tomas fijas para bomberos o conexiones de bomberos corresponden a sistemas de protección por medio de mangueras (tipo I, II o III). Se aclara que la conexión de bomberos corresponde según NFPA 14, capítulo 3, Definiciones sección 3.3.2 conexión:

"3.3.2.1.1 Conexión para bomberos. Para sistemas automáticos de tubería vertical, una conexión a través de la cual los bomberos pueden bombear un suministro de agua secundaria a un sistema automático de tubería vertical a la demanda requerida del sistema. También puede ser provista agua suplementaria dentro del sistema rociador u otro sistema que suministra agua para la extinción del incendio y suministra agua a suministros existentes".

"3.3.2.1.1 Conexión para Departamentos de Bomberos. Para sistemas manuales de tubería vertical, una conexión a través de la cual los bomberos pueden bombear el suministro de agua primario a un sistema manual de tubería vertical a la demanda requerida por el sistema".

"3.3.2.1.1 Conexión de Mangueras. Una combinación de equipo provisto para conexión de una manguera a un sistema de tubería vertical que incluye una válvula de manguera con una salida roscada".

Por lo anterior, el requerimiento citado de la NSR 10 en relación a tomas fijas de bomberos corresponde a un punto de conexión (siamesa) para que los bomberos puedan conectarse al sistema de protección contra incendios y suplir los requerimientos de la demanda requerida del sistema (bombeada) y las conexiones de mangueras corresponden a las clases de sistema tipo I, II o III (revisar título 3.3.14 Clases de sistema NFPA14 o título 3.3.15 en NTC1669).

La claridad especificada anteriormente obedece, entre otros aspectos, a la obligatoriedad o no de utilizar las conexiones de mangueras y/o estaciones de manguera en las edificaciones institucionales (I-3) que hayan requerido o no ser protegidas en su totalidad mediante un sistema de rociadores. Por ejemplo, en caso de protección total mediante un sistema de rociadores automáticos las distintas normativas (NFPA13, NFPA14, NTC1669, NTC2301) establecen la no obligatoriedad de los mismos dependiendo de factores como: elevación de la edificación y el sistema para conexión contra incendios (manual o automático). Ejemplo de lo anterior son las siguientes definiciones:

5.2.5* Manual húmedo (NTC 1669)

"Un sistema manual para conexión de mangueras contra incendio húmedo debe ser un sistema conectado a un pequeño suministro de agua para mantener agua en el sistema o compartir un suministro de agua con un sistema de rociadores automáticos, pero que no tiene un suministro de agua capaz de satisfacer la demanda del sistema acoplado al sistema húmedo".

Comentario SED: Esto se configura, por ejemplo, cuando en un proyecto tengo la edificación totalmente protegida con rociadores y se prevé una conexión para mangueras de 2 1/2", característica de los sistemas tipo I, ya que en la normativa NSR 10 no obliga a que el sistema requerido en este tipo de edificaciones sea un sistema automático de suministro para mangueras. (Ver NSR 10 J.4.3.4.2).

5.3.1 Sistemas Clase I (NTC 1669)

"Un sistema para conexión de mangueras contra incendio Clase I debe tener conexiones para manguera de 2 1/2 pulgadas (65 mm) para suministrar agua para el uso por cuerpos de bomberos y personal entrenado en el manejo de chorros de agua de gran caudal para combate de incendios".

"5.4.1.1 En edificios que no estén clasificados como altos, se debe permitir que los sistemas para conexión de mangueras contra incendio Clase I sean de cualquiera de los tipos descritos en el numeral 5.2".

"5.4.1.3 Cuando se tenga un sistema para conexión de mangueras contra incendio con red principal en un diámetro no menor a 4 pulgadas (100 mm) y que se vaya a utilizar para implementar un nuevo sistema de rociadores, no es necesario que el suministro de agua requerido en el capítulo 7.10 sea provisto por medios automáticos o semiautomáticos, siempre y cuando el suministro de agua sea adecuado para abastecer la demanda hidráulica

del sistema de rociadores de acuerdo con la NFPA 13, Standard for the installation of Sprinkler Systems".

Reflexiones sobre este mismo tema se destacan en el capítulo 16, 'Sistemas de columnas de agua y conexiones para manguera', del Manual de protección contra incendios, quinta edición, Volumen II de la NFPA, pg. 8-278 (bibliografía especializada), en donde se indica lo siguiente:

> *La NFPA 14 permite que un sistema de columna reguladora Clase I sea un sistema manual en los edificios que no son edificios de gran altura (definidos como edificios con el nivel del piso de un piso sin ocupar ubicado a 23 m (75 pies) o más por encima del nivel inferior para el acceso del cuerpo de bomberos). Aceptando dichos sistemas de columna reguladora como sistemas manuales, la NFPA no requiere que un abastecimiento de agua automático cumpla con la demanda de la columna reguladora. Por lo tanto, cuando dichas columnas reguladoras también sirven a los rociadores en un sistema combinado, solo se debe abastecer automáticamente da la demanda del sistema de rociadores. El sistema combinado, desde el punto de vista de una columna reguladora, es simplemente un sistema de columna reguladora húmedo manual Clase I.*

Además, con respecto al uso de los sistemas clase III tenemos:

> ***NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1669 (Segunda actualización)***
>
> *5.3.3 Sistemas Clase III*
>
> *Un sistema para conexión de mangueras contra incendio Clase III debe tener estaciones de manguera de 1 1/2 pulgadas (40 mm) para suministrar agua para el uso por personal entrenado y conexiones de manguera de 2 1/2 pulgadas (65 mm) para suministrar un mayor caudal de agua para el uso de cuerpos de bomberos y personal entrenados en el manejo de chorros de agua de gran caudal para combate de incendios.*
>
> *5.3.3.1 Se debe permitir el uso de mangueras de un diámetro no menor a 1 pulgada (25 mm) para estaciones de manguera en ocupaciones de riesgo leve cuando haya sido evaluada y listada para este servicio y sea aprobada por la autoridad competente.*
>
> *5.3.3.2 Cuando el edificio esté protegido completamente por un sistema aprobado de rociadores automáticos, si la autoridad competente lo aprueba, no se deben requerir las estaciones de manguera Clase II para uso por parte de personal entrenado, siempre y cuando cada conexión de manguera Clase I sea de 2 1/2 pulgadas (65 mm) y esté equipada con un reductor de 2 1/2 pulgadas x 1 1/2 pulgadas (65 mm x 40 mm) y con una tapa asegurada con cadena. Tampoco aplica la limitación de distancia de recorrido de 130 pies (39,7 m).*

Comentario SED: El uso de los sistemas clase III origina las especificaciones más altas en el sistema contra incendios, lo cual debe ser mejor sustentado por las consultorías, teniendo en cuenta que según los apartes anteriormente discutidos no son indispensables en edificaciones totalmente protegidas con sistemas de rociadores automáticos, y en aquellas edificaciones donde no se requiera de protección con rociadores según NSR 10

J.4.3.4.1, la protección puede estar con un sistema tipo II dimensionado hidráulicamente, en combinación con un sistema manual tipo I, que no requiere ser abastecido por el sistema de la edificación. Y cuya instalación se basará en el siguiente aparte de la NTC 1669:

"A.7.3.1. Se puede permitir ubicar la manguera a un lado de la red principal y abastecerla por conexiones laterales cortas a la red principal cuando sea necesario para evitar obstrucciones. Las conexiones de manguera para sistemas Clase I deberían estar ubicadas en un foso de escaleras y las conexiones para sistemas Clase II deberían ubicarse en el corredor o espacio adyacente al foso de escalera y conectarse a través del muro con la red principal. Para sistemas Clase III, las conexiones para manguera de 2 1/2 pulgadas (65 mm) deberían ser ubicadas en un foso de escalera y las conexiones Clase II deberían ser ubicadas en el corredor o espacio adyacente al foso de escalera. Estas disposiciones hacen posible usar chorros de manguera del sistema Clase II con prontitud en caso de que la escalera esté llena de gente que escapa en el momento del incendio. En edificios que tienen grandes áreas, las conexiones para sistemas Clase I y Clase III pueden ser ubicadas en columnas interiores".

Comentarios adicionales sobre el tema se presentan en la NFPA 14 con los siguientes numerales:

Según NFPA 13 sección 8.17.5.1.1.1. "Cuando el edificio está protegido en su totalidad por un sistema de rociadores automáticos aprobado, no deberá requerirse la presencia de líneas de manqueras pequeñas (1 1/2"), Las válvulas deberán estas disponibles para alcanzar todas las partes del área de un área con 100 pies (30.5 m) de manguera, más 30 pies (9.1 m) de distancia de chorro de manguera".

Según NFPA 13 sección 8.17.5.1.1.2. "No deberá requerirse que las conexiones de mangueras cumplan los requisitos de los sistemas de mangueras Clase II definidas por la norma NFPA 14".

Según NFPA 13 sección 8.17.5.2.1. "En edificios de ocupación de riesgo ligero u ordinario, deberá permitirse unir válvulas de mangueras de 2 1/2 (64 mm) para el uso del departamento de bomberos a tuberías verticales de sistemas de rociadores de tubería húmeda".

Según NFPA 14 sección 7.10.4. "No es requerido que la demanda de mangueras del sistema rociador en edificios totalmente dotados con rociadores sea agregada a los cálculos de la tubería vertical".

Lo anterior es concordante también con los siguientes apartes de NFPA 13 (2007) y NTC 2301.

11.1.5. Asignación para Mangueras.

"11.1.5.1. No deberá requerirse una asignación para mangueras internas y externas, cuando los tanques alimenten solamente a los rociadores".

11.1.5.6* Cuando se conecten válvulas de mangueras para el uso del departamento de bomberos, a tuberías verticales del sistema de rociadores de tubería húmeda de acuerdo con 8.16.5.2, deberá aplicarse lo siguiente:

(1) No deberá requerirse agregar el abastecimiento de agua a la demanda de las tomas de agua como se determina de la norma NFPA 14, Standard for the Installation of Standpipe, Private Hydrant, and Hose Systems.

Además, tener en cuenta aspectos detallados en 11.2.3.2.3. Rociadores de Respuesta Rápida, 11.2.3.2.3.1, etc.

Se deberá buscar que los sistemas diseñados cumplan con los 4 principios de la protección contra incendios, salvaguardar la vida, proteger el bien (inmueble), la continuidad de la operación y ser amigable con el medio ambiente, en este sentido se deberá revisar el menor costo del sistema de protección que cumpla con todos los requisitos del sistema.

Sin duda, una revisión exhaustiva de los apartes y comentarios anteriores, tomados de las normativas vigentes, ampliamente referenciadas, conducirá a diseños más acertados y rigurosamente revisados, permitiendo entre otros aspectos volúmenes de almacenamiento, sistemas de bombas, requerimientos eléctricos y sistemas de redes mucho más adaptadas a las necesidades reales de cada proyecto, sin el menoscabo de la integridad y seguridad humana.

El Consultor presentará un cronograma detallado de las etapas previstas en el diseño, destacando las fechas de entrega de los productos. Dentro de la metodología se tendrán como mínimo los siguientes ítems.

Diagnóstico: Se hará referencia a la etapa de consecución de información requerida para adelantar los diseños. Esto incluye el análisis y revisión en campo de las instalaciones internas en caso de ser una institución ya existente, destacando el registro fotográfico, descripción de la capacidad de redes, material, estado, volumen del tanque actual, estado del sistema de bombeo, etc.

Anteproyecto: Se realiza la ingeniería conceptual de la red contra incendio, presentando la clasificación de riegos, las propuestas de protección y los criterios seguidos para la misma. Entrega de trazados, ubicación del tanque de almacenamiento, volumen y ubicación del cuarto de bombas nuevo (cuando aplique), etc. Cabe anotar que la revisión de estos documentos se hará en la SED a partir de información en medio físico.

Diseño: Entrega de documentación final de diseño, memorias de cálculo, especificaciones, planos en medio físico y magnético, etc.

Nota:

Se debe prever un tiempo de revisión de entre 7 y 15 días por parte del personal especializado de la SED.

Ejemplo de cronograma básico de diseño

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES							
ACTIVIDAD / TIEMPO (SEMANAS)	1	2	3	4	5	6	7
DIAGNÓSTICO							
ANTEPROYECTO							
PROYECTO							

1.5 Redes de gas natural o gas licuado de petróleo (GLP)

Para el diseño de las redes de gas natural o gas licuado del petróleo, el Consultor deberá remitirse a la normatividad vigente por la empresa prestadora del servicio (por ejemplo, Gas Natural en Bogotá D.C.) y deberá gestionar ante dicha entidad la adecuada aprobación de los diseños, previa revisión de los mismos con el personal técnico de la SED.

En todo caso, el diseñador tendrá en cuenta los consumos reales de los aparatos seleccionados para ser instalados en zona de cocina, laboratorios, etc. y anexará la ficha técnica de los mismos (ver capítulo de cocinas).

Se deberá solicitar la disponibilidad del servicio a gas natural.

- Los diseños tendrán en cuenta las regulaciones de primera etapa y segunda etapa, o reguladores asociados a equipos, el dimensionamiento adecuado de la red de media y baja presión, las especificaciones técnicas para la construcción, etc.
- El diseñador verificará los ductos planteados arquitectónicamente con la estructura y así comprobar que tienen el espacio suficiente para instalar las líneas de gas. Además, verificará la continuidad de los ductos planteados arquitectónicamente.
- En lo posible, proponer las redes en cobre tipo L y/o polipropileno.
- Para las cocinas se deberá tener una red y medidor independiente del medidor y la red que alimenta los laboratorios del colegio (ver capítulo de cocinas).

1.5.1 Normatividad

Se deberá acudir como mínimo a la normatividad vigente y las recomendaciones generales que estas reportan, algunas de ellas son:

- NTC 2505. Instalaciones para suministro de gas destinadas a usos residenciales y comerciales.
- NTC 2832. Gasodomésticos para la cocción de alimentos.
- NTC 3631. Ventilación de recintos interiores donde se instalan artefactos que emplean gases combustibles para uso doméstico, comercial e industrial.

- NTC 3632. Instalación de gasodomésticos para la cocción de alimentos.
- NTC 3643. Especificaciones para la instalación de artefactos a gas para la producción instantánea de agua caliente calentadores de paso continuo.
- NTC 3833. Dimensionamiento, construcción, montaje y evaluación de los sistemas para la evacuación de los productos de la combustión generados por los artefactos que funcionan con gas.
- NTC 4534. Dispositivos de transición polietileno – metal para uso de instalaciones de suministro de gas (elevadores)
- Resolución 0902 de 2013. Reglamento técnico para instalaciones para suministro de gas combustible en edificaciones, comerciales e institucionales del ministerio de minas y energía.
- Normas particulares de la empresa prestadora del servicio de gas natural.

Por otro lado, se deben atender las especificaciones del fabricante para el material recomendado en los diseños.

1.5.2 Metodología de diseño

El Consultor presentará un cronograma detallado de las etapas previstas en el diseño, destacando las fechas de entrega de los productos. Dentro de la metodología se tendrán como mínimo los siguientes ítems.

Diagnóstico: Se hará referencia a la etapa de consecución de información requerida para adelantar los diseños, esto incluye el análisis y revisión en campo de las instalaciones internas en caso de ser una institución ya existente, destacando el registro fotográfico, descripción de la capacidad de redes, material, estado.

Anteproyecto: Entrega de trazados, ubicación de aparatos de gas Natural, consumos, medidores, registros, etc. Cabe anotar que la revisión de estos documentos se hará en la SED a partir de información en medio físico.

Diseño: Entrega de documentación final de diseño, memorias de cálculo, especificaciones, planos en medio físico y magnético, etc. En el caso de las instalaciones de Gas Natural, el diseño debe ser aprobado ante la entidad prestadora del servicio.

Nota: Se debe prever un tiempo de revisión de entre 7 y 15 días por parte del personal especializado de la SED.

Ejemplo de cronograma básico de diseño

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES							
ACTIVIDAD / TIEMPO (SEMANAS)	1	2	3	4	5	6	7
DIAGNÓSTICO							
ANTEPROYECTO							
PROYECTO							

Entregables mínimos anteproyecto HYS - Protección contra incendio natural

ANTEPROYECTO RED DE SUMINISTRO AGUA POTABLE	APLICA		
	SI	NO	OBSERVACIONES
Planta general 1er piso			
Planta general 2do piso			
Planta general 3er piso			
Plano tanque de almacenamiento, y cuarto de bombas			
Planta general con redes exteriores EAAB (PLANOTECA O SISTEC)			
Rótulos de planos formatos SED, presentación, numeración			
Memorias de cálculo			Volumen del tanque de almacenamiento se debe estimar con dotación de 20L/s estudiante y 3 días de almacenamiento (CRITERIOS SED)
CONCEPTO ANTEPROYECTO SUMINISTRO AGUA POTABLE:			

ANTEPROYECTO RED DE DESAGÜE AGUAS RESIDUALES	APLICA		
	SI	NO	OBSERVACIONES
Planta general 1er piso			
Planta general 2do piso			
Planta general 3er piso			
Plano detalles baños 3er piso			
Planta general con redes exteriores EAAB (PLANOTECA O SISTEC)			
Rótulos de planos formatos SED, presentación, numeración			
CONCEPTO ANTEPROYECTO RED DESAGÜES AGUAS RESIDUALES:			

ANTEPROYECTO RED DE DESAGÜE AGUAS LLUVIAS	APLICA		
	SI	NO	OBSERVACIONES
Planta general 1er piso			
Planta general 2do piso			
Planta general 3er piso			
Plano detalles baños 3er piso			
Planta general con redes exteriores EAAB (PLANOTECA O SISTEC)			

Rótulos de planos formatos SED, presentación, numeración **Memorias de cálculo**			Definir posibilidad de reutilización de aguas lluvias y estimar Volumen del tanque de almacenamiento
CONCEPTO ANTEPROYECTO RED DESAGÜES AGUAS LLUVIAS:			

ANTEPROYECTO RED DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO	**APLICA**		
	SI	**NO**	**OBSERVACIONES**
Planta general 1er piso			
Planta general 2do piso Planta general 3er piso Plano detalles baños 3er piso Planta general con redes exteriores EAAB (PLANOTECA O SISTEC) Rótulos de planos formatos SED, presentación, numeración **Memorias de cálculo**			Volumen del tanque de almacenamiento y pre cálculo FUNCIÓN DEL TIPO de protección REQUERIDA
CONCEPTO ANTEPROYECTO RED DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO:			

ANTEPROYECTO RED DE GAS NATURAL	**APLICA**		
	SI	**NO**	**OBSERVACIONES**
Planta general GN COCINA Y GN LABORATORIOS Planta general GN LABORATORIOS Rótulos de planos formatos SED, presentación, numeración			
CONCEPTO ANTEPROYECTO DE GAS:			

Entregables mínimos proyecto HYS - protección contra incendio - gas natural

RED DE SUMINISTRO AGUA POTABLE	APLICA		
	SI	NO	OBSERVACIONES
Planta general 1er piso Planta general 2do piso Planta general 3ER piso Plano detalles baños 1er piso Plano detalles baños 2do piso Plano detalles baños 3er piso Planos detalle general de instalación Plano vertical suministro Plano tanque de almacenamiento y cuarto de bombas Detalles especiales Acometida EAAB CON FORMATO EAAB Rótulos de planos, presentación, numeración Memorias de cálculo			
CONCEPTO PROYECTO SUMINISTRO AGUA POTABLE:			

RED DE DESAGÜE AGUAS RESIDUALES	APLICA		
	SI	NO	OBSERVACIONES
Planta general 1er piso Planta general 2do piso Planta general 3ER piso Plano detalles baños 1er piso Plano detalles baños 2do piso Plano detalles baños 3er piso Planos detalle general de instalación Plano vertical desagües Plano pozo eyector y bombas Detalles especiales Acometida EAAB CON FORMATO EAAB Rótulos de planos SED, presentación, numeración Memorias de cálculo			
CONCEPTO PROYECTO RED DESAGÜES AGUAS RESIDUALES:			

RED DE DESAGÜE AGUAS LLUVIAS	APLICA		
	SI	NO	OBSERVACIONES
Planta general 1er piso Planta general 2do piso Planta general 2do piso Planta general 3ER piso Planta cubierta Plano detalles baños 1er piso Plano detalles baños 2do piso Plano detalles baños 3er piso Planos detalle general de instalación Plano vertical desagües Plano tanque de almacenamiento y cuarto de bombas aguas lluvias Detalles especiales Acometida EAAB CON FORMATO EAAB			
Rótulos de planos SED, presentación, numeración			
Memorias de cálculo			
CONCEPTO PROYECTO RED DESAGÜES AGUAS LLUVIAS:			

RED DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO	APLICA		
	SI	NO	OBSERVACIONES
Planta general 1er piso Planta general 2do piso Planta general 3er piso Planos detalle general de instalación Plano tanque de almacenamiento y cuarto de bombas aguas lluvias Plano vertical Y DETALLES Rótulos de planos, presentación, numeración Memorias de cálculo			
CONCEPTO PROYECTO RED DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO:			

RED DE GAS NATURAL	APLICA SI	APLICA NO	OBSERVACIONES
Planta general red gas cocina			
Planta general red gas laboratorios			
Isométrico y detalles cocina			
Isométrico y detalles laboratorios			
Plano vertical Y DETALLES			
Versión Rótulos de planos GN, presentación, numeración			
Rótulos de planos SED, presentación, numeración			
Memorias de cálculo			
CONCEPTO PROYECTO RED DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO:			

Parámetros de revisión de proyectos HYS - protección contra incendio - gas natural – cantidades – presupuesto – apus y especificaciones técnicas

Los especialistas de la Secretaría de Educación realizaron una matriz de revisión para proyectos definitivos, con la cual se dará la aprobación final de los proyectos. Ver matriz de revisión.

DESCARGAR
LISTA DE CHEQUEO HYS
IMPRIMIR EN TAMAÑO OFICIO 21 X 33 CM

8

Criterios básicos de diseño eléctrico en colegios SED

En este capítulo se describen los criterios básicos de diseño eléctrico que deben cumplir las consultorías encargadas de diseñar y proyectar estas instalaciones de los Equipamientos Educativos de la Secretaría de Educación del Distrito (SED).

1. Introducción

El presente documento indica los requisitos básicos a tener en cuenta cuando se diseñan instalaciones eléctricas destinadas a los equipamientos educativos de la Secretaría de Educación del Distrito (SED).

Los lineamientos indicados en este documento fueron desarrollados por la Dirección de Construcción y Conservación de Establecimientos Educativos de la SED (DCCEE) como una guía para diseñar las instalaciones eléctricas requeridas en los Establecimientos Educativos SED, pero en ningún caso restringen la creatividad del diseñador ni sustituyen las normas legales vigentes. El diseñador puede presentar alternativas dentro de la normatividad vigente, apoyadas en desarrollos tecnológicos innovadores o más eficientes, en tales casos la DCCEE evaluará la solución planteada para resolver la conveniencia de su aplicación.

Todo diseño eléctrico dependerá de cuatro factores preponderantes que deben ser definidos previamente al inicio del mismo:

1. Diseño urbanístico

2. Diseño arquitectónico

3. Diseño hidráulico

4. Diseño de equipamientos

Para propender por la seguridad de las personas, los equipos y los recintos, el diseño eléctrico debe ser coordinado con los demás diseños técnicos de redes secas y húmedas (hidráulico, sanitario, comunicaciones y gas natural) que puedan utilizar canalizaciones proyectadas en recorridos semejantes.

El diseño eléctrico debe tener como premisa el uso racional y eficiente de la energía eléctrica buscando alcanzar un adecuado funcionamiento bajo condiciones de servicio sin presentar riesgos de origen eléctrico.

2. Normatividad

- NTC 4595. Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares, edición 2006.
- NTC 2050. Código eléctrico colombiano (CEC), edición 1998.
- NTC 4552. Protección contra descargas eléctricas atmosféricas – manejo de riesgo, edición 2008.

- NTC 3714. Aire acondicionado. Acondicionadores de aire para recintos, edición 2002.
- RETIE, reglamento técnico de instalaciones eléctricas, edición 2013.
- RETILAP, reglamento técnico de iluminación y alumbrado público, edición 2010.
- NEC. National electrical code, edición 2014.
- NFPA 20. Norma para la instalación de bombas estacionarias de protección contra incendios, edición 2013.
- NSR 10. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente.
- NFPA 72. Código de alarmas de incendio.
- Manual de métodos de distribución de telecomunicaciones – BICSI.
- Normas de construcción del operador de red CODENSA S.A. E.S.P.
- RITEL
- El Decreto 1285 de 2015 de la Presidencia de la república modifica el Decreto 1077 de 2015, Decreto único reglamentario del sector de Vivienda, Ciudad y Territorio, en lo relacionado con los lineamientos de construcción sostenible para edificaciones. Está reglamentado por la Resolución 549 de 2015 "por la cual se reglamenta el capítulo 1, titulo 7 a la parte 2 del libro del Decreto 1077 de 2015, en cuanto a paramento y lineamientos de construcción sostenible y se adopta la Guía para el ahorro del agua y energía en edificaciones" este marco normativo establece porcentajes obligatorios de reducción de consumo de agua energía eléctrica para edificaciones nuevas en el territorio nacional, consumo de agua y energía eléctrica para edificaciones nuevas en el territorio nacional.

3. Recomendaciones generales de diseño

Un diseño eléctrico SED comprende el conjunto de planos, memorias de cálculo, especificaciones cantidades de obra, presupuesto y trámites desarrollados con el fin de satisfacer las necesidades eléctricas de cada establecimiento educativo proyectado.

El diseñador debe estar en la capacidad de integrar en sus diseños las siguientes redes con sus correspondientes memorias de cálculo:

- Red y equipos del sistema eléctrico (cuartos eléctricos, subestación transformador tipo seco Clase F, grupo de medida para el transformador y la BCI, medidor en medida directa para la cocina, planta eléctrica, UPS, canalizaciones, cableado, tableros, tomas, alumbrado, sistema de puesta a tierra, sistema de apantallamiento o pararrayos, DPS, sistema de corrección del factor de potencia y analizadores de red).

- Red y equipos del sistema para comunicaciones (*Rack*, *Strip* telefónico, Planta telefónica, canalizaciones, cableado, tomas).
- Red y equipos del sistema contra incendios (grupo de medida, canalizaciones, cableado, tableros, sistema de detección primaria).
- Red y equipos del sistema de sonido ambiente (cableado, tablero, consola, ecualizador, sistema de amplificación, parlante, micrófonos).
- Red y equipos del sistema de seguridad (compuesto por los subsistemas de control de acceso, circuito cerrado de televisión (CCTV), alarmas por intrusión).
- Red y equipos del sistema de aire acondicionado (Transformador, cableado, tablero, termostato, *Split*, condensador, evaporador, sistema de expansión).
- Las instalaciones eléctricas SED normalmente trabajan bajo las siguientes condiciones:
- Nivel de tensión 2 a 11.400 o 13.200 voltios.
- Nivel de tensión 1 a 208/120 voltios.
- El sistema a utilizar para enchufar los dispositivos de los usuarios será en estrella con neutro conectado sólidamente a tierra, operando con una tensión sencilla de 120 voltios, una tensión compuesta de 208 voltios a 60 ciclos, tres fases y cinco hilos en cobre.
- El desequilibrio entre fases no debe ser mayor del 10 % con carga nominal.
- Todos los tableros deben tener una reserva equivalente al número de circuitos más un 25 % como mínimo.
- La regulación total en baja tensión debe ser menor al 5 %.
- Recomendaciones adicionales al diseñador:
- La iluminación de las áreas enseñanza se debe simular con bombillas LED y luminaria cerrada.
- Todas las zonas de extensión y de uso (corredores) deben tener tomas para artefactos y *access point*.
- Los baños deben contemplar dos salidas para pequeños artefactos (1 para la secadora de manos alambrada y con tapa, otra GFCI, debajo del lavabo.
- Las tomas de la cocina deben ser GFCI.
- Los cuartos de refrigeración y congelación deben tener tableros independientes que sean alimentados del tablero general de la cocina.
- En el sistema de detección de incendios tener en cuenta y diferenciar los sensores de humo de los de gases (laboratorios y cocina).
- El transformador dimensionado debe tener una reserva adicional del 10 % sobre la carga calculada.

- El constructor debe plasmar en el diseño un control de alumbrado inteligente paralelo al convencional con el fin de determinar la mejor solución.
- La o las UPS deben tener una tierra de referencia.
- La planta de emergencia debe suplir básicamente: sistemas de bombas, ascensores, cuartos fríos y de congeladores, sistema de detención de humos y gases (si el diseñador no contempla una fuente alternativa de suministro) y otros sistemas que la SED o la normatividad consideren esenciales.

4. Recomendaciones de diseño específico por ambientes de aprendizaje

El diseñador debe tener en cuenta que cada colegio representa un reto para su creatividad. Es potestad del diseñador proponer de manera profesional variables a los sistemas a diseñar que tengan como premisa velar por la seguridad, el confort y bienestar de quienes harán uso de las instalaciones de los centros educativos. La primera premisa va de la mano con la responsabilidad social que tiene la SED y como ente público insignia, nuestros diseños deben ser innovadores y velar, como una segunda premisa, por la eficiencia energética. Por ello, en ningún momento la SED coartará el derecho a cada diseñador de expresar mediante su diseño las buenas prácticas de ingeniería que conjuguen las premisas expuestas.

Cada Ambiente Pedagógico Básico tiene unas mínimas exigencias eléctricas, como se expone a continuación:

Salidas de artefactos:

AMBIENTES PEDAGÓGICOS BÁSICOS	TOMAS
A: Aulas de primera infancia	Una toma doble cada 15 m^2, la altura de la toma a 1.80 de piso a centro de la toma.
A: Aulas 1 a 11	Una toma doble cada 15 m^2.
A: Ludoteca	Una toma cada 30 m^2
B: Aula de informática	Se adiciona una toma doble por cada pc
B: Biblioteca	Una toma doble cada 15 m^2. Se adiciona una toma doble por cada PC
B: Sala de audio visuales	Una toma cada 30 m^2
B: Aula polivalente	Una toma cada 30 m^2
C: Laboratorios	Una toma doble cada 15 m^2
C: Taller de arte	Una toma cada 30 m^2
C: Aula de tecnología	Una toma doble cada 15 m^2
C: Aula de danzas o música	Una toma cada 30 m^2
C: Taller de mecánica industrial o automotriz	Una toma cada 4 m^2
C: Taller de soldadura	Una toma cada 4 m^2
C: Comedor escolar	Una toma cada 30 m^2
C: Aula múltiple	Una toma doble cada 15 m^2
C: Medios (prensa, emisora, televisión)	Una toma cada 4 m^2

C: Centro de recursos de idiomas	Una toma doble cada 15 m². Se adiciona una toma doble por cada PC
D: Área deportiva	Una toma doble por cada 45 m²
E: Área administrativa	Una toma doble cada 15 m²
F: Áreas lúdicas	Una toma doble por cada 45 m²
Ambientes pedagógicos complementarios	Tomas
Baños	Una toma cada 30 m²
Cocina	Una toma doble cada 15 m²
Cuarto de basuras	Una toma cada 30 m²
Áreas de uso (corredores y circulaciones)	Una toma doble por cada 45 m²

Niveles de iluminación por ambiente:

AMBIENTES PEDAGÓGICOS BÁSICOS	NIVELES DE ILUMINANCIA (LX) SEGÚN RETILAP	
	MEDIA	**MÁXIMA**
A: Aulas de primera infancia	500	750
A: Aulas 1 a 11	500	750
A: Ludoteca	300	500
B: Aula de informática	500	750
B: Biblioteca	500	750
B: Sala de audio visuales	500	750
B: Aula polivalente	500	750
C: Laboratorios	500	750
C: Taller de arte	750	1000
C: Aula de tecnología	500	750
C: Aula de danzas o música	300	500
C: Taller de mecánica industrial o automotriz	750	1000
C: Taller de soldadura	750	1000
C: Comedor escolar	200	300
C: Aula múltiple	500	750
C: Medios (prensa, emisora, televisión)	500	750
C: Centro de recursos de idiomas	500	750
D: Área deportiva	300	500
E: Área administrativa	500	750
F: Áreas lúdicas	300	500
Ambientes pedagógicos complementarios	Media	Máxima
Baños	150	200
Cocina	500	750
Cuarto de basuras	150	200
Áreas de uso (corredores y circulaciones)	200	300

Se sugiere al diseñador emplear para sus cálculos y simulaciones luminarias con tecnología LED.

Instalaciones especiales

Los demás sistemas que requieran de una salida de alimentación eléctrica serán objeto de estudios específicos, según las necesidades del proyecto y se harán en común acuerdo entre la SED Y el diseñador.

5. Responsabilidad del diseñador

Los diseños eléctricos serán ejecutados por ingenieros electricistas o electromecánicos con experiencia previa en proyectos semejantes que garanticen la calidad del proyecto. En cada proceso de consultoría la SED indicará las condiciones para definir la competencia requerida para ejercer la labor del diseño.

Todos los estudios, memorias de cálculo, planos o diagramas y tramites que conformen el diseño eléctrico deben ser avalados por los profesionales que crearon el diseño. Por ello, todos los documentos que conforman el diseño eléctrico deben ser suscritos mediante la firma, nombre y número de matrícula profesional del ingeniero o ingenieros diseñadores. Con este acto, los proyectistas aceptan el cumplimiento del reglamento RETIE, RETILAP y demás normas vigentes que se apliquen a cada diseño específico. Como consecuencia de lo anterior, se harán responsables de los efectos derivados cuando se ejecute la etapa constructiva del diseño.

El diseñador debe resolver todas las objeciones al diseño durante los procesos de diseño y de construcción, planteadas por la SED, la Interventoría o el constructor y si es el caso, hacer los correspondientes ajustes.

Cuando la calidad del trabajo ejecutado no sea satisfactoria, la SED puede exigir el cambio de los ingenieros diseñadores e interventores que considere necesarios.

Si el proyecto requiere construir o adecuar un centro de transformación MT/BT, el diseñador debe indicar el método empleado para obtener la aprobación del correspondiente proyecto de subestación. Es responsabilidad del diseñador solicitar a la SED con suficiente antelación los documentos requeridos para adelantar los trámites ante el OR demandados por el diseño. Algunos trámites posteriores exigen la presentación de copias del documento de identidad y de la matricula profesional de los responsables del proyecto. La SED requiere en cada diseño anexar una copia autenticada de estos documentos.

6. Cronograma

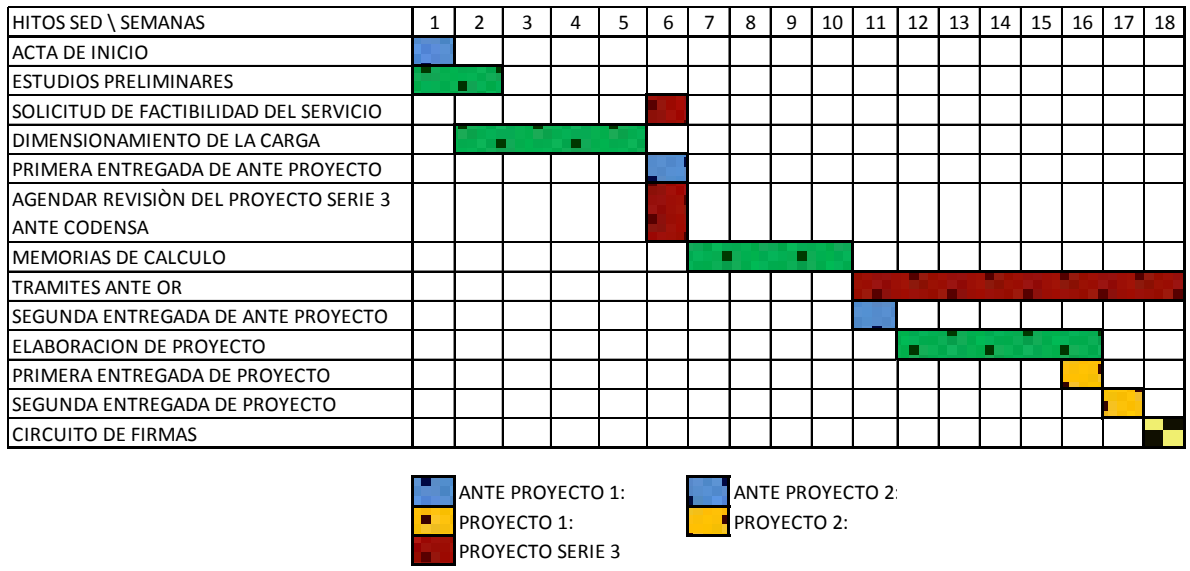
Al inicio de cada estudio el diseñador presentará un cronograma, en el cual se indiquen las etapas del proyecto de diseño y se destaquen los hitos y los responsables. Esa herramienta permitirá medir el avance del trabajo y controlar su desarrollo técnico y administrativo.

Es potestad del diseñador indicar a la SED el listado de documentos requeridos para adelantar los trámites, ante el OR, de factibilidad del servicio, punto de conexión, radicación del proyecto, energización e instalación del grupo de medida.

La SED entrará en circuito de firmas una vez sea validado que el proyecto serie 0, 1, 3, 5 fue debidamente validado y sellado por el OR.

En el momento de cumplir con los cronogramas, para la SED es transparente el lugar de domicilio del diseñador.

El diseñador debe ceñirse a la siguiente línea de tiempos y diseñar su cronograma con el fin de cumplirlos:



ANTE PROYECTO 1:

El diseñador deberá presentar el siguiente conjunto de entregables para la primera revisión del anteproyecto:

ITEM	Documentos Anexos	Item Detalle
1	Fotocopia de la matricula profesional del Ing. Diseñador. Verificar vigencia.	Verificar competencias
2	Fotocopia de cédula del Ing. Diseñador.	
3	Presentación del proyecto: Objeto y alcance del proyecto - Resumen del proyecto.	Se verifica el Objeto y el alcance del proyecto.
4	Dimencionamiento de la nueva demanda: Cuadro de Cargas detallado por cada area de diseño.	Alumbrado, tomas y artefactos por el metodo
5	SUBESTACIÓN	UNIFILAR
6	TRASFORMADOR	CARACTERISTICAS
7	TABLERO GENERAL	UNIFILAR
8	GRUPO DE MEDIDA	CARACTERISTICAS
9	TIERRA DEL SISTEMA	CARACTERISTICAS
10	ACOMETIDA XLPE	CARACTERISTICAS
11	CIRCUITOS DE BOMBAS	UNIFILAR
12	Calculo de las acometidas en BT entre tableros de circuitos al TGA	Cálculo de regulación y pérdidas BT.
13	Calculo del alimentador de BT entre le TGA y el centro de transformación.	Cálculo de regulación y pérdidas BT.
14	CIRCOS RAMALES	RUTA
15	CIRCUITOS ALIMENTADORES	RUTA
16	TABLEROS DE CIRCUITOS	UBICACIÓN
17	CIRCUITOS PARA ARTEFACTOS	DISTRIBUCIÒN
18	CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN	DISTRIBUCIÒN
19	CIRCUITOS PARA SALIDAS ESPECIALES	DISTRIBUCIÒN
20	CIRCUITO RED REGULADA	DISTRIBUCIÒN
21	CIRCUITO DE EMERGENCIAS	DISTRIBUCIÒN
22	SALIDAS DE VOZ Y DATOS	DISTRIBUCIÒN

ANTE PROYECTO 2:

El diseñador deberá presentar el siguiente conjunto de entregables para la segunda revisión del anteproyecto y se verificarán las correcciones a las observaciones hechas en la primera entrega.

ITEM	Documentos Anexos	Item Detalle
1	Dimensionamiento de conductores de BT (Cu) por circuito.	Cálculo de regulación y pérdidas BT.
2	Dimensionamiento de los ductos y su ocupación en BT por circuito o canalizaciones.	Ocupación transversal de ductos.
3	Selección de Protecciones para tablero de circuitos en BT.	Amperaje por circuito ramal.
4	Verificación de espacios de reservas en tableros de circuitos existentes	Verificar en serie 3 aprobado.
5	Dimencionamiento del circuito ramal de la bomba contra incendios	Cálculo de regulación y pérdidas BT. Protecciones, Arranque y fuente alternativa de suministro de energìa.
6	Coordinación de Protecciones de Fase	Dimensionar % de sobrecarga instantánea.
7	Cálculo del Sistema de Puesta a Tierra.	Registro de Medida de Resistividad del Terreno.
8	Análisis de riesgo eléctrico, conforme al numeral 9 del Nuevo RETIE 2013.	Verificar análisis y matriz diligenciada.
9	Memorias de Cálculo de fotometría AULAS.	Se debe realizar el análisis y los calculos con las luminarias a instalar.
10	Memorias de Cálculo de Apantallamiento.	Verificar el Metodo de calculo empleado.
11	Grupo Electrogeno.	Verificar el calculo de la carga a suplir, exigencias del fabricante.
12	Sistema de UPS.	Verificar el calculo de la carga a suplir, exigencias del fabricante.
13	Sistema de Aire Acondicionado	Verificar el calculo de la carga a suplir, exigencias del fabricante.
14	Correccion del factor de potencia	Verificar el calculo del FP y la capacidad del banco de condensadores.
15	ALUMBRADO PERIMETRAL	DISTRIBUCIÒN
16	APANTALLAMIENTO	DISTRIBUCIÒN
17	CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION	DISTRIBUCIÒN
18	CIRCUITO DE SONIDO AMBIENTAL	DISTRIBUCIÒN
19	CIRCUITO DE ACCESO A ZONAS RESTRINGIDAS	DISTRIBUCIÒN
20	CIRCUITO DETECCION DE HUMO	DISTRIBUCIÒN

PROYECTO 1:

Una vez plasmadas en los planos las necesidades de la SED, el diseñador empezará el proceso de afinamiento de memorias de cálculo y anexos técnicos que serán entregados en la revisión del proyecto.

PROYECTO 2:

Si una vez revisado el proyecto por primera vez se encuentran detalles en las memorias de cálculo o planos, el diseñador tendrá una semana para hacer los ajustes a los entregables.

Para la verificación y seguimiento del avance del diseño, la SED empleará la siguiente lista de chequeo:

DESCARGAR
LISTA DE CHEQUEO
DISEÑO ELÉCTRICO

7. Alcance específico de los estudios y diseños

El diseñador debe realizar el estudio previo de todos los antecedentes del proyecto y el tipo de proyecto a ejecutar (obra nueva, restitución, terminación o remodelación). El

marco general de un proyecto eléctrico a diseñar tiene el siguiente alcance según el tipo de obra:

ITEM		TIPO DE DISEÑO			
	APLICA	OBRA NUEVA	RESTITUCIÓN	TERMINACIÓN	REMODELACIÓN
	CUANDO APLIQUE				
	NO APLICA				
1. ESTUDIOS PREVIOS	ESTUDIO DE CARGABILIDAD DEL TRANFORMADOR				
	FACTIBILIDAD DEL SERVICIO				
	ESTUDIO DE RESISTIVIDAD DEL TERRENO				
2. DISEÑO DE REDES EXTERNAS	DIMENSIONAMIENTO DE REDES EN MT				
	DIMENSIONAMIENTO DE OBRA CIVIL Y URBANISMO				
	DISEÑO DE ALUMBRADO PERIMETRAL Y URBANISMO				
3. DISEÑO DE SUBESTACIÓN	DIMENSIONAMIENTO DE TRANSFORMADOR				
	DIMENSIONAMIENTO DEL GRUPO DE MEDIDA				
	DIMENSIONAMIENTO DE GRUPO ELECTROGENO				
	DIMENSIONAMIENTO DE LA CARGA A SUPLIR POR EL GRUPO ELECTROGENO				
	DIMENSIONAMIENTO BANCO DE CONDENSADORES				
	DIMENSIONAMIENTO ALIMENTADOR EN BT A TGA				
	DIMENSIONAMIENTO DE TGA				
	DIMENSIONAMIENTO DE BARRAJES				
	DIMENSIONAMIENTO DE PROTECCIONES				
	DIMENSIONAMIENTO DE MALLA A TIERRA				
	DIMENSIONAMIENTO ALIMENTADOR EN BT A TBCI				
	DIMENSIONAMIENTO DE TBCI				
4. DISEÑO REDES INTERNAS	DIMENSIONAMIENTO DE ALIMENTADORES A TDP				
	DIMENSIONAMIENTO DE TDP BT				
	DIMENSIONAMIENTO DE CIRCUITOS RAMALES				
	DIMENSIONAMIENTO DE TD BT				
	DISEÑO DE RED Y SALIDAS PARA ARTEFACTOS				
	DISEÑO DE RED Y SALIDAS DE ILUMINACIÓN				
	DISEÑO DE ALUMBRADO INTERIOR				
	DISEÑO DE ALUMBRADO EN ZONAS DE USO				
	DISEÑO DE RED Y SALIDAS PARA SISTEMA REGULADO DE ENERGIA				
	DIMENSIONAMIENTO DE LA UPS				
	DIMENSIONAMIENTO DE MALLA A TIERRA				
	DIMENSIONAMIENTO CUARTO ELECTRICO O DE TELECOMUNICACIONES				
	DIMENSIONAMIENTO DE RACK				
	DISEÑO DE RED Y SALIDAS DE DATOS				
	DISEÑO DE RED Y SALIDAS DE VOZ				
	DISEÑO DE RED DE SENSORES PARA BCI				
	DISEÑO DE RED Y SALIDAS DE SONIDO AMBIENTAL				
	DISEÑO DE RED Y SALIDAS DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO				
	DISEÑO DE RED Y SALIDAS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD.				
	DISEÑO DE RED Y SENSORES PARA DESCARGA DE FLUIDOS.				
5. ANÁLISIS DE RIESGO ELECTRICO	DIMENSIONAMIENTO DPS				
	DISEÑO DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO				
	DIMENSIONAMIENTO DE PARARRAYOS				
6. TRAMITES	CERTIFICADO DE VIGENCIA DE LA TP DEL INGENIER@ ELECTRICISTA				
	TRAMITES ANTE EL OR				

- Cuando un proyecto específico no requiera alguno de tales componentes, el diseñador deberá justificar la omisión.
- Los proyectos de restitución, terminación o remodelación deben tener un estudio previo de cargabilidad de redes sustentado en la métrica de un analizador de redes certificado y homologado.

8. Cantidades y especificaciones de elementos, equipos y redes

Las cantidades son exclusivas de cada diseño y las necesidades del proyecto. Las cantidades de materiales, artefactos y equipos estarán plasmadas en los planos entregados por el diseñador, por lo cual los planos deberán estar escalados y acotados para cuantificar de manera manual y visual por parte de la SED y el constructor o agruparlos en cantidades de obra según este previsto el APU de cada actividad. Las cantidades se plasmarán en dos documentos anexos a las memorias de cálculo:

- SED-D03. Documento de APU.
- SED-D04. Documento de presupuesto.

Las especificaciones deberán contemplar los siguientes datos según aplique a cada cual (materiales, artefactos y equipos):

- Especificaciones técnicas generales:
  - Voltaje
  - Amper
  - Frecuencia
  - Aislamiento
  - Tipo de material
  - Norma que lo homologa (técnica y ambientalmente)
- Especificaciones técnicas particulares:
  - Eficiencia energética
  - Esquema de conexión

Las especificaciones técnicas se plasmaran en los documentos anexos a las memorias de cálculo:

- SED-D05. Documento de especificaciones técnicas de equipos de todos los sistemas y subsistemas.
- Ver capítulos 9 y 10.

9. Presupuesto, cantidades, APU

El presupuesto se divide en dos documentos, siendo el primero la base para hacer el resumen de precios y cantidades que conforman el presupuesto:

- Análisis de precios unitarios: El diseñador debe agrupar en 3 reglones principales: materiales, mano de obra y equipos y debe incluir el concepto de "Rendimiento" que se debe entender como "la cantidad de obra realizada en un día, con el personal indicado, utilizando las herramientas y equipos indicados. Por cada actividad específica se debe desarrollar un APU que plasme el precio de cada actividad con las componentes anteriormente descritas.

Análisis de precios unitarios APU

Matriz Presupuestal

- Presupuesto: El presupuesto es el conjunto de APUs por la suma de las cantidades de cada uno. El presupuesto se debe acometer por capítulo agrupándolo por diseño o por materiales comunes o como lo considere el diseñador, de tal manera que se incluyan y prevean cada una de las actividades.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Parcial
1.0	INSTALACIONES ELECTRICAS, TELEFONICA Y TELECO.	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1	Alimentadores 208V			$	$
				Subtotal Capítulo	$
1.2	Apantallamiento			$	$
				Subtotal Capítulo	$
1.3	Puesta a tierra			$	$
				Subtotal Capítulo	$
1.4	Gabinetes, Tableros y Cajas			$	$
				Subtotal Capítulo	$
1.5	Salidas Eléctricas			$	$
				Subtotal Capítulo	$
1.6	Canalizaciones			$	$
				Subtotal Capítulo	$
1.7	Redes de seguridad CCTV			$	$
				Subtotal Capítulo	$
1.8	Redes de Sonido			$	$
				Subtotal Capítulo	$
1.9	Redes de Telecomunicaciones			$	$
				Subtotal Capítulo	$
1.10	Redes de Aire Acondicionado			$	$
				Subtotal Capítulo	$
2.0	ILUMINACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.1	Redes de Iluminación			$	$
				Subtotal Capítulo	$
3.0	SUBESTACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
				$	$
				Subtotal Capítulo	$
4.0	GRUPO ELECTROGENO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
				$	$
				Subtotal Capítulo	$
5.0	UPS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
				$	$
				Subtotal Capítulo	$
				Total Costos Directos	$
				Administracion %	$
				Imprevistos %	$
				Utilidades %	$
				Total Costos Indirectos	$
				IVA sobre Util 16%	$
				TOTAL PRESUPUESTO	$

10. Memorias

El diseñador deberá soportar cada uno de los diseños del sistema eléctrico y subsistemas sustentando de manera escrita lo plasmado en cada uno de los planos. Cada uno de los diseños debe citar de manera explícita el reglamento o la norma, articulo y numeral que los soporta.

Las memorias deben tener la siguiente secuencia:

Lista de memorias:

- SED-D01. Documento general de memorias de cálculo
    - ¤ Información del proyecto.
    - ¤ Análisis de carga.
    - ¤ Análisis de cargabilidad del transformador.
    - ¤ Cálculo de armónicos.
    - ¤ Cálculo y selección de transformadores.
    - ¤ Análisis del nivel tensión requerido.
    - ¤ Dimensiones de los barrajes según diagrama unifilar.
    - ¤ Cálculo y coordinación de protecciones.
    - ¤ Distancias de seguridad.
    - ¤ Cálculos de regulación.
    - ¤ Cálculo de ductos.
    - ¤ Análisis de protección contra rayos.
    - ¤ Análisis de coordinación de aislamiento.
    - ¤ Análisis de riesgos eléctricos y medidas para mitigarlo.
    - ¤ Cálculo de iluminación.
- Anexos
    - ¤ SED-D02. Estudio de cargabilidad del transformador.
    - ¤ SED-D03. Documento de APU.
    - ¤ SED-D04. Documento de presupuesto.
    - ¤ SED-D05. Documento de especificaciones técnicas de equipos de todos los sistemas y subsistemas.
    - ¤ SED-D06. Documento de certificado de calibración de telurómetro.
    - ¤ SED-D07. Documento de resistividad del terreno.
    - ¤ SED-D08. Documento de curva de disparo OR.
    - ¤ SED-D09. Documento de vigencia matricula profesional.
        - ¤ Documento con tarjeta profesional.
        - ¤ Documento con cédula de ciudadanía.

El estudio de cargabilidad del transformador se debe presentar solo para los diseños ligados a Remodelación y restitución.

11. Presentación de diseños y documentación

Los planos se presentan en dos versiones:

- Los planos a entregar al OR tendrán su mancheta específica según la serie del plano y las especificaciones publicadas en la página del mismo (OR).

- El formato de mancheta de la SED el cual es suministrado y publicado en los pliegos de las licitaciones. Los Planos que son entregables a la SED deben ser impresos en pergamino.

LISTA DE PLANOS:

- SED-P00. Índice, notas y convenciones.
- SED-P01. Redes exteriores.
- SED-P02. Diagrama unifilar.
- SED-P03. Planta de ubicación de ductos o tubería a tableros por piso.
- SED-P04. Diagrama vertical eléctrico.
- SED-P05. Diagrama vertical telecomunicaciones.
- SED-P06. Diagrama vertical aire acondicionado.
- SED-P07. Diagrama vertical red de seguridad (CCTV, BCI, control de acceso, alarmas de intrusión).
- SED-P08. Diagrama vertical apantallamiento.
- SED-P09. Red eléctrica por piso.
- SED-P10. Red iluminación por piso.
- SED-P11. Red de seguridad por piso.
- SED-P12. Red de telecomunicaciones por piso.
- SED-P13. Red de sonido por piso.
- SED-P14. Red de aire acondicionado por piso.
- SED-P15. Sistema de apantallamiento.
- SED-P16. Detalles (apantallamiento).
- SED-P17. Sistema de puesta a tierra.
- SED-P18. Disposición subestación.
- SED-P19. Cuadros de carga iluminación.
- SED-P20. Cuadros de carga eléctricos.

9

Lineamientos básicos de componente presupuestal SED 2017

En este capítulo se describen los lineamientos básicos del componente presupuestal que deben cumplir las consultorías de diseño de los ambientes de aprendizaje de la Secretaría de Educación del Distrito (SED).

1. Componente presupuestal

El componente presupuestal de una consultoría es uno de los aspectos más importantes a considerar en la planeación del proyecto, dada la necesidad inminente de estimar su valor total y de esta manera poder definir las posibles fuentes de financiación, como también el programa de desembolsos paralelo con el cronograma de actividades del proyecto. A continuación, se enumerarán los elementos que forman el componente presupuestal, sus principales características y modo de presentación. Es decir, que cada uno de los numerales debe cumplir con lo descrito.

El componente presupuestal se divide en los siguientes elementos:

1.1 Especificaciones

1.1.1 Generales

Las especificaciones técnicas generales definen los grandes rubros de la obra, detallando la forma como se ha previsto su ejecución.

Los grandes temas tratados en las especificaciones técnicas generales son:

Trabajos preliminares, como, por ejemplo, implementación del campamento de obras, señalización de la obra, limpieza y desbroce del área de trabajo, replanteo de las estructuras, etc.

Movimientos de tierra, como excavaciones, mecánicas o manuales; rellenos con o sin compactación, con materiales seleccionados o no; perfilado de taludes, etc.

Concretos, ya sean armados o no. Aquí se define, para cada caso, la calidad de los agregados finos, medianos y gruesos; el tipo de cemento que se requiere usar (algunas veces se especifica también su origen); la calidad del agua a ser usada y los tratamientos que se le deberán dar a los diversos tipos de hormigón. Se definen los tipos de encofrado a ser utilizados, las tolerancias aceptables en cuanto a la localización de la estructura y a sus medidas. Se define el tipo y calidad del acero para las armaduras.

Dentro de las especificaciones técnicas generales también deben contemplarse los siguientes aspectos:

- Normativas de seguridad industrial.
- Normas de protección ambiental.
- Tuberías y dispositivos hidráulicos.
- Y muchos otros ítems en función de la obra de que se trate.

En general, las especificaciones técnicas hacen referencia a:

Especificaciones y reglamentos nacionales como lo son:

- Norma Colombiana Sismo Resistente NSR 10
- Código Eléctrico Colombiano NTC 2050
- Código Colombiano de Fontanería NTC 1500
- Norma RAS 2000.
- Manual de Normas ASTM (American Society for Testing and Materials)
- Manual de Normas ACI (American Concrete Institute)

1.1.2 Específicas

Generalmente, las especificaciones técnicas específicas completan y detallan las especificaciones técnicas generales. Deben presentarse en hoja tamaño carta, letra legible, y cubren, como mínimo, los siguientes ítems:

- Definición o descripción. Donde se detalla en forma concisa a que ítem de la obra o estructura se refiere. Por ejemplo: Provisión de grava para la colocación de una base de filtración o percolación en la cámara de secado de lodos.
- Materiales y herramientas utilizados para ejecutar la tarea específica. Por ejemplo: La grava deberá ser absolutamente limpia y de grano duro y sólido, sin impurezas, sin disgregaciones, ni rajaduras.
- Procedimiento de ejecución. Donde se describe la forma en que debe ejecutarse este rubro de la obra.
- Medición. Donde se refiere con precisión como se efectuará la medición de este rubro, una vez ejecutado para proceder al pago correspondiente. Por ejemplo: Este ítem será medido por metro cúbico de grava colocada efectivamente.
- Forma de pago. Donde se detalla cómo será pagado y qué se comprende exactamente en dicho pago. Por ejemplo: Será cancelado terminado y a satisfacción del supervisor de obra. Los precios serán los establecidos en el contrato que representan una compensación total por concepto de mano de obra, materiales, herramientas, equipo e imprevistos.

Nota importante: Los materiales descritos en 1.1.2. deberán corresponder con los descritos en el propio APU, según sea el caso. De lo contrario, no tendría congruencia técnica y por ende, la especificación o el APU carecerían de validez.

1.2 Análisis de Precios Unitarios (APU)

El APU (Análisis de Precio Unitario) es un modelo matemático que adelanta el resultado, expresado en moneda, de una situación relacionada con una actividad constructiva sometida a estudio. También es una unidad dentro del concepto “Costo de Obra”, ya que una obra

puede contener varios subpresupuestos. Para la elaboración y revisión de los APUS es imperativo contar con el listado de insumos, costos de mano de obra y sus respectivos rendimientos, transporte, alquiler de equipos etc. Todos los anteriores deben estar dentro de los precios actuales de mercado. Los APU deberán presentarse en hoja carta, al menos 4 por hoja si es posible, en letra y números legibles.

Los APU se componen de:

- Identificación: ítem con su respectivo número.
- Descripción del ítem
- Materiales
- Herramienta y equipo
- Transporte
- Mano de obra
- Costos indirectos e impuestos (opcional)

Los materiales, herramienta y equipo, transporte y mano de obra deben corresponder de manera inequívoca con la descripción del ítem, y por supuesto con lo descrito en 1.1.2.

Hay elementos que no deben hacer parte de un APU. Entre otros, se pueden resaltar los siguientes:

- Mano de obra de profesionales del propio equipo de trabajo como residentes de obra o asesores.
- Transporte interno: solo se debe tener en cuenta éste para actividades como:
  - Concretos
  - Mampostería
  - Pisos
  - Aceros de refuerzo
  - Elementos de movilización especial como bombas, plantas eléctricas y otros de gran volumetría.
- Ensayos de laboratorio: De ninguna manera deben incluirse en el APU, pues ello implicaría que la SED, teóricamente, estaría incurriendo en un sobrecosto que tiene como fin garantizar la calidad de los trabajos del Contratista, y el asunto es yuxtapuesto: debe ser el Contratista quien garantice la calidad de los trabajos realizados a la SED.

El siguiente es ejemplo de la presentación de un APU:

ÍTEM		8.5.1			
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL DIRECIÓN DE CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS		A.P.U. CONTRATO 3004 DE 2012			
TABLERO DE PROTECCIÓN A EQUIPOS HIDROACUMULADORES Y RED GENERAL DE COLEGIO, INCLUYE TOTALIZADOR Y BREAKERS					UN
	MATERIALES	UN	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
1	Tubo PVC Conduit 1/2"	ml	3,00	1.000,00	3.000,00
2	Accesorios PVC 1/2"	un	5,00	500,00	2.500,00
3	Cable THHN THWN Cal 3x12	ml	10,00	3.250,00	32.500,00
4	Terminales de resorte Cal 10-12	un	36,00	600,00	21.600,00
5	Clip de marcación	un	36,00	600,00	21.600,00
6	Soldadura PVC	1/4 gal	0,02	41.000,00	820,00
7	Removedor PVC	1/4 gal	0,02	20.300,00	406,00
8	Tablero 36 Circuitos con tapa, con espacio para totalizador	un	1,00	780.000,00	780.000,00
9	Estopa	paq	0,50	2.000,00	1.000,00
10	Tornillería y herrajes	un	0,20	10.000,00	2.000,00
11	Breakers 1x40A	un	36,00	12.000,00	432.000,00
12	Cinta Aislante 33+ o similar	rollo	0,20	11.000,00	2.200,00
13	Totalizador 3x50A	un	1,00	724.847,61	724.847,61
14	Breaker tipo Industrial 250 A	un	1,00	450.000,00	450.000,00
15	Cable THHN # 2	ml	20,00	7.500,00	150.000,00
				SUBTOTAL MATERIALES	2.624.473,61
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	UN	VALOR	RENDIMIENTO	VR. TOTAL
1	Herramienta menor	HORA	2.000,00	3,000	6.000,00
					0,00
				SUBTOTAL EQUIPOS	6.000,00
	TRANSPORTE	VOLUMEN (M3)	DISTANCIA (KM)	TARIFA M3-KM	VR. TOTAL
		0,0000	0,00	0,00	0,00
				SUBTOTAL TRANSPORTE	0,00
	MANO DE OBRA	CANTIDAD	VR./H	RENDIMIENTO	VR. TOTAL
1	CUADRILLA E.E.	1	25.142,13	12,000	301.705,56
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	301.705,56
				COSTO DIRECTO	2.932.179,17

Como se puede observar en la imagen 1, se encuentran claramente definidos los componentes del APU, con sus unidades y rendimientos y, si se cumple con esto, resulta bastante fácil la revisión y verificación del mismo.

1.3 Presupuesto

El costo total de un proyecto es la suma total de los costos directos e indirectos del proyecto. Para determinar este costo total, se hace necesario elaborar un presupuesto total del proyecto.

Ahora bien, para elaborar el presupuesto de costos directos de un proyecto se requiere:

Primero, la lista de las actividades necesarias para llevar a buen término el proyecto.

En segundo lugar, determinar los recursos y la cantidad necesaria de éstos para llevar a cabo cada una de las actividades del proyecto. Estos recursos pueden ser tecnología, materiales, mano de obra, entre otros.

En tercer lugar, se determina un costo aproximado de estos recursos.

En cuarto lugar, se determina el costo de cada actividad, haciendo la sumatoria de los costos de los recursos asignados a ésta.

Finalmente, se elabora el presupuesto de costos directos del proyecto haciendo la sumatoria de los costos de cada una de las actividades involucradas en el proyecto.

En la elaboración del presupuesto de costos directos en proyectos de construcción, al análisis previo de asignación de recursos a cada actividad se le denomina Análisis de Precio Unitario APU, y éste último debe estar plasmado en la columna del "precio unitario" de la matriz presupuestal (ver imagen 2). No puede ser diferente el valor del APU al valor ostentado en el presupuesto, en cuyo caso, prevalecería el del APU ya que, en teoría, tiene sustento técnico.

La numeración de los ítems que conforman el presupuesto debe ser la misma que actualmente se opera en la SED (ver listado de precios de referencia SED 2016) y debe presentarse en este mismo orden. En caso de presentarse ítems nuevos que no se hallen

en el listado, éstos deberán ubicarse en el capítulo o subcapítulo que corresponda con su subsecuente numeración.

Deberá presentarse en hoja carta, letra legible, y deberá contener al menos lo mostrado en la siguiente imagen:

ITEM	ACTIVIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR PARCIAL	TOTAL SUBCAPITULOS	TOTAL CAPITULOS
1	**PRELIMINARES**					**$ 52.265.493,00**
1.1	**OBRAS PRELIMINARES**				**$ 21.008.413,00**	
1.1.2	CAMPAMENTO 30,00 M2 - 3 SALONES - 2 UNIDADES SANITARIAS	2,00	$ 3.443.326,00	$ 6.886.652,00		
1.1.3	CERRAMIENTO PROVISIONAL H=2,14 M. TIPO ACESCO Ó SIMILAR	154,00	$ 37.996,00	$ 5.851.384,00		
1.1.5	CERRAMIENTO PROVISIONAL H=2,00 M. EN REPISA Y LONA VERDE	492,00	$ 12.007,00	$ 5.907.444,00		
1.1.8	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	1.721,00	$ 1.373,00	$ 2.362.933,00		
1.3	**DEMOLICIONES - DESMONTES - RETIROS**		$ -		**$ 31.257.080,00**	
1.3.1	DEMOLICION CIELO RASO FALSO (INC. RETIRO DE SOBR.)	400,00	$ 8.956,00	$ 3.582.400,00		
1.3.4	DEMOLICIÓN DE CONSTRUCCIONES EXISTENTES (INC. RETIRO DE SOBR.)	100,00	$ 39.978,00	$ 3.997.800,00		
1.3.6	DEMOLICIÓN DE ENCHAPES CERÁMICOS (INC. RETIRO DE SOBR.)	445,00	$ 7.392,00	$ 3.289.440,00		
1.3.7	DEMOLICIÓN DE ORINAL Ó LAVAMANOS CORRIDO (INC. RETIRO DE SOBR.)	30,00	$ 19.520,00	$ 585.600,00		
1.3.8	DEMOLICION MUROS EN BLOQUE; E = 12 cm (INC. RETIRO DE SOBR.)	190,00	$ 13.405,00	$ 2.546.950,00		
1.3.11	DEMOLICIÓN DE MUROS TOLETE E=25 CM. (INC. RETIRO DE SOBR.)	70,00	$ 24.433,00	$ 1.710.310,00		
1.3.14	DEMOLICIÓN DE PISOS EN BALDOSÍN (INC. RETIRO DE SOBR.)	385,00	$ 6.925,00	$ 2.666.125,00		
1.3.18	DEMOLICION PLACA MACIZA H = 0.10 (INC. RETIRO DE SOBR.)	220,00	$ 22.479,00	$ 4.945.380,00		
1.3.21	DESMONTE APARATOS SANITARIOS (INC. RETIRO DE SOBR.)	30,00	$ 18.319,00	$ 549.570,00		
1.3.22	DESMONTE CANALES Y BAJANTES (INC. RETIRO DE SOBR.)	70,00	$ 14.802,00	$ 1.036.140,00		

Modelo de Matriz Presupuestal

1.4 Cronograma de Actividades

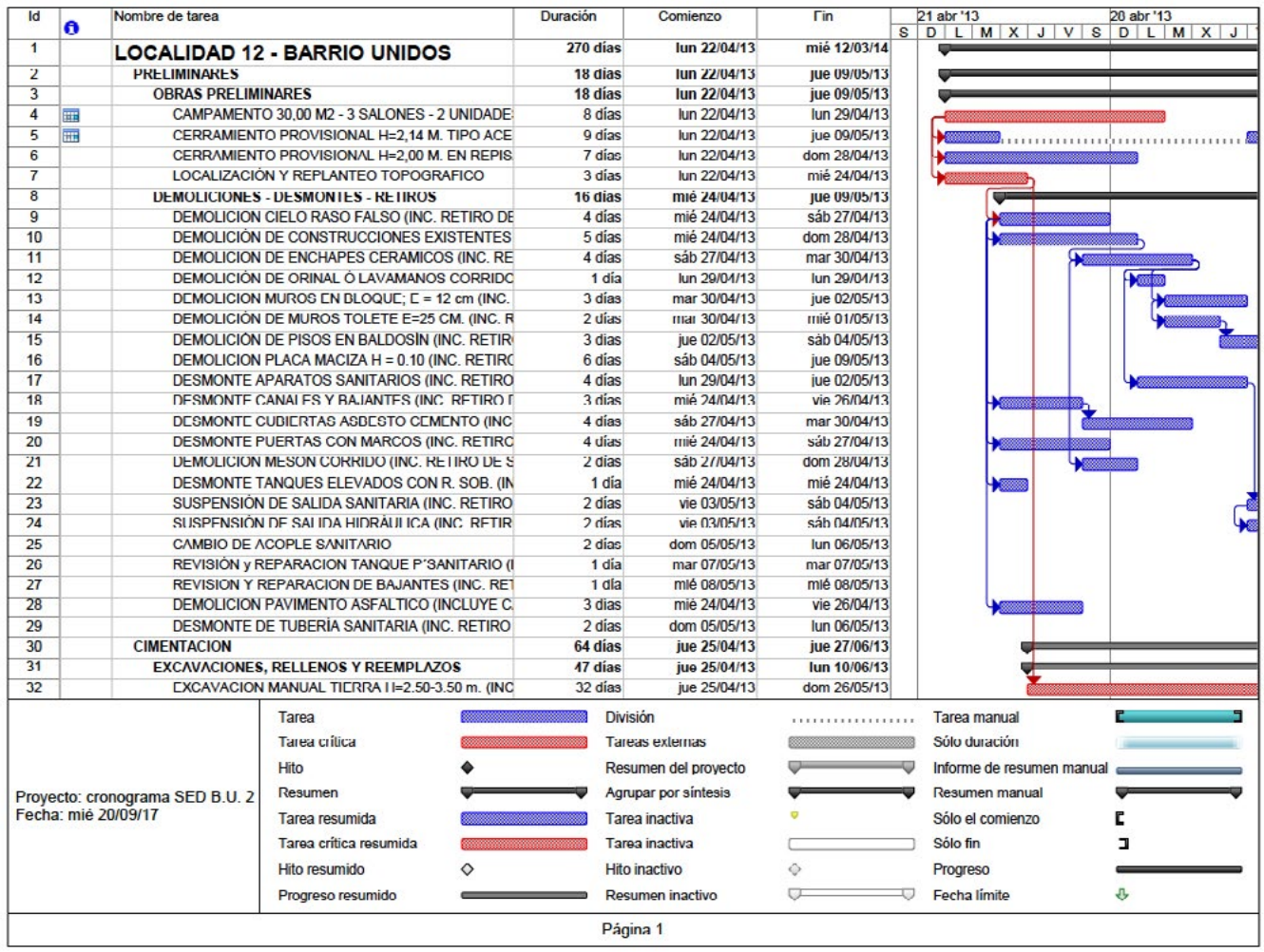
El cronograma, es una herramienta muy importante en la gestión de proyectos. Se trata de un documento impreso o de una aplicación digital. En cualquier caso, el cronograma incluye la lista de actividades o tareas con las fechas previstas de su comienzo y final, y deben corresponder a las descritas en el presupuesto.

El cronograma tiene mucha importancia porque es un mecanismo mediante el cual se controlan los tiempos de ejecución de un proyecto. Aparte de ello, es la base fundamental para el desarrollo de flujo de inversión.

Debe presentarse en un diagrama de Gantt por facilidad visual y versatilidad, puesto que es muy fácil captar particularidades como holguras, traslapos, actividades precedentes y la ruta crítica.

El cronograma de actividades debe presentarse en gran formato, legible, y con las barras a color para poder identificar la ruta crítica.

A continuación un ejemplo de la presentación de un cronograma de actividades de obra.



Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	**LOCALIDAD 12 - BARRIO UNIDOS**	**270 días**	**lun 22/04/13**	**mié 12/03/14**
2	**PRELIMINARES**	**18 días**	**lun 22/04/13**	**jue 09/05/13**
3	**OBRAS PRELIMINARES**	**18 días**	**lun 22/04/13**	**jue 09/05/13**
4	CAMPAMENTO 30,00 M2 - 3 SALONES - 2 UNIDADE	8 días	lun 22/04/13	lun 29/04/13
5	CERRAMIENTO PROVISIONAL H=2,14 M. TIPO ACE	9 días	lun 22/04/13	jue 09/05/13
6	CERRAMIENTO PROVISIONAL H=2,00 M. EN REPIS	7 días	lun 22/04/13	dom 28/04/13
7	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	3 días	lun 22/04/13	mié 24/04/13
8	**DEMOLICIONES - DESMONTES - RETIROS**	**16 días**	**mié 24/04/13**	**jue 09/05/13**
9	DEMOLICION CIELO RASO FALSO (INC. RETIRO DE	4 días	mié 24/04/13	sáb 27/04/13
10	DEMOLICIÓN DE CONSTRUCCIONES EXISTENTES	5 días	mié 24/04/13	dom 28/04/13
11	DEMOLICION DE ENCHAPES CERAMICOS (INC. RE	4 días	sáb 27/04/13	mar 30/04/13
12	DEMOLICIÓN DE ORINAL Ó LAVAMANOS CORRIDO	1 día	lun 29/04/13	lun 29/04/13
13	DEMOLICION MUROS EN BLOQUE; E = 12 cm (INC.	3 días	mar 30/04/13	jue 02/05/13
14	DEMOLICIÓN DE MUROS TOLETE E=25 CM. (INC. R	2 días	mar 30/04/13	mié 01/05/13
15	DEMOLICIÓN DE PISOS EN BALDOSÍN (INC. RETIR	3 días	jue 02/05/13	sáb 04/05/13
16	DEMOLICION PLACA MACIZA H = 0.10 (INC. RETIRO	6 días	sáb 04/05/13	jue 09/05/13
17	DESMONTE APARATOS SANITARIOS (INC. RETIRO	4 días	lun 29/04/13	jue 02/05/13
18	DESMONTE CANALES Y BAJANTES (INC. RETIRO D	3 días	mié 24/04/13	vie 26/04/13
19	DESMONTE CUBIERTAS ASBESTO CEMENTO (INC	4 días	sáb 27/04/13	mar 30/04/13
20	DESMONTE PUERTAS CON MARCOS (INC. RETIRO	4 días	mié 24/04/13	sáb 27/04/13
21	DEMOLICION MESON CORRIDO (INC. RETIRO DE S	2 días	sáb 27/04/13	dom 28/04/13
22	DESMONTE TANQUES ELEVADOS CON R. SOB. (IN	1 día	mié 24/04/13	mié 24/04/13
23	SUSPENSIÓN DE SALIDA SANITARIA (INC. RETIRO	2 días	vie 03/05/13	sáb 04/05/13
24	SUSPENSIÓN DE SALIDA HIDRÁULICA (INC. RETIR	2 días	vie 03/05/13	sáb 04/05/13
25	CAMBIO DE ACOPLE SANITARIO	2 días	dom 05/05/13	lun 06/05/13
26	REVISIÓN y REPARACION TANQUE P'SANITARIO (I	1 día	mar 07/05/13	mar 07/05/13
27	REVISION Y REPARACION DE BAJANTES (INC. RET	1 día	mié 08/05/13	mié 08/05/13
28	DEMOLICION PAVIMENTO ASFALTICO (INCLUYE C.	3 días	mié 24/04/13	vie 26/04/13
29	DESMONTE DE TUBERÍA SANITARIA (INC. RETIRO	2 días	dom 05/05/13	lun 06/05/13
30	**CIMENTACION**	**64 días**	**jue 25/04/13**	**jue 27/06/13**
31	**EXCAVACIONES, RELLENOS Y REEMPLAZOS**	**47 días**	**jue 25/04/13**	**lun 10/06/13**
32	EXCAVACION MANUAL TIERRA H=2.50-3.50 m. (INC	32 días	jue 25/04/13	dom 26/05/13

Modelo de presentación cronograma de actividades

Para su presentación, deben considerarse los siguientes aspectos:

- Los ítems deben corresponder con los descritos en el Presupuesto, APUs y especificaciones, esto con el fin de tener una correlación directa entre componentes.
- Debe presentarse en letra legible, debe estar visible su duración, fecha de Inicio, fecha de finalización y sus predecesoras.
- Debe estar claramente identificada la ruta crítica del proyecto.
- Debe revelarse claramente la duración total del proyecto.
- Debe tenerse cuidado con la "colocación" de capítulos y subcapítulos, ya que pueden generarse redundancias o correlaciones no adecuadas.

10

Lineamientos básicos de revisión y diseño mobiliario SED 2017

1. Introducción

En el presente documento se describen los criterios o consideraciones básicas que se deben tener en cuenta al diseñar el mobiliario con destino a las instalaciones educativas de la Secretaría de Educación del Distrito (SED).

Los lineamientos indicados buscan ser una guía y brindar el apoyo técnico que la Dirección de Dotaciones Escolares de la SED puede prestar en la definición del equipamiento de las instituciones educativas distritales, y en ningún caso pretenden imponer o suplantar los criterios de los diseñadores y las normativas vigentes, pues su objetivo es unificar las consideraciones y requisitos mínimos que deben ser analizados y considerados al pensar en las dotaciones de las instalaciones proyectadas por la SED.

Considerando la relación directa entre el bienestar y el sistema cognitivo y el impacto que puede tener el equipamiento educativo en el aprendizaje, en el mejoramiento del desempeño escolar y en la inclusión de estudiantes y docentes en su entorno diario, el diseño debe tener como premisa la ergonomía, el carácter innovador y funcional del mobiliario, así como la selección y uso apropiado de los materiales de fabricación, buscando alcanzar un óptimo desempeño sin presentar riesgo a sus usuarios.

2. Objetivo

En el marco del diseño arquitectónico de los centros educativos, fijar los lineamientos básicos para la presentación de los diseños del mobiliario que, como componente individual y como parte de un sistema, facilite los usos y actividades que se desarrollan habitualmente en los colegios distritales en la ciudad de Bogotá, los cuales deben obedecer en esencia a la implementación de los lineamientos pedagógicos de la SED, la funcionalidad y multifuncionalidad, la correspondencia dimensional del rango y talla de la población objetivo y al seguimiento como guía de lo estipulado en la norma técnica colombiana para mobiliario escolar. Lo anterior permitirá especificar el equipamiento educativo para la definición de los procesos de compra respectivos a partir de aspectos técnicos de calidad.

3. Alcance

En el presente documento se fija el contenido mínimo requerido para la presentación de los diseños de mobiliario y se realizan recomendaciones acordes a la experiencia de la Dirección de Dotaciones Escolares para la presentación de los formatos requeridos en los procesos de contratación adelantados por la SED.

4. Documentación de referencia

4.1 NORMATIVAS

- Norma Técnica Colombiana. Norma para mobiliario escolar que tipifica las clases y dimensiones de asientos y mesas escolares señalando las condiciones mínimas exigibles para la fabricación y suministro del mobiliario usado en las instituciones educativas públicas del país.
- Principios fundamentales de la Política Nacional Ambiental, que establece las acciones encaminadas a proteger, conservar y recuperar el medio ambiente.
- De ser necesario, monografías o informes técnicos que traten sobre el tema en análisis.

5. Recomendaciones

5.1 Catálogos

La Dirección de Dotaciones Escolares cuenta con un catálogo de elementos mínimos requeridos para garantizar el correcto funcionamiento de cada una de las áreas con las que cuentan los centros educativos distritales en la actualidad. A continuación, se presenta el listado de los mismos.

ÁREA DE USO	ELEMENTO
Ludotecas de Primera Infancia	Estantería infantil Primera Infancia (1 módulo) LUDOTECA Mueble organizador con canastas plásticas Primera Infancia LUDOTECA Sillón *puff* infantil
Aulas académicas de Primera Infancia	Puesto de trabajo académico Primera Infancia. (Se deben diseñar y especificar las dimensiones de los puestos según los 3 grados académicos y acorde a la talla de la población objetivo: altura para niños y niñas de 3 años, altura para niños y niñas de 4 años, altura para niños y niñas de 5 años) Mesa cátedra docente (componente 1 mesa y 1 silla) Primera Infancia Canecas aulas tándem (componente 3 canecas para diferentes tipos de residuos) Estantería infantil Primera Infancia (1 módulo) AULA Bibliobanco Primera Infancia Perchero Primera Infancia Mueble organizador con canastas plásticas Primera Infancia AULA
Comedores de Primera Infancia	Mesas apilables plásticas Primera Infancia Sillas apilables plásticas Primera Infancia
Áreas Administrativas de Primera Infancia	Casilleros docentes Puesto de trabajo docentes (componente 1 mesa y 1 silla) Archivador grande Escritorio coordinación (componente 1 mesa y 1 silla) Silla Tándem de espera Cartelera Institucional

Parques infantiles de primera infancia	Parque infantil Animales resortados
Aula de primaria	Cátedra docente
Aula de primaria	Nuevo puesto académico de 1 a 5
Aula de primaria	Puesto académico de 1 a 5
Aula de primaria	Tablero
Aula de primaria	Punto ecológico
Aula de primaria	Bibliobanco
Aula de bachillerato 6 a 9	Cátedra docente
Aula de bachillerato 6 a 9	Tablero
Aula de bachillerato 6 a 9	Punto ecológico
Aula de bachillerato 6 a 9	Bibliobanco
Aula de bachillerato 6 a 9	Nuevo pto académico de 6 a 11
Aula de bachillerato 6 a 9	Puesto académico de 6 a 11
Aula de bachillerato 10 y 11	Cátedra docente
Aula de bachillerato 10 y 11	Tablero
Aula de bachillerato 10 y 11	Punto ecológico
Aula de bachillerato 10 y 11	Bibliobanco
Aula de bachillerato 10 y 11	Nuevo pto académico de 6 a 11
Aula de bachillerato 10 y 11	Puesto académico de 6 a 11
Aula de bachillerato 10 y 11	Puesto de trabajo tipo universitario
Sala docentes	Locker sala docentes
Sala docentes	Mesa sala docentes
Sala docentes	Silla unipersonal monoconcha
Sala docentes	Mesa internet adultos
Sala de sistemas	Cátedra docente
Sala de sistemas	Tablero
Sala de sistemas	Punto ecológico
Sala de sistemas	Bibliobanco
Sala de sistemas	Mesa aula de informática
Sala de sistemas	Silla unipersonal monoconcha
Aula de tecnología	Cátedra docente
Aula de tecnología	Tablero
Aula de tecnología	Punto ecológico
Aula de tecnología	Bibliobanco
Aula de tecnología	Mesa aula de tecnología
Aula de tecnología	Silla mesa aula de tecnología
Aula de artes	Cátedra docente
Aula de artes	Tablero
Aula de artes	Punto ecológico
Aula de artes	Bibliobanco
Aula de artes	Mesa aula artes
Aula de artes	Silla mesa aula artes
Aula laboratorio ciencias naturales	Cátedra docente
Aula laboratorio ciencias naturales	Tablero
Aula laboratorio ciencias naturales	Punto ecológico
Aula laboratorio ciencias naturales	Bibliobanco
Aula laboratorio ciencias naturales	Mesa para laboratorio

Aula laboratorio ciencias naturales	Silla para mesa laboratorio
Aula laboratorio ciencias naturales	Estante pared laboratorio
Aula laboratorio ciencias naturales	Mueble rodante laboratorios
Aula laboratorio ciencias naturales	Estantería metálica deposito
Aula laboratorio ciencias naturales	Mesa móvil para instrumentos
Aula laboratorio química	Cátedra docente
Aula laboratorio química	Tablero
Aula laboratorio química	Punto ecológico
Aula laboratorio química	Bibliobanco
Aula laboratorio química	Mesa para laboratorio
Aula laboratorio química	Silla para mesa laboratorio
Aula laboratorio química	Estante pared laboratorio
Aula laboratorio química	Mueble rodante laboratorios
Aula laboratorio química	Estantería metálica deposito
Aula laboratorio química	Mesa móvil para instrumentos
Aula laboratorio física	Cátedra docente
Aula laboratorio física	Tablero
Aula laboratorio física	Punto ecológico
Aula laboratorio física	Bibliobanco
Aula laboratorio física	Mesa para laboratorio
Aula laboratorio física	Silla para mesa laboratorio
Aula laboratorio física	Estante pared laboratorio
Aula laboratorio física	Mueble rodante laboratorios
Aula laboratorio física	Estantería metálica deposito
Aula laboratorio física	Mesa móvil para instrumentos
Aula de bilingüismo	Cátedra docente
Aula de bilingüismo	Tablero
Aula de bilingüismo	Punto ecológico
Aula de bilingüismo	Bibliobanco
Aula de bilingüismo	Mesa aula bilingüismo
Aula de bilingüismo	Silla unipersonal monoconcha
Biblioteca	Cubículo individual de trabajo
Biblioteca	Silla interlocutora
Biblioteca	Papelera metálica
Biblioteca	Estantería abierta alta
Biblioteca	Estantería baja
Biblioteca	Estantería para revistas y periódicos
Biblioteca	Maletero biblioteca
Biblioteca	Mesa biblioteca
Biblioteca	Mesa internet adultos
Biblioteca	Mesa biblioteca infantil
Biblioteca	Silla mesa biblioteca infantil
Ambiente zona común	Cartelera información institucional
Ambiente zona común	Tándem de espera
Ambiente zona común	Casilleros alumnos
Comedor / cafetería	Mesa cafetería
Comedor / cafetería	Silla para mesa cafetería
Auditorio	Mueble móvil de proyecciones

Auditorio	Silla interlocutora
Rectoría	Silla interlocutora
Rectoría	Puesto de trabajo áreas administrativas
Rectoría	Archivador metálico
Rectoría	Papelera de madera
Rectoría	Perchero
Rectoría	Biblioteca áreas administrativas
Rectoría	Mesa auxiliar de comunicaciones
Rectoría	Silla neumática con ruedas
Secretaría académica	Puesto de trabajo áreas administrativas
Secretaría académica	Archivador metálico
Secretaría académica	Papelera de madera
Secretaría académica	Mesa auxiliar de comunicaciones
Secretaría académica	Silla neumática con ruedas
Secretaría rectoría	Escritorio y silla
Secretaría rectoría	Archivador metálico
Secretaría rectoría	Papelera de madera
Secretaría rectoría	Biblioteca áreas administrativas
Secretaría rectoría	Mesa auxiliar de comunicaciones
Secretaría rectoría	Silla neumática con ruedas
Pagaduría	Puesto de trabajo áreas administrativas
Pagaduría	Archivador metálico
Pagaduría	Papelera de madera
Pagaduría	Mesa auxiliar de comunicaciones
Pagaduría	Silla neumática con ruedas
Orientación	Silla interlocutora
Orientación	Puesto de trabajo áreas administrativas
Orientación	Archivador metálico
Orientación	Papelera de madera
Orientación	Perchero
Orientación	Mesa auxiliar de comunicaciones
Orientación	Silla neumática con ruedas
Coordinador	Silla interlocutora
Coordinador	Puesto de trabajo áreas administrativas
Coordinador	Archivador metálico
Coordinador	Papelera de madera
Coordinador	Perchero
Coordinador	Mesa auxiliar de comunicaciones
Coordinador	Silla neumática con ruedas
Almacenista	Escritorio y silla
Almacenista	Papelera de madera
Almacenista	Mesa auxiliar de comunicaciones
Almacenista	Silla neumática con ruedas
Bibliotecario	Puesto de trabajo áreas administrativas
Sala de reuniones	Mesa juntas
Sala de reuniones	Silla interlocutora

5.2 Recomendaciones de diseño

Dentro de la experiencia de la SED en la supervisión de los contratos de suministro del mobiliario para los colegios distritales, se pueden realizar algunas recomendaciones a considerar en el momento de diseñar el equipamiento:

Lineamientos básicos de mobiliario

Generales

- Los nuevos espacios educativos se proyectan como recintos de uso más flexible, menos restrictivo, donde se puedan desarrollar una mayor cantidad de actividades. Por lo mismo, el mobiliario deberá responder correctamente a dichos espacios y a las exigencias de un aprendizaje más dinámico e incluyente, tanto para estudiantes como para docentes y personal administrativo.
- Al diseñar, se deben considerar todos los usos y actividades que se desarrollan en los espacios escolares, garantizando funcionalidad y multifuncionalidad.
- Los puestos de trabajo deben permitir diferentes configuraciones, para ser usados por una sola persona o por grupos, contemplando la ergonomía y las dimensiones adecuadas al tamaño de la población objetivo.
- El mobiliario debe garantizar estabilidad, firmeza, durabilidad y resistencia.
- Se deben considerar las condiciones de funcionalidad en cuanto apilabilidad en número de unidades fácilmente manipulable por los niños y niñas, transportabilidad, seguridad e higiene y las condiciones de percepción (texturas, colores, terminaciones).
- El mobiliario debe ser intuitivo, para que según la experiencia y habilidad de usuarios con diferentes destrezas y experiencias pueda brindar igual o similar nivel de funcionalidad y uso.
- Se debe considerar en el tamaño del equipamiento el área de ubicación para garantizar un cómodo acceso, circulación, manipulación y uso dentro del espacio de aprendizaje.
- El diseño de cada mueble debe minimizar los riesgos y consecuencias de posibles acciones involuntarias o accidentes.

Específicas

- En el nivel inicial de educación (primera infancia) no se requieren espacios de almacenamiento personal en mesas o sillas; pues se cuenta con armarios y percheros.
- En los niveles de primaria y secundaria el espacio de almacenamiento personal puede ser ubicado en la mesa o silla y generado con varillas para permitir mejores condiciones de limpieza y visibilidad del contenido.
- Para las superficies de los puestos académicos se recomienda recurrir a colores diferentes por cada ciclo escolar (inicial, primaria, secundaria), con superficies no brillantes que favorezcan el confort visual.
- Los armarios y muebles de gran altura y capacidad deben ir anclados a pared para evitar movimientos y posibles accidentes.
- Dentro de los diseños se debe incluir mobiliario que permita almacenaje del variado material didáctico que es entregado a los colegios como parte de su dotación

(material didáctico, material de artes, instrumentos musicales, artículos deportivos, trajes de danza, etc.).

Materiales y terminaciones

- A las soldaduras y los elementos de fijación deben prestarse especial cuidado y ubicarlos en zonas donde no se tengan contacto con los usuarios y se evite tener elementos cortantes expuestos.
- Las pinturas en polvo a utilizar deben estar en lo posible dentro de las cartillas estándares utilizadas por los fabricantes locales.
- El mobiliario debe permitir un correcto mantenimiento correctivo y preventivo, para prolongar durante el mayor tiempo posible su ciclo de vida útil.
- Se recomienda incluir uniones estándar, partes intercambiables o reutilizables para evitar dar de baja los elementos en un periodo corto de tiempo de uso, considerando aspectos ambientales.
- Se exige el uso de materiales no tóxicos y pinturas libres de plomo.
- Se exige el uso de materiales ignífugos y resistentes a la abrasión.
- Se sugiere el uso de mesas con cantos rígidos pegados con calor para evitar desprendimientos por el uso.

6. Productos entregables

Como soporte de los diseños de mobiliario realizados se identifican como productos entregables los siguientes:

a. Planos acotados requeridos para la comprensión del diseño (generales, constructivos, secciones y detalles, instalación, de uso).

b. Perspectiva isométrica o gráficos que se estimen necesarios para transmitir información suficiente sobre el mueble y su fabricación (sistemas de fijación, terminaciones, etc.).

c. Imágenes renderizadas o fotografías (mueble solo y/o contextualizado en el espacio académico correspondiente).

d. Descripción de los detalles y tecnologías de fabricación.

e. Fichas técnicas resumen requeridas para adelantar los procesos de contratación del suministro.

6.1 Planos

6.1.1 Generalidades

Los planos de diseño de mobiliario deben poseer un manejo apropiado de escalas, deben estar debidamente marcados rotulados y diagramados. Se deben presentar en formato PDF.

6.1.2 Particularidades

- Los planos deben indicar claramente el ítem, su contenido, escala y área de destino.
- Se deben indicar todas las características e información relevante para la construcción y supervisión técnica del mobiliario.
- Se debe indicar claramente la localización de todos los muebles a instalar incluidos dentro de cada espacio académico.

Estos planos deben ajustarse a los requerimientos del proyecto y no ser simplemente planos genéricos cuya aplicabilidad no sea clara.

6.1.3 Lista de chequeo de mobiliario

A continuación, se indica la lista de chequeo para cada uno de los ítems que conformen la dotación de mobiliario diseñada.

DESCARGAR
LISTA DE CHEQUEO DE MOBILIARIO

6.2 Especificaciones técnicas

6.2.1 Ficha técnica de generalidades

Los planos deben ir acompañados por especificaciones del diseño, resumidas en una ficha técnica. En esta memoria debe incluirse una breve descripción del mueble, las dimensiones, características técnicas, materiales a utilizar, detalle de las piezas que lo conforman, entre otros. Para la comunicación de estas especificaciones, deberá proyectarse un formato de ficha técnica por cada uno de los ítems que conforman la dotación de mobiliario diseñada:

DESCARGAR ELEMENTOS INCLUIDOS EN LOS CATÁLOGOS DE DOTACIÓN 2015 POR ÁREA COMO MÍNIMO REQUERIDO

DESCARGAR
FORMATO FICHAS TÉCNICAS

11

Infraestructura física de las tiendas escolares

1. Introducción

Los colegios son entornos de cuidado y protección de los niños, niñas y jóvenes donde se promueve el aprendizaje y la promoción de los estilos de vida saludable. La tienda escolar como parte integral de la Institución Educativa, tiene la función de proveer alimentos nutritivos, sanos, seguros, higiénicamente preparados y a precios accesibles, a través del cumplimiento de condiciones técnicas, de la articulación de estrategias pedagógicas y de procesos que fomenten la promoción de la salud de los estudiantes.

La oferta de alimentos saludables en las tiendas escolares en los Centros Educativos Distritales e Instituciones Educativas Distritales, es una iniciativa que se articula a las acciones del Programa de Alimentación Escolar (PAE) en tanto busca que ésta contribuya en la construcción colectiva de una cultura de la alimentación saludable, como condición indispensable para la materialización del derecho a la educación y a la alimentación.

Por lo tanto, las tiendas escolares de los centros educativos e instituciones educativas oficiales del Distrito deben cumplir las disposiciones referidas a las condiciones básicas de higiene en la fabricación de alimentos, equipos y utensilios, personal manipulador de alimentos, saneamiento, almacenamiento, distribución, registro sanitario, vigilancia sanitaria y demás disposiciones que tengan relación directa con la oferta de alimentos, según la Resolución 2674 de 2013 y la Resolución 719 de 2015 y el Decreto Nacional 3075 de 1997, emitidos por el Ministerio de Salud y Protección Social, y las demás normas que modifiquen, adicionen o sustituyan la reglamentación antes mencionada, una vez entren en vigencia.

Para lo anterior, es necesario que, en el diseño, construcción y adecuación de la tienda escolar, se tengan en cuenta las especificaciones mínimas de infraestructura y condiciones higiénico sanitarias establecidas en la normatividad sanitaria vigente, con el fin de garantizar una oferta saludable de alimentos que cumpla con condiciones de calidad e inocuidad.

2. Edificación e instalaciones

Los establecimientos destinados a la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio de alimentos, deberán cumplir las condiciones generales establecidas en la Resolución 2674 de 2013, la Resolución 719 de 2015 y el Decreto Nacional 3075 de 1997, emitidas por el Ministerio de Salud y Protección Social, al igual que las demás normas que modifiquen, adicionen o sustituyan la reglamentación antes mencionada, una vez entren en vigencia.

2.1 Localización y accesos

- •Estarán ubicados en lugares aislados de cualquier foco de insalubridad que represente riesgos potenciales para la contaminación del alimento.
- •Su funcionamiento no debe poner en riesgo la salud y el bienestar de la comunidad.
- •Sus accesos y alrededores se mantendrán limpios, libres de acumulación de basuras y deberán tener superficies pavimentadas o recubiertas con materiales que faciliten el mantenimiento sanitario e impidan la generación de polvo, el estancamiento de aguas o la presencia de otras fuentes de contaminación para el alimento.

2.2 Diseño y construcción

- •La edificación debe estar diseñada y construida de manera que proteja los ambientes de producción e impida la entrada de polvo, lluvia, suciedades u otros contaminantes, así como del ingreso y refugio de plagas y animales domésticos.
- •La edificación y sus instalaciones deben estar construidas de manera que se faciliten las operaciones de limpieza, desinfección y control de plagas según lo establecido en el plan de saneamiento del establecimiento.

2.3 Abastecimiento de agua

- •El agua que se utilice debe ser de calidad potable y cumplir con las normas vigentes establecidas por el Ministerio de Salud y Protección Social.
- •Se debe disponer de agua potable a la temperatura y presión requeridas en las diferentes actividades que se realizan en el establecimiento, así como para una limpieza y desinfección efectiva.
- •El sistema de conducción o tuberías debe garantizar la protección de la potabilidad del agua.

2.4 Pisos y drenajes

- •Los pisos deben estar construidos con materiales que no generen sustancias o contaminantes tóxicos, resistentes, no porosos, impermeables, no absorbentes, no deslizantes y con acabados libres de grietas o defectos que dificulten la limpieza, desinfección y mantenimiento sanitario.

2.5 Paredes

- •En las áreas de elaboración y envasado, las paredes deben ser de materiales resistentes, colores claros, impermeables, no absorbentes y de fácil limpieza y desinfección. Deben tener la altura adecuada según el tipo de proceso, poseer acabado liso y sin grietas y pueden recubrirse con pinturas plásticas de colores claros que reúnan los requisitos antes indicados.

- •Las uniones entre las paredes y entre éstas y los pisos, deben estar selladas y tener forma redondeada para impedir la acumulación de suciedad y facilitar la limpieza y desinfección.

2.6 Techos

- •Los techos deben estar diseñados y construidos de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de hongos y levaduras, el desprendimiento superficial y además facilitar su limpieza y mantenimiento.
- •En lo posible, no se debe permitir el uso de techos falsos o dobles techos, a menos que se construyan con materiales impermeables, resistentes, lisos, de fácil aseo y con accesibilidad a la cámara superior para realizar la limpieza, desinfección y desinfestación.
- •En el caso de los techos falsos, las láminas utilizadas deben fijarse de tal manera que se evite su fácil remoción por acción de corrientes de aire u otro factor externo ajeno a las labores de limpieza, desinfección y desinfestación.

2.7 Ventanas y otras aberturas

- •Las ventanas y otras aberturas en las paredes, deben construirse de manera tal que evite la entrada y acumulación de polvo y suciedad, el ingreso de plagas y facilite la limpieza y desinfección.
- •Las ventanas que se comuniquen con el ambiente exterior, deben estar diseñadas de tal manera que se evite el ingreso de plagas y otros contaminantes, provistas de malla antiinsecto de fácil limpieza y buena conservación, resistente a la limpieza y la manipulación. Los vidrios de las ventanas ubicadas en áreas de proceso deben tener protección que evite la contaminación en caso de ruptura.

2.8 Puertas

- •Las puertas deben ser en materiales no absorbentes y con superficie lisa, ser resistentes a impactos y con suficiente amplitud para el tráfico. Donde se requiera, tendrán dispositivos de cierre automático y ajuste hermético. La forma y tamaño de las aberturas entre las puertas exteriores y los pisos, al igual que entre éstas y las paredes, deben evitar el ingreso de plagas.

2.9 Iluminación

- •La iluminación debe ser de la calidad e intensidad adecuada para la ejecución higiénica y efectiva de todas las actividades.
- •Las lámparas, accesorios y otros medios de iluminación del establecimiento, deben ser tipo de seguridad con protección para evitar la contaminación en caso de ruptura. En general, contar con una iluminación uniforme que no altere los colores naturales.

De manera adicional la tienda escolar deberá estar diseñada y construida con las siguientes áreas y condiciones sanitarias generales:

- •Sus áreas deben ser independientes de cualquier otra área del colegio.
- •Se localizarán en sitios secos, no inundables y en terrenos de fácil drenaje.
- •No se podrán localizar junto a sitios que puedan ser criadero de insectos, roedores u otro tipo de plaga.
- •Deben estar diseñados y construidos para evitar la presencia de insectos, roedores u otro tipo de plaga.
- •Deben disponer de abastecimiento de agua potable, energía y gas.
- •Deben contar como mínimo con las siguientes áreas o zonas:
  - ¤ Área para la exhibición y distribución de alimentos.
  - ¤ Mesón y poceta para el lavado de menaje o utensilios.
  - ¤ Zona de almacenamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Decreto 449 del 31 de octubre de 2006 Por el cual se adopta el Plan Maestro de Equipamientos Educativos de Bogotá Distrito Capital.
- Decreto 174 del 24 de abril de 2013. Por el cual se modifica el Plan Maestro de Equipamientos Educativos de Bogotá Distrito Capital.
- "Construyendo pedagogía", estándares básicos para construcciones escolares, noviembre de 2000 Alcaldía Mayor de Bogotá
- NORMA ICONTEC NTC 4683, Método para determinar la temperatura de contracción del cuerpo
- NORMA ICONTEC NTC 4641, Muebles escolares, pupitre con silla para aulas de clase
- NORMA ICONTEC NTC 4732, Muebles escolares. pupitre y silla para alumnos con limitaciones físicas, parálisis cerebral
- NORMA ICONTEC NTC 4733, Muebles escolares, pupitre para alumnos en silla de ruedas.
- NORMA ICONTEC NTC 4595, Normas técnicas colombianas para el planeamiento, diseño y dotación de instalaciones y ambientes escolares, Edición 2006
- Ley 400 de 1997. Reglamento colombiano de Construcciones Sismo Resistentes,
- NSR 10 y sus decretos reglamentarios, complementarios
- Ley 361 del 7 de febrero de 1997 Integración social de las personas con limitación accesibilidad al medio físico y transporte.
- NORMA ICONTEC NTC. 4139 Accesibilidad de las personas al medio físico. Símbolo gráfico. Características Generales.
- NORMA ICONTEC NTC. 4140 Accesibilidad de las personas al medio físico. edificios, pasillos, corredores. características generales
- NORMA ICONTEC NTC. 4141, Accesibilidad de las personas al medio físico. Símbolo de Sordera e hipoacusia o dificultad de comunicación.
- NORMA ICONTEC NTC. 4142 Accesibilidad de las personas al medio físico. Símbolo de ceguera y baja visión.
- NORMA ICONTEC NTC. 4143 Accesibilidad de las personas al medio físico. edificios y espacios urbanos. rampas fijas adecuadas y básica

- NORMA ICONTEC NTC. 4144 Accesibilidad de las personas al medio físico. Espacios urbanos y rurales. Señalización.
- NORMA ICONTEC NTC. 4201, Accesibilidad de las personas al medio físico, edificios y espacios urbanos, equipamientos, bordillos, pasamanos, barandas y agarraderas
- NORMA ICONTEC NTC. 4145 Accesibilidad de las personas al medio físico. edificios y espacios urbanos y rurales, escaleras
- NORMA ICONTEC NTC. 4349 Accesibilidad de las personas al medio físico, edificios, ascensores.
- NORMA ICONTEC NTC. 4904 Accesibilidad de las personas al medio físico, estacionamientos accesibles
- NORMA ICONTEC NTC. 4960 Accesibilidad de las personas al medio físico, edificios, puertas accesibles.
- NORMA ICONTEC NTC 5160 Accesibilidad al medio físico. Señalización táctil.
- NORMA ICONTEC NTC – 6047 de 2013: "Accesibilidad al Medio Físico. Espacios de Servicio al Ciudadano en la Administración Publica. Requisitos.
- Ley 12 de 1987 "Por la cual se suprimen algunas barreras arquitectónicas y se dictan otras disposiciones"
- Ley 361 de 1997 Por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1618 de 2013 – Disposiciones para Garantizar el Pleno Ejercicio de los Derechos de las Personas con Discapacidad.
- Acuerdo 418 de 2009 (Cubiertas verdes).
- Ley 80 de 1993 Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública
- Haute Qualite Environnementale o HQE - CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment)
- Ley 1150 de 2007 Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con recursos públicos
- Guide to Planning 21st Century School Buldings. Frank Locker Education Planning Boston, Sociedad Colombiana de Arquitectos, Secretaría de Educación Distrital
- Decreto 1538 de 2005.
- Ley 1145 de 2007 "Por medio de la cual se organiza el sistema nacional de discapacidad y se dictan otras disposiciones"

- Decreto 470 de 2007, se adopta la Política Pública de Discapacidad para el Distrito Capital, y se definen los antecedentes conceptuales y referentes teóricos de dicha Política.
- Decreto 469 de 2003: El cual hace referencia al Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito
- Decreto 2811 de 1974, por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- Artículo 80 de la Constitución Política, por el cual el Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.
- Decreto 2372 de 2010 Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones.
- Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y se dictan otras disposiciones en las cuales se hace eco a los postulados de la Cumbre de Río de Janeiro. En su estructura aparece por primera vez el tema urbano como un componente ambiental.
- La Ley 388 de 1997 de Ordenamiento Territorial revolucionaría la forma de planificar las ciudades. Esta ley les da un gran peso a las decisiones ambientales.
- Protocolo de Kioto.
- Decreto 1285 de 2015, por el cual se modifica el Decreto 1077 de 2015, único reglamento del sector de vivienda, ciudad y territorio en lo relacionado con los lineamientos de la construcción sostenible para edificaciones.
- Guía para construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones.
- Decreto Distrital 3102 de 1997 por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua.
- Artículos 1 y 2 de la Resolución Ministerio de Ambiente 541/94 la cual regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
- Resolución 01115/2012 Residuos de construcción y demolición.
- Decreto 531 de 2010.
- Resolución 549 de 2015. Por el cual se reglamenta el Capítulo 1 del Título 7 de l parte 2, del libro 2 el Decreto 1077 de 2015, en cuanto a los parámetros y lineamientos

de construcción sostenible y se adopta la Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones.

- Acuerdo 418 de 2009, Por el cual se promueve la implementación de tecnologías arquitectónicas sustentables, como techos o terrazas verdes, entre otras en el D. C. y se dictan otras disposiciones.
- Guía de techos verdes, Secretaría Distrital de Ambiente.
- Decreto 531-2010, Por el cual se reglamenta la silvicultura urbana, zonas verdes y la jardinería en Bogotá y se definen las responsabilidades de las Entidades Distritales en relación con el tema y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 3075 del 23 de diciembre de 1997, Por la cual se reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 y se dictan otras disposiciones.
- Capítulo VIII "Restaurantes y Establecimientos Gastronómicos" de la Resolución 2674 del 22 de julio de 2013.
- Normas Empresa de Acueducto Agua y Alcantarillado de Bogotá EAAB – ESP.
- NE 002. Prueba hidráulica en tubería se acueducto.
- NE 010. Prueba de estanqueidad en los tanques de almacenamiento de agua.
- NS 024. Instalación de acometidas domiciliarias de acueducto diámetros 1/2" y 3/4".
- NS 026. Desinfección de tuberías de acueducto.
- NS 028. Presentación de estudios y diseños de sistemas de acueducto.
- NS 098. Revisión de instalaciones hidráulicas internas e inspección externa.
- NS 128. Lineamientos generales para diseño y construcción de instalaciones hidrosanitarias internas.
- NP 11. Accesorios para derivaciones y acometidas y otros.
- NORMA ICONTEC NTC 1500. Código colombiano de fontanería.
- Decreto 1285 de 2015. "Por el cual se modifica el Decreto 1077 de 2015, decreto único reglamentario del sector vivienda, ciudad y territorio, en lo relacionado con los lineamientos de construcción sostenible para edificaciones".
- RAS 2000. Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico
- RAS 2000 y actualizaciones.
- Manual de protección contra incendios en español Vol. 1 y 2.
- Decreto 528 de noviembre 2014. "Por medio del cual se establece el Sistema de Drenaje Pluvial sostenible del Distrito Capital, se organizan sus instancias de dirección, coordinación y administración; se definen lineamientos para su funcionamiento y se dicta otras disposiciones".

- NORMA ICONTEC NTC 2885, Norma Extintores de fuego portátiles,
- NFPA 10, Norma de Extintores de fuego portátiles.
- SANCHEZ. L, INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Adopción Del Marco Geocéntrico Nacional De Referencia Magna-Sirgas Como Datum Oficial De Colombia, Bogotá D.C. (2004), Disponible en Línea en: http://www.igac.gov.co/wps/wcm/connect/4b831c00469f7616afeebf923ecdf8fe/adopcion.pdf?MOD=AJPERES
- SANCHEZ. L, INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Aspectos Prácticos de la Adopción del Marco Geocéntrico Nacional de Referencia Magna-Sirgas como datum oficial de Colombia, Bogotá D.C. (2004), Disponible en Línea en: http://www2.igac.gov.co:8080/igac_web/UserFiles/File/MAGNAWEB_final/documentos/aspectos%20practicos.pdf
- TORRES. A, VILLATE. E, Topografía, Bogotá D.C. (1968), Editorial Norma.
- WOLF. P, BRINKER. R, Topografía, México D.F (1998), Editorial Alfaomega.
- NORMA ICONTEC NTC 2050 CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO (CEC) EDICIÓN 1998.
- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS (RETIE) 2015.
- REGLAMENTO TÉCNICO ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO (RETILAP) 2010.
- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES (RITEL) 2017.
- NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DEL OPERADOR DE RED
- CODENSA S.A. ESP.
- MANUAL DE MÉTODOS DE DISTRIBUCIÓN DE TELECOMUNICACIONES - BICSI.
- NORMAS ICONTEC NTC-4552 PROTECCIÓN CONTRA RAYOS NTC 4552-1 PRINCIPIOS GENERALES NTC 4552-2 RIESGO NTC 4552-3 – DAÑOS FÍSICOS Y RIESGOS EN ESTRUCTURAS.
- NORMA ICONTEC NTC 4562 NORMA COLOMBIANA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - EDICIÓN 2004
- NFPA 70E – ESTÁNDARES DE SEGURIDAD ELÉCTRICA PARA SITIOS DE TRABAJO - EDICIÓN 2000
- NFPA 75 – NORMA PARA LA PROTECCIÓN DE EQUIPOS DE COMPUTACIÓN ELECTRÓNICOS/EQUIPOS PROCESADORES DE DATOS – EDICIÓN 1999
- NFPA 77 – RECOMENDACIONES PRÁCTICAS SOBRE ELECTRICIDAD ESTÁTICA – EDICIÓN 2000.
- ANSI/TIA/EIA-568-C.1 y adendas “Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 1: General Requirements”

- ANSI/TIA/EIA-568-C.2 y adendas “Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted-Pair”
- ANSI/TIA/EIA-568-C.3 y adendas “Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 3: Fibra óptica Cabling and Components Standard”
- ANSI/TIA/EIA-569-B y adendas “Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces”
- ANSI/TIA/EIA-606-A y adendas “Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings”
- ANSI/TIA/EIA-607 y adendas “Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications”
- ANSI/TIA/EIA-758 y adendas “Customer-Owned Outside Plant Telecommunications Outlet Standard”
- ANSI/TIA/EIA-526-7 “Measurement of Optical Power Loss of Installed Single-Mode Fiber Cable Plant”
- ANSI/TIA/EIA-526-14A “Optical Power Loss Measurements of Installed Multimodo Fiber Cable Plant”
- ANSI/BICSI 002-2011 “Data center Design and implementation best practices”
- TIA-492AAAD “Detail Specification for 850-nm Laser- Optimized, 50-μm Core Diameter/125-μm Cladding Diameter Class la Graded-Index Multimode Optical Fibers Suitable for Manufacturing OM4 Cabled Optical Fiber”.
- Manual de Métodos de distribución de Telecomunicaciones Tomos 1 y 2 de Bicsi: de este manual se utilizan todas los Abreviaciones, Definiciones, Acrónimos y Símbolos expresados en el presente documento y en la terminología del proyecto.
- Norma NFPA 72 - National Fire Alarm Code.
- Norma NFPA 101 Life Safety Code.

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
BOGOTÁ
MEJOR
PARA TODOS
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN