

CENTRO EDUCATIVO
EL JARDIN DEL MUNICIPIO DE LA CALERA

JHONATAN CUELLAR CARDENAS

WILDER PARRAGA MARTINEZ



FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
BOGOTÁ D.C

2020

Centro educativo
El jardín del municipio de la Calera

Jhonatan Cuellar Cárdenas
Wilder Párraga Martínez

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Arquitectos

Liliana Rocío Patiño León
Directora de tesis



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Facultad de Arquitectura
Universidad La Gran Colombia
Bogotá D.C

2020

Tabla de Contenido

TABLA DE CONTENIDO	3
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE TABLAS	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
OBJETIVOS	10
OBJETIVO GENERAL	10
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
CAPÍTULO I: SITUACION PROBLEMICA	11
1.1 PROBLEMA.....	11
1.2 INCREMENTO DE LA POBLACIÓN.....	12
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.4 INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CALERA – INFRAESTRUCTURA ACTUAL:.....	15
1.4.1 <i>Institución educativa integrada de la Calera.</i>	15
1.4.2 <i>Institución educativa departamental La Aurora.</i>	16
1.4.3 <i>Institución educativa departamental Rural Integrado.</i>	16
1.4.4 <i>Colegio Cooperativo Paulo VI.</i>	17
1.5 PREGUNTA PROBLEMA.....	24
1.6 HIPÓTESIS	25
CAPÍTULO II: MARCOS DE INVESTIGACION	25
2.1 MARCO CONCEPTUAL	25
2.1.1 <i>Guía de diseño de espacios educativos:</i>	27
2.1.2 <i>Entornos vitales, arquitectura sensorial:</i>	27
2.1.3 <i>Espacio público:</i>	29
2.1.4 <i>La flexibilidad en los espacios arquitectónicos:</i>	30
2.1.5 <i>Permeabilidad:</i>	30
2.2 MARCO TEÓRICO	31
2.2.1 <i>Método Harkness:</i>	31
2.2.2 <i>Las Maquinas de enseñar:</i>	32
2.2.3 <i>Infraestructura de un colegio moderno:</i>	33
2.2.4 <i>Pedagogía Waldorf:</i>	33
2.2.5 <i>Espacio y aprendizaje:</i>	34
2.3 MARCO NORMATIVO	37
2.3.1 <i>Ministerio de educación nacional:</i>	37
2.3.2 <i>Norma técnica colombiana 4595:</i>	39
2.3.3 <i>Plan básico de ordenamiento territorial POT -2019 LA CALERA:</i>	43
CAPÍTULO III: ANALISIS DE REFERENTES	44
3.1 REFERENTE DE DISEÑO	44
3.1.1 <i>Colegio Antonio Derka:</i>	44
3.2 REFERENTE FUNCIONAL.....	48
3.2.1 <i>Colegio San Bartolomé de las Casas:</i>	48
3.3 CONCLUSIÓN DE REFERENTES	51
CAPÍTULO IV: PROGRAMA ARQUITECTONICO	52

4.1 MEMORIA DE DISEÑO	52
4.2 CRITERIOS DE DISEÑO.	53
4.3 ARQUITECTURA MODULAR.	54
4.4 CIRCULACIÓN.	54
4.5 ANÁLISIS DE DETERMINANTES Y TENSIONES.	55
4.6 ANÁLISIS DE LA PROPUESTA VOLUMÉTRICA Y EL ENTORNO INMEDIATO.	56
4.7 ZONIFICACIÓN Y FLUJOGRAMA.	58
4.8 MATERIALIDAD	59
4.9 BIOCLIMÁTICA.....	61
4.10 DESARROLLO TECNOLÓGICO.....	63
4.10.1 Sistema de cimentación:	63
4.10.2 Sistema constructivo:.....	64
4.10.3 Fachadas micro perforadas y muros cortina:	64
CAPÍTULO V: METODOLOGIA APLICADA AL EQUIPAMIENTO CENTRO EDUCATIVO EL JARDIN DEL MUNICIPIO DE LA CALERA	65
5.1 ESTRUCTURA METODOLÓGICA.	65
5.1.1 METODOLOGÍA CUANTITATIVA.	66
CONCLUSIONES.....	68
LISTA DE REFERENCIA	70

Lista de Figuras

Figura 1 Estado Procedencia de residentes en los últimos 5 años en el municipio de la Calera	14
Figura 2 Nivel educativo en la Calera.	20
Figura 3 Deficiencia en la infraestructura. Colegio Cooperativo Paulo VI.....	22
Figura 4 Deficiencia en la infraestructura colegio La Nueva Esperanza	23
Figura 5 Proyección de la población.	24
Figura 6 Articulación de conceptos.	26
Figura 7 Como influye el diseño en una elección.	29
Figura 8 Teoría de espacios y aprendizajes.....	35
Figura 9 Esquema de análisis tipológico de salones.....	36
Figura 10 Esquema de análisis prototipo aulas de laboratorio.	37
Figura 11 Propuesta según ministerio de educación.	38
Figura 12 Diagrama de ambientes pedagógicos básicos.....	42
Figura 13 Usos del suelo predominantes en el municipio de la Calera.	43
Figura 14 Proyecto colegio Antonio Derka.....	45
Figura 15 Análisis del proyecto colegio Antonio Derka.	46
Figura 16 Análisis del proyecto colegio Antonio Derka.	47
Figura 17 Análisis bioclimático del colegio Antonio Derka.	47
Figura 18 Proyecto San Bartolomé de las Casas.....	48
Figura 19 Análisis espacial del colegio San Bartolomé de las Casas.....	49
Figura 20 Relación de zonas de circulación y permanencias.....	50
Figura 21 Análisis de integración con el entorno inmediato.....	51
Figura 22 Análisis desarrollo espacial.....	52
Figura 23 Conceptos de implantación.....	53
Figura 24 Concepto de circulación.....	54
Figura 25 Análisis de tensiones.....	55
Figura 26 Análisis de tensiones.....	56
Figura 27 Análisis entorno inmediato y propuesta	57
Figura 28 Zonificación.....	58
Figura 29 Esquema de confort.....	60
Figura 30 Esquema de materialidad.	60
Figura 31 Esquema de asolación.	62
Figura 32 Esquema de cimentación.....	63
Figura 33 Esquema detalle constructivo.....	64
Figura 34 Esquema de fachadas.	65
Figura 35 Esquema de Metodología.....	66

Lista de Tablas

Tabla 1 Estado actual colegios públicos urbanos según lineamientos normativos	14
Tabla 2 Estado actual Colegio integrado la Calera	15
Tabla 3 Estado actual Colegio departamental la Calera.....	16
Tabla 4 Estado actual Colegio Salitre sede principal urbano de la Calera.	17
Tabla 5 Estado actual Colegio Cooperativo Paulo VI.....	18
Tabla 6 Estimación de requerimientos de vivienda para el año 2032.....	19
Tabla 7 Estimado de hogares en el municipio de la calera.	19
Tabla 8 Áreas deficitarias en función de las proyecciones de las poblaciones.	21
Tabla 9 Infraestructura instituciones actuales.	21
Tabla 10 Matriz de hipótesis	25
Tabla 11 Comparación tipología de colegios.....	39
Tabla 12 Áreas para ambientes A	40
Tabla 13 Áreas para ambientes B.....	40
Tabla 14 Áreas para ambientes C.....	41

Resumen

A lo largo del presente trabajo se desarrollará la propuesta de diseño arquitectónico para el Centro Educativo La Calera, ubicado en el Municipio de La Calera en el Departamento de Cundinamarca, y que surge como respuesta al análisis con la descripción general a nivel de infraestructuras que presentan las cuatro instituciones oficiales urbanas del municipio, y partiendo de analizar el incremento poblacional producto de la migración de la ciudad de Bogotá, que origina una alta demanda estudiantil para las cuatro instituciones educativas públicas actuales. Estos equipamientos educativos están incluidos en un nivel de importancia grado tres, actualmente no cumplen con la normativa vigente y se evidencia problemas asociados a hacinamiento.

Al plantear este centro educativo, se busca instaurar una dinámica social y cultural, con los equipamientos ya existentes en el municipio y dar respuesta a la falta de cupos estudiantiles producida por el incremento de población. El proyecto tiene como fin desarrollar aulas ajustados al pensum básico que rige el Ministerios de Educación, en las cuales se innova bajo el diseño de mobiliario, diseño arquitectónico que permite la comunicación, aprendizaje académico por medio de pedagogía no tradicional.

Palabras clave: análisis, educación, integración, método, pedagogía.

Abstract

Throughout the present work, the architectural design proposal for the La Calera Educational Center, located in the municipality of La Calera in the department of Cundinamarca, will be developed. This proposal is a response to the analysis with the general description at the level of infrastructure presented by the four official urban institutions of the municipality, and also based on the analysis of the increase in population as a result of migration from the city of Bogotá, which causes a high student demand for the four current public educational institutions.

The current public educational institutions, being educational facilities, are included in a level of importance grade three and do not currently comply with current regulations. This is based on the fact that these institutions are currently overcrowded.

By proposing this educational center, we seek to establish a social and cultural dynamic, with the equipment already existing in the municipality and to respond to the student dropout caused by the increase in students. The project aims to develop classrooms adjusted to the basic curriculum that governs the Ministry of Education, which is innovated under the design of furniture, architectural design that allows communication, academic learning through non-traditional pedagogy.

Keywords: analysis, education, integration, method, pedagogy.

Introducción

El presente trabajo investigativo, surge partiendo del análisis del crecimiento de la ciudad de Bogotá a lo largo de las últimas décadas, que ha desarrollado diversas dinámicas económicas, sociales y culturales, que han generado un fenómeno de migración poblacional al municipio de La Calera, haciendo necesario el desarrollo de planes que permitan mejorar la calidad de vida de sus habitantes y así mismo el incremento de equipamientos dotacionales en los planes de expansión. En ese sentido el equipamiento de carácter educativo presenta un fenómeno de sobrecupo, ya que esta infraestructura no tiene la capacidad de albergar a nuevos estudiantes ni desarrollar adecuaciones para cubrir el incremento de estudiantes nuevos.

Teniendo en cuenta lo anterior y buscando dar solución al sobrecupo, hacinamiento y al déficit que presenta la infraestructura de equipamientos educativos públicos, se propone un proyecto arquitectónico educativo con una cobertura de 950 estudiantes. El cual se implanta dentro de la zona urbana, ubicándose en un predio cercano a los equipamientos de seguridad y servicios como lo son los; bomberos, estación de policía y Hospital municipal. Que limita con zonas propuestas como planes maestros 2 y 3, los cuales se proyectan al año 2032.

Este proyecto desarrolla por medio del diseño nuevas estrategias de aprendizaje, módulos donde se relacione las actividades educativas con las circulaciones. Para el desarrollo de los edificios, se analizan las materias a dictar y los elementos requeridos que aporten en la implementación de estrategias pedagógicas más adecuadas. Posteriormente se agrupan en tres prototipos de aulas teóricas que se distribuyen dentro de un solo edificio, con conexiones internas y externas pensadas en la inclusión de toda la comunidad educativa.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un equipamiento educativo público con capacidad para 950 estudiantes, en el casco urbano del municipio de La Calera, que aporte a la vinculación urbana fortaleciendo las conexiones en las estructuras culturales, ambientales y educativas que se presentan tanto en la actualidad como en proyección al año 2032.

Objetivos Específicos

- Proponer desde la arquitectura, espacios de formación, polivalentes, controlados y ambientes libres o flexibles, que permitan el desarrollo técnico vocacional.
- Diseñar espacios educativos y culturales dentro del equipamiento, que fomenten la integración social de la comunidad, como lo es la implementación de una biblioteca y escenarios deportivos que complementan los parques locales existentes en el entorno inmediato.
- Plantear un modelo constructivo liviano que permita realizar adecuaciones para la integración y agrupación de dos o más espacios educativos unificados sin afectar la estructura principal de las edificaciones.

CAPÍTULO I: SITUACION PROBLEMICA

1.1 Problema.

Actualmente en el municipio de la Calera se genera una dinámica de crecimiento urbano, por motivo de la promoción de nuevos proyectos de vivienda en el cual se incrementa progresivamente la población. Asociado a este incremento, paralelamente se evidencia el crecimiento de estudiantes que ingresan a las instituciones educativas públicas del municipio, evidenciando el déficit de la estructura educativa, dado que dichas instituciones actualmente no cumplen con la capacidad y la infraestructura requerida, con el fin de evitar un hacinamiento y deserción estudiantil.

Las instituciones educativas públicas del municipio no cuentan con la capacidad de cobertura, conforme a la demanda estudiantil. Adicionalmente, la deficiente infraestructura arquitectónica que presentan las instituciones educativas públicas urbanas no cumple los lineamientos estandarizados por el ministerio nacional de educación, respecto a las dimensiones de los espacios educativos, siendo así una de las causas por las cuales se produce el hacinamiento y la deserción.

Lo anterior es considerado uno de los aspectos que influye de manera negativa, puesto que el estudio generado en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), de La Calera para el año 2019 señala que para el año 2032 habrá un crecimiento significativo de la población estudiantil proyectada a un aproximado de 1716 estudiantes.

1.2 Incremento de la población.

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial de La Calera (POT – 2019), el cual muestra como se ha dado el crecimiento de la población de forma acelerada en el municipio el cual atribuye al desarrollo urbano que ha tenido el mismo bajo la última década, esto a causa de la cercanía que presenta el municipio con la ciudad de Bogotá. Por tal motivo las familias que llegan en busca de un mejor futuro se asientan en este municipio con el fin de lograr una mejor calidad de vida, motivo por la cual los hogares aumentan y posteriormente el índice de estudiantes crece y genera sobre cupo en las instituciones educativas actualmente y que según el Plan de Ordenamiento Territorial de La Calera (POT- 2019), para el año 2032 se proyectan un déficit de más de 1716 estudiantes.

El desarrollo urbanístico como se evidencia en la (ver figura 1), de acuerdo con el requerimiento de vivienda nueva por crecimiento de hogares entre 2017 y 2032, y así mismo se relaciona la procedencia de la población (ver figura2), reflejando las necesidades de la población debido a su crecimiento.

1.3 Justificación del problema.

El municipio de La Calera está conformado por doce barrios con una extensión total entre ellos de 171.21 Ha y otras doce zonas propuestas por el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del año 2019 para su desarrollo, las cuales generan un adicional de 190.45 Ha, esto en proyecciones hacia el año 2032, dichas hectáreas son destinadas principalmente enfocadas al desarrollo residencial. Esto indica un aumento claro en el número de hogares y por consiguiente un incremento en la tasa estudiantil, que en proyecciones de 2032 sería de 1716 estudiantes, esto

asociado a la baja cobertura y estado de los planteles educativos públicos urbanos actuales, no sería posible sostener tan alta demanda.

La alcaldía municipal y el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2012) evidenciaron en los últimos censos, crecimiento en un 12%, prevaleciendo del 100% de la población actual, el 26% comprende un rango de edad de 0 a 10 años y el 24% entre 11 y 25 años.

De acuerdo con estas cifras y teniendo en cuenta que los equipamientos educativos ubicados en el casco urbano reflejan falencias por cobertura debido a la capacidad actual de planteles educativos públicos y del estado de infraestructura que no está normativamente acorde según los lineamientos y recomendaciones del ministerio nacional de educación.

Dichos lineamientos y recomendaciones en coordinación con las entidades territoriales establecen por medio del artículo 138 de la Ley 115 de 1994 y que se nombra en el plan parcial del municipio de la calera, que de acuerdo a los requerimientos de los equipamientos para la relación de los espacios administrativos, educativos y culturales; esto no se refleja en el municipio de acuerdo a la revisión de los planteles.

Basados en los estados que presentan los colegios actualmente, y teniendo en cuenta el porcentaje migratorio (ver figura 8) en el cual se evidencia que el 11.1% de la población de los últimos 5 años, proviene de otro municipio, generando a su vez que exista mayor población estudiantil que no puede realizar de manera adecuada su formación académica, ya que de cuatro colegios tan solo uno podría ofrecer todo un ambiente educativo completo por la infraestructura que actualmente presentan.

Tabla 1

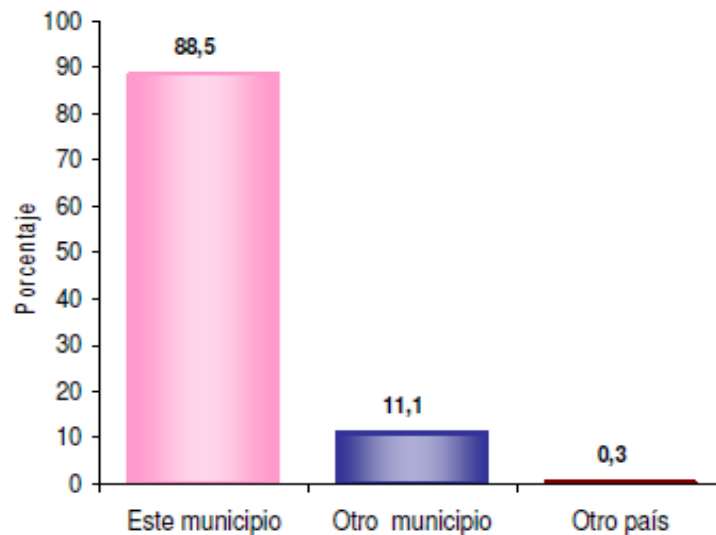
Estado actual colegios públicos urbanos según lineamientos normativos

Análisis según NTC 4595			Colegios Públicos Urbanos en La Calera			
Ambiente Educativo	Planta Física Area (m2 por Estudiante)	observacion	Colegio Integrado Nueva	Colegio Departamental La Calera	Colegio Coopeativo Paulo VI	Colegio Salitre Sede Urbano
Ambiente A	1,62		3,66	1,80	0,60	0,42
Ambiente B	2,4		0,00	0,00	2,20	0,00
Ambiente C	2,3		0,00	0,40	2,20	0,42
Ambiente D	540	30 m x 18 m por cada 40 estudiantes	540	540	540	540
Ambiente E	0,54		1,69	0,11	0,43	0,71
Ambiente F	1,4		0,00	0,00	0,00	0,00
total	548,26		545,36	542,31	545,43	541,55

Nota: La figura representa las condiciones actuales de los colegios públicos de la calera y el análisis detallado de los ambientes con relación a la NTC 4595. Elaboración propia.

Figura 1

Estado Procedencia de residentes en los últimos 5 años en el municipio de la Calera



Nota: La figura representa los porcentajes de la residencia de la población en el municipio y otros para relacionar las cantidades y así definir las acciones a tomar para el desarrollo del equipamiento. Tomado de “Boletín Censo General año 2005 perfil La Calera Cundinamarca” Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2005.

(https://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/25377T7T000.PDF)

Dentro de las diversas formas en las cuales se muestran el crecimiento de población y desarrollo dentro del municipio, se debe notar que la contemplación de un nuevo centro educativo es estrictamente necesaria, ya sea por la falta de capacidad o mala infraestructura de los planteles existentes o por la proyección de nuevos hogares.

1.4 Instituciones educativas de la Calera – Infraestructura actual:

1.4.1 Institución educativa integrada de la Calera.

De acuerdo con el análisis educativo realizado se evidencia que, no cumple a cabalidad con lo exigido por la Norma Técnica Colombiana (NTC 4595) para su debido funcionamiento, ya que en sus espacios de permanencia como lo son las aulas carecen de capacidad adecuada para sus estudiantes, como se evidencia en el siguiente análisis comparativo.

Tabla 2

Estado actual Colegio integrado la Calera

Ambiente Educativo	Planta Física Área (m ² por Estudiante) NTC 4595	Observación	Colegio Integrado Nueva Esperanza	Análisis
AULAS	1,62 m ²		0,04	Porcentaje limitado de espacios adecuados para su funcionamiento.
BIBLIOTECA	2,4 m ²		0,00	No cuenta con este espacio.
LABORATORIOS	2,3 m ²		0,00	No cuenta con este espacio.
DEPORTIVOS	540 m ² 30 m x 18 m por cada 40 estudiantes	30 m x 18 m por cada 40 estudiantes	540	Amplia zona deportiva con funcionamiento mixto.
CORREDORES	0,54 m ²		1,69	Cuenta con una amplia zona de recorridos.
TEATROS	1,4 m ²		0,00	No cuenta con este espacio.
TOTAL	0		541,73	

Nota: La figura representa el estado de la planta física relacionando cada uno de los espacios demostrando las áreas y el desarrollo de las actividades. Elaboración propia.

1.4.2 Institución educativa departamental La Aurora.

Este equipamiento cumple con uno del ítem por la norma como lo son las aulas educativas, aun así, presentando complicaciones con el debido funcionamiento en la demás área comprendidas en dicha ley, con esto llevando a una infra estructura básica en cuanto a infra estructura y funcionamiento, por consiguiente, se evidencia la carencia de ambientes adecuados para su cobertura educativa.

Tabla 3

Estado actual Colegio departamental la Calera.

Ambiente Educativo	Planta Física Área (m2 por Estudiante) NTC 4595	Observación	Colegio Departamental La Calera	Análisis
AULAS	1,62 m2		1,80	Cumple con la norma de espacios idóneos para su funcionamiento.
BIBLIOTECA	2,4 m2		0,00	No cuenta con este espacio.
LABORATORIOS	2,3 m2		0,40	Zona educativa con un bajo índice de ocupación.
DEPORTIVOS	540 m2 30 m x 18 m por cada 40 estudiantes	30 m x 18 m por cada 40 estudiantes	540	cuenta con una zona deportiva de funcionamiento mixto.
CORREDORES	0,54 m2		0,11	Espacios con circulación básica de amplitud reducida.
TEATROS	1,4 m2		0,00	No cuenta con este espacio.
TOTAL	0		542,31	

Nota: La figura representa el estado de la planta física relacionando cada uno de los espacios demostrando las áreas y el desarrollo de las actividades y finalmente el análisis de las condiciones físicas. Elaboración propia.

1.4.3 Institución educativa departamental Rural Integrado.

En este centro educativo es reducida la capacidad de ocupación por persona en todos los ambientes educativos, ya que cuenta con un espacio comprimido en donde debe cumplir con lo básico para su funcionamiento, en donde no se evidencia el estudio de índice de ocupación que debe tener cada estudiante, y sus espacios así lo evidencian en el análisis realizado

Tabla 4

Estado actual Colegio Salitre sede principal urbano de la Calera.

Ambiente Educativo	Planta Física Área (m2 por Estudiante) NTC 4595	Observación	Colegio Salitre Sede Urbano	Análisis
AULAS	1,62 m2		0,42	Espacios comprimidos con poca capacidad para su uso.
BIBLIOTECA	2,4 m2		0,00	No cuenta con este espacio.
LABORATORIOS	2,3 m2		0,42	Porcentaje mínimo para su adecuado funcionamiento.
DEPORTIVOS	540 m2 30 m x 18 m por cada 40 estudiantes	30 m x 18 m por cada 40 estudiantes	540	cuenta con una zona deportiva de funcionamiento mixto.
CORREDORES	0,54 m2		0,71	Cumple con un amplio recorrido para su <u>transito</u> áreas.
TEATROS	1,4 m2		0,00	No cuenta con este espacio.
TOTAL	0		541,55	

Nota: La figura muestra el estudio de los espacios que conforman la institución y el análisis de cada uno de ellos para identificar las cualidades y deficiencias. Elaboración propia.

1.4.4 Colegio Cooperativo Paulo VI.

En su funcionamiento educativo las áreas comprendidas como educativas presentan déficit de ocupación por estudiante, en donde mediante una comparación frente a la normativa, es claro el porcentaje reducido de ocupación por área educativa, y sus áreas complementarias si lo cumplen de acuerdo con lo estipulado, como en este caso (Biblioteca, Laboratorios, Zona deportiva y recorridos).

Tabla 5

Estado actual Colegio Cooperativo Paulo VI

Ambiente Educativo	Planta Física Área (m ² por Estudiante) NTC 4595	Observación	Colegio Cooperativo Paulo VI	Análisis
AULAS	1,62 m ²		0,60	Espacios compactos con poca capacidad para su uso.
BIBLIOTECA	2,4 m ²		2,20	Cuenta con espacio idóneo para su funcionamiento.
LABORATORIOS	2,3 m ²		2,20	Cobertura adecuada para su funcionamiento educativo
DEPORTIVOS	540 m ² 30 m x 18 m por cada 40 estudiantes	30 m x 18 m por cada 40 estudiantes	540	cuenta con una zona deportiva de funcionamiento mixto.
CORREDORES	0,54 m ²		0,43	Movilidad distribuida adecuada cubriendo la zona en su totalidad.
TEATROS	1,4 m ²		0,00	No cuenta con este espacio.
TOTAL	0		545,43	

Nota: La figura representa la relación de los espacios que conforman el colegio y las condiciones en las que se encuentran cada uno de ellos y el análisis detallado de cada uno de ellos. Elaboración propia.

De acuerdo a lo investigado se deduce la capacidad y la infraestructura actual de los centros educativos con los que cuenta el casco urbano de la calera, esto llevando a la necesidad de un equipamiento acorde a las necesidades y a un más suplir los aspectos que carecen los demás equipamientos educativos tales como centros culturales (bibliotecas , auditorio), de igual forma la carencia de espacios acordes para actividades extracurriculares para su debida práctica, concluyendo en la necesidad estratégica de ubicación y en una zona de expansión poblacional a futuro como se encuentra proyectada.

Tabla 6

Estimación de requerimientos de vivienda para el año 2032

DESCRIPCIÓN 2017-2030	TOTAL	URBANA	RURAL
Déficit Histórico cuantitativo de vivienda al 2017	192	124	69
Vivienda nueva por crecimiento de hogares entre 2017 y 2032	3.725	1.912	1.471
Total, vivienda nueva requerida al 2032	3.917	2.036	1.540
Stock de vivienda a 1017 (Hogares sin Déficit Cuantitativo)	7.125	2.932	3.975
Número de viviendas totales a 2032 en La Calera	11.042	4.968	5.515
Viviendas proyectadas por PMSP a 2030	ND	4.123	ND
Población Total PMSP (2009)	33.597	15.089	18.707
Hogares adicionales entre 2017 y 2032 si se toma como base del cálculo el PMSP (2016)	1,377	3.565	-2.188
Total Vivienda requerida al año 2032 con base en PMSP (2016)	5.294	5.601	0

Nota: La figura representa la disponibilidad y condición de vivienda para la población del municipio de la Calera.

Tomado del “POT La Calera” por Consultoría Consorcio POT La Calera, 2019.

(<https://drive.google.com/u/1/uc?id=1liT0fkA5RT1Jwh4MSGOYVv4s5GzzjP7L&export=download>)

Tabla 7

Estimado de hogares en el municipio de la calera.

AÑO	2005	2010	2017	2032
Población cabecera	9.520	10.749	12.248	15.089
Hogares Cabecera	2571	3.056	3.705	4.969
Crecimiento Hogares CABECERA	2.571	485	649	175
Hogares Rurales	3902	4.044	4.454	5.514
Crecimiento Hogares Rurales	3.902	142	411	167

Nota: La figura representa la disponibilidad y condición de los hogares para la población del municipio de la Calera.

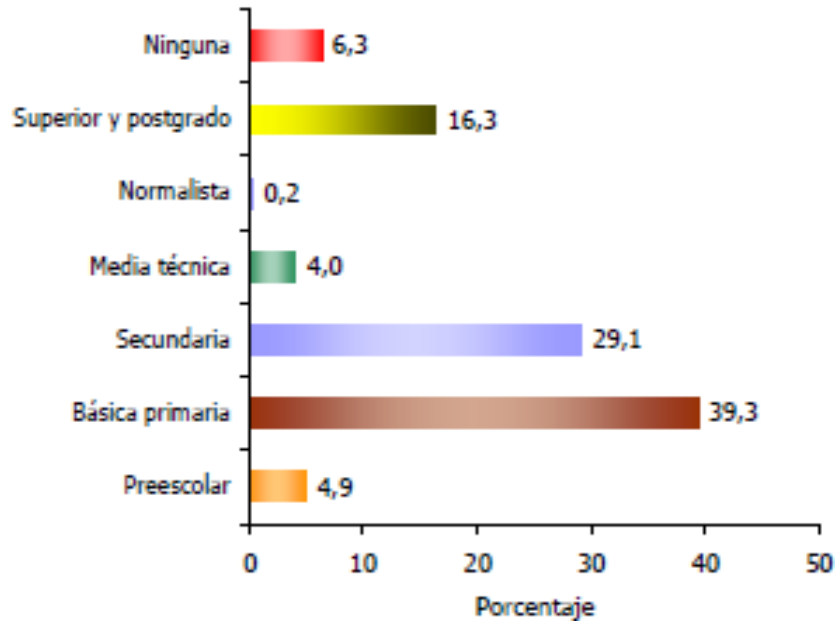
Tomado del “POT La Calera” por Consultoría Consorcio POT La Calera, 2019.

(<https://drive.google.com/u/1/uc?id=1liT0fkA5RT1Jwh4MSGOYVv4s5GzzjP7L&export=download>)

Estas problemáticas sociales, entre ellas la educativa, muestra que el 39.3% de la población del municipio, solo tiene un nivel educativo de primaria, el 29.1% un nivel secundario y tan solo el 16.3% llega a un nivel superior y posgrado.

Figura 2

Nivel educativo en la Calera.



Nota: La figura representa la disponibilidad y condición de los hogares para la población del municipio de la Calera.

Tomado de “Boletín Censo General año 2005 perfil La Calera Cundinamarca” Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2005.

(https://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/25377T7T000.PDF)

En la (Figura2) se evidencia el censo realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE-2005), donde se muestra la proyección para el año 2032, en el cual indica el déficit y la alta demanda de 1716 estudiantes (ver figura 4) especialmente en el nivel de secundaria, hace ver que en contraste al actual problema de generando por el hacinamiento, por el estado en la infraestructura los actuales colegios públicos urbanos (ver figura 5), se genera una amplia brecha indicando la falta de un nuevo centro educativo.

Tabla 8

Áreas deficitarias en función de las proyecciones de las poblaciones.

POSIBLES USOS	DÉFICIT URBANO (ha)	DÉFICIT TOTAL (ha)	OBSERVACIONES
EDUCACION	-1,65	-6,38	Reconociendo la alta movilidad estudiantil La Calera y Bogotá, así como el superávit rural, pueda considerarse que el déficit estimado respecto a las proyecciones del año 2032, es de 1716 estudiantes, especialmente en educación secundaria. Por su parte, el análisis de suficiencia espacial muestra que se requieran 1,65 hectáreas, en áreas urbanas y un total de 6,38 hectáreas en el territorio municipal, además, es preciso considerar infraestructuras para educación profesional y orientada al trabajo.

Nota: La figura representa la deficiencia de los equipamientos en el municipio y la alta demanda del recurso para la población. Tomado del “POT La Calera” por Consultoría Consorcio POT La Calera, 2019.

(<https://drive.google.com/u/1/uc?id=1liT0fkA5RT1Jwh4MSGOYV4s5GzzjP7L&export=download>)

Tabla 9

Infraestructura instituciones actuales.

INSTITUCION	COBERTURA ESTUDIANTIL	OBSERVACIONES
COLEGIO DEPARTAMENTAL LA CALERA	556 ESTUDIANTES	La institución no cuenta con espacios deportivos adecuados, pues solo tiene una cancha múltiple cubierta, en la cual se desarrollan actividades deportivas, reuniones e interacción social (descanso o recreo) y todos los estudiantes se aglomeran en el mismo sitio
COLEGIO INTEGRADO NUEVA ESPERANZA	262 ESTUDIANTES	La institución no cuenta con espacios de aprendizaje (salones), adecuado a los lineamientos normativos actuales del ministerio de educación, pues los salones son de aproximadamente 25 m ² para 34 estudiantes.
COLEGIO COOPERATIVO PAUBLO VI	847 ESTUDIANTES	La institución cuenta con espacios adecuados al número de estudiantes y con una remodelación moderna de menos de 3 años
COLEGIO EL SALITRE SEDE PPAL	385 ESTUDIANTES	La institución no cuenta con espacios de aprendizaje (salones), adecuados a los lineamientos normativos actuales del ministerio de educación, pues los salones son de aproximadamente 25 m ² para 34 estudiantes, adicionalmente, solo cuenta con una cancha de dimensiones similares a fútbol # 5 como escenario deportivo para toda la institución

Nota: La figura representa la deficiencia de los equipamientos en el municipio y la alta demanda del recurso para la población. Tomado del “POT La Calera” por Consultoría Consorcio POT La Calera, 2019.

(<https://drive.google.com/u/1/uc?id=1liT0fkA5RT1Jwh4MSGOYV4s5GzzjP7L&export=download>)

De acuerdo con la anterior grafica el estado actual de los cuatro colegios públicos urbanos en el municipio, los planteles educativos no cumplen los lineamientos que se requieren para generar una cobertura de estudiantes como la proyectada para el año 2032, toda vez que, el colegio Cooperativo Paulo VI, el cual tiene la mayor capacidad de cobertura con 847 estudiantes y aun así se evidencia una diferencia en el déficit demandado para el año 2032 de 202.59%.

Figura 3

Deficiencia en la infraestructura. Colegio Cooperativo Paulo VI



Nota: La figura refleja el estado y las condiciones de los colegios a los que asiste la mayor parte de la población estudiantil. Tomado de “Google Maps” por Google, 2020. (https://www.google.com/maps/@4.7198606,-73.967233,3a,63.4y,87.42h,87.02t/data=!3m6!1e1!3m4!1sNcRzMPMSh_0PdvyDY_ksXA!2e0!7i13312!8i6656?hl=es)

Figura 4

Deficiencia en la infraestructura colegio La Nueva Esperanza



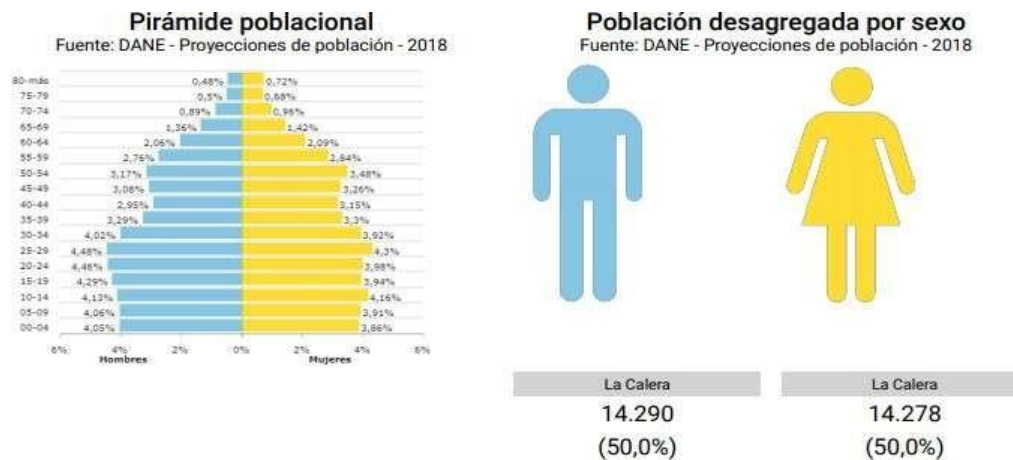
Nota: La figura refleja el estado y las condiciones de los colegios a los que asiste la mayor parte de la población estudiantil. Tomado de “IERD EL SALITRE” por JULIGON Fundación Laboratorio de Arquitectura, 2018.

(<http://fundacionjuligon.org/proyecto/ierd-el-salitre/>)

En la actualidad los cuatro colegios públicos urbanos suman una capacidad de 2050 estudiantes, y según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en su proyección poblacional de 2018 (ver figura 7) entre el rango de 5 a 19 años, entre ambos sexos suman aproximadamente una cantidad de 24.49 % equivalente a 6.996 personas que están en la etapa de educación básica escolar (primaria, secundaria), lo cual indica una clara sobre cobertura en el sistema educativo.

Figura 5

Proyección de la población.



Nota: La figura representa los índices de población al año 2018 clasificado también por género. Tomada de “La Calera Ficha 25377” por La Calera Cundinamarca, 2018. (http://orarbo.gov.co/apc-aa-files/a65cd60a57804f3f1d35afb36cfcf958/lacalera_ficha_25377.pdf)

Por lo anterior, se evidencia que la población estudiantil en el municipio se encuentra en crecimiento, y en la cual la infraestructura actual de los planteles educativos no tiene la cobertura necesaria, causa por la cual se produce el hacinamiento y la deserción escolar. Resultados como estos conlleva a que una de las necesidades prioritarias sea un centro educativo, adicionalmente en el mismo centro educativo se genere espacios donde la población al culminar su básica secundaria tenga la posibilidad de tener un enfoque vocacional de educación superior (educación técnica básica).

1.5 Pregunta problema.

¿Cómo a partir del diseño de una arquitectura sensorial se logra desarrollar un proyecto arquitectónico educativo, que permita cubrir la sobre población estudiantil y el déficit proyectado para el año 2032?

1.6 Hipótesis.

Es posible mediante el planteamiento de una infra estructura sensorial, la integración educativa en la cual se suplan adicionalmente el déficit de cobertura estudiantil que actualmente presenta el municipio de la calera. Adicionalmente el diseño y planteamiento arquitectónico educativo genere la motivación entre los estudiantes mediante los espacios de tránsito y permanencia.

Tabla 10
Matriz de hipótesis

Planteamiento de la situación problema					
Diagnostico		causas (variable impedimento)	Pronostico	Oportunidad de Diseño Arquitectonico	
Sistemas de problemas					
Problema General: Segun el POT del año 2017, se determinó que el total de viviendas nuevas requeridas en el área urbana para el año 2032 en el municipio sería de 2036 y que para el mismo año el número de hogares Urbanos será de 4963 , lo que hace respectivamente que el número de estudiantes aumente. En la cual señala que el déficit de estudiantes en proyección al año 2032 sería de 1716. A este número de estudiantes proyectados, se suma el estado de los colegios oficiales urbanos existentes actualmente, que no generan la cobertura necesaria por su capacidad y no cumplen los lineamientos planteados constructivos por el ministerio de educacion nacional		Sub Problema 1: La capacidad de los colegios actuales no cubre la alta demanda de estudiantes	Hacinamiento estudiantil	Genera un atraso educativo que proyecta un alto índice de analfabetismo o deserción a nivel educativo de las personas y que posiblemente en sus etapas productivas no generarían mayor ingreso económico, causando de esta manera un incremento en la tasa de desempleo.	Diseño arquitectonico Insitucional (Educativo) con capacidad de mas de 1000 estudiantes
		Sub Problema 2: La infraestructura de los colegios existentes no es la adecuada y no cumple con las normas tecnicas para el buen desarrollo educativo	Desercion estudiantil		Diseño de espacios regidos por los estandares actuales y vigentes del ministerio de educacion , que promuevan el desarrollo vocacional del estudiante, mediante talleres tecnicos basicos.

Nota: La figura representa el programa y los componentes que estructuran el desarrollo de la hipótesis relacionando el problema, el pronóstico y los parámetros para el diseño arquitectónico. Elaboración propia.

CAPÍTULO II: MARCOS DE INVESTIGACION

2.1 Marco conceptual.

Para el presente trabajo investigativo, se tuvieron en cuenta una serie de conceptos que relacionan la calidad educativa y la arquitectura. Cada uno de estos conceptos plantea una proyección de los que puede darse en el mejoramiento de cada espacio con perspectiva arquitectónica y urbana, de esta manera se tiene un enfoque de brindar un confort al individuo

como tal, ofreciendo un espacio apto para que la comunidad se apropie del mismo y para tal fin se realiza una articulación de conceptos que se muestran en la (figura 15).

Figura 6

Articulación de conceptos.



Nota: La figura representa la relación de los cinco puntos que clasifican la calidad educativa a nivel arquitectónico y como se deben articular de acuerdo a la dependencia que tiene uno con otro. Elaboración propia.

Conceptos:

1. Diseño de espacios educativos: implementados en aulas adecuadas para su uso.
2. Entornos vitales: espacios desarrollados con relación a su uso en el equipamiento.
3. Espacio público: donde sus recorridos sean los adecuado según la normativa.

4. Flexibilidad en los espacios arquitectónicos: los cuales deben contar con interacción a equipamientos aledaños y conexión con las zonas de estar y tránsito.
5. Borde urbano: por medio de zona verde y vaya limitando el acceso que no sea por el principal.

2.1.1 Guía de diseño de espacios educativos:

Según Ríos y Hernández (2018) en el análisis que realizan es clara la relación de los espacios educativos desde el enfoque arquitectónico y el funcional deben cumplir con especificaciones de calidad en cuanto a la infraestructura y el desarrollo adecuado de los servicios que estos deben ofrecer para lograr una mejor calidad de vida para la población estudiantil promoviendo la etapa de superación en las diferentes etapas del proceso académico que se ofrece.

Sin embargo, se establecen etapas en este proceso productivo logrando complementar las actividades educativas, sociales y culturales, calificando los antecedentes y realizando el diagnóstico de las falencias que se tienen en los equipamientos actuales, a su vez se identifican los requerimientos para el planteamiento del nuevo equipamiento de acuerdo a su desarrollo educativo.

Es importante reconocer el enfoque que se quiere tener para el desarrollo del equipamiento educativo y las necesidades que este debe satisfacer contemplando las necesidades de la población, su cultura y su desarrollo socioeconómico. Por consiguiente, se puede definir y tomar como referencia para el presente trabajo que un espacio educativo es aquel lugar donde se podrán realizar cualquier tipo de actividad con el fin de enseñanza y portar académicamente el desarrollo en beneficio de un individuo.

2.1.2 Entornos vitales, arquitectura sensorial:

Como lo contemplan los autores Bentley, et al (1999), con la pregunta de definición del lugar aportan su apreciación:

El diseño de un lugar influye de muchas maneras en las decisiones o elecciones que las personas puedan tomar:

- Influye en donde la gente pueda o no pueda ir: a esta característica podemos denominar permeabilidad.
- Afecta a la gama de actividades disponibles: a esta característica la conoceremos como variedad.
- Es importante desde el punto de vista de la facilidad de comprensión de las oportunidades que se le presentan al público: a esto lo denominaremos legibilidad.
- Influye en la utilización de un espacio por parte del público para diferentes propósitos, A esta cualidad la conoceremos como versatilidad.
- Influye en que la apariencia del espacio permita a las personas percibir las opciones disponibles en el mismo: esto es la imagen visual apropiada.
- Influye en el criterio de las personas para la elección de experiencias sensoriales: a esta característica la denominaremos riqueza.
- Influye en la capacidad del lugar para que las personas puedan imprimir su sello propio: a esta característica la conoceremos como personalización. (p.3)

Figura 7

Como influye el diseño en una elección.



Nota: La figura representa la relación de los cinco puntos que clasifican la calidad educativa a nivel arquitectónico y como se deben articular de acuerdo a la dependencia que tiene uno con otro. Tomado de “Entornos vitales, hacia un diseño urbano y arquitectónico más humano, manual práctico”. I.Bentley, A.Alcock, P.Murray, S.McGlynn y G.Smith.(1999). (<http://teoriadelespacio.blogspot.com/2012/04/entornos-vitales.html>)

Lo cual indica que es vital generar espacios donde la riqueza visual, y el correcto desarrollo de elementos vitales como la luz natural, generen sensación es confortables para los estudiantes en las diversas actividades que desarrollan, (Bentley, et al, 1999).

2.1.3 Espacio público:

El espacio público corresponde al conjunto dentro del territorio, en el cual las personas pueden acceder libremente. Es en este grupo de equipamientos con relación natural y arquitectónica y bajo los cuales la circulación tanto peatonal como vehicular se da de manera activa o pasiva y que dan como fin la recreación pública de las personas. Por lo anterior, este concepto se toma como referencia para la zona de ingreso al proyecto, pues por medio del desarrollo de espacio público donde la relación vehicular, peatonal y el mobiliario urbano será la que resalte este acceso.

2.1.4 La flexibilidad en los espacios arquitectónicos:

El objetivo de diseñar espacios flexibles en la arquitectura tiene como fin lograr que con algunos movimientos de sus elementos constructivos livianos internos, se permitan adecuar el interior de manera que se le pueda dar respuesta a las necesidades futuras., (Barrios, 2014, p. 26).

Este concepto como tal lo viene aplicando el arquitecto Le Corbusier en una edificación con un enfoque para el desarrollo de agrupación de vivienda aplicando el sistema domino, el cual tenía como objetivo el manejo de una planta descubierta, en las fachadas proyectar las ventanas continuas para dar flexibilidad y dinamismo al interior con el manejo adecuado de la distribución

2.1.5 Permeabilidad:

Teniendo como referencia conceptual de (Biondi, 2014)

Este concepto de diseño permite que se pueda integrar el espacio público al privado a través de lo visual fusionando sutilmente el entorno. Esta integración realiza una transformación en el entorno sin perder su identidad, permitiendo consolidar el carácter de la zona por medio de estrategias arquitectónicas. (p. 2)

Los conceptos anteriormente mencionados permiten generar transformaciones que integran el equipamiento dentro de una zona residencial y un eje de protección ambiental, que a partir de esta dinámica desarrolla espacios permeables, para la consolidación del entorno inmediato. Esta consolidación se produce bajo unas tensiones urbanas predominantes que fortalecen la relación del espacio público y la cohesión social.

2.2 Marco teórico.

Para el presente trabajo investigativo, se tuvieron en cuenta unas teorías que fundamentan el proyecto a desarrollar, visto desde el planteamiento del problema ¿Cómo a partir de un diseño arquitectónico educativo se puede mejorar la Calidad Educativa y la interacción con la comunidad mediante el desarrollo de sus espacios?, por lo tanto se consultaron cinco teorías en los cuales los autores hablan acerca de la arquitectura escolar y la el desarrollo de esta en la pedagogía, lo que define como Educación Alternativa.

2.2.1 Método Harkness:

Como indica (Santos, 2014) esta metodología tiene como enfoque el mobiliario diseñado por Edward Harkness, el cual se desarrolla en torno a una mesa ubicando los estudiantes alrededor de ella permitiendo tener una comunicación más fluida entre ellos para compartir los conocimientos en todas las ramas educativas. Evaluando la función de este esquema se logró evidenciar que podía aportar un gran avance en las metodologías educativas tradicionales generando un cambio en el esquema de la ubicación de los estudiantes en las aulas de clase, transformándolos en auditorios donde el docente emplea una metodología más global en el proceso de educación.

En relación con este método se decide implementar los espacios adecuados como este método lo explica, en donde se generan amplios espacios adecuados para una clase en contacto con las zonas de estar como lo son plazoletas abiertas y espacios cubiertos para cambiar la metodología educativa tradicional y dar paso a nuevos espacios educativos diseñados especialmente para compartir el educador con sus estudiantes.

De esta forma se convierte este método educativo en una propuesta a innovar desde su infraestructura hasta la parte pedagógica teniendo en cuenta la diversidad arquitectónica y de amplios espacios para su aprovechamiento tanto de recreación como en la parte educativa.

2.2.2 Las Maquinas de enseñar:

Dentro del libro El Correo de la UNESCO, Morello (1965), en su capítulo referente a la máquina de enseñar, ilustra como la tecnología ayudan al aprendizaje e ilustra de la siguiente manera:

“...Se trata de la llamada «revolución de la máquina de enseñar» o, más exactamente, de la «instrucción programada». Algunos de los resultados extraordinarios que se atribuyen a la enseñanza programada aplicada con carácter experimental ayudan a explicar la fascinación ejercida por esta forma de auto instrucción...” (p. 10).

Por lo anterior define como ayuda la tecnológica que se pueda proporcionar a partir de la innovación con el fin de que el estudiante pueda por si solo explorar su sentido sensorial y experimentar la autoformación, esto siempre guiado por el docente.

De acuerdo con esta teoría y frente al equipamiento que se plantea, se relaciona la parte educativa con la preservación ambiental dando cabida a la exploración sensorial, esto relacionado al ámbito educativo, donde no solo se generan aulas de clase, si no de igual manera espacios abiertos donde la interacción entre lo propuesto arquitectónicamente pensado desde las necesidades y lo urbano conecta con espacios fuera del aula para un nuevo espacio educativo.

Concluyendo en una propuesta con amplios espacios educativos, esto con el fin de garantizar nuevas oportunidades de aprovechamiento escolar desde la pedagogía y su formación,

con esto se propone nuevos espacios de permanencia y de circulación donde relacionan todo el equipamiento integrándose en conjunto a la zona de preservación.

2.2.3 Infraestructura de un colegio moderno:

El arquitecto estadounidense Frank Locker quien ha asesorado los nuevos modelos para las infraestructuras escolares de la Secretaría de Educación de Bogotá, indica que, aunque los avances tecnológicos del mundo han cambiado, aún no han logrado cambiar la forma en la que se educa. Esto porque se tiene un el concepto de encerrar a los estudiantes en un salón, donde el docente llena el tablero de información, a este lo define colegios tipo cárceles.

Frank Locker propone que la infraestructura escolar este pensada con la proyección a una formación completa sin perder el enfoque de las necesidades de un conjunto de profesionales como lo son los pedagogos, arquitectos, técnicos, administradores, etc. Con el fin que los espacios sean más flexibles y versátiles, superando la idea del aula frontal, coherente con los nuevos sistemas y modelos pedagógicos.

Estos conceptos que expresa el Arquitecto Frank, recientemente se vieron aplicados en el año 2015, durante el concurso que realizo la Secretaria de Educación, para la propuesta del colegio La Pradera El Volcán, en el sector de Bosa al sur de Bogotá, que deajo como ganar al Colectivo 720 por su diseño de no aulas con pupitres y tablero al frente de ellos, en un entorno de cuatro paredes.

2.2.4 Pedagogía Waldorf:

Como indica (Santos,2014) la pedagogía tiene como mecanismo relacionar el aprendizaje de modo colectivo e individual, inculcando en los estudiantes un aprendizaje dinámico para inculcar el autoaprendizaje y así logran un mejor índice de inserción educativa. Por otro lado es

fundamental para este desarrollo la inclusión de las familias en este proceso ya que son ellas quienes permiten también el crecimiento personal y auto dinámico de los estudiantes cuando las instituciones no cuentan con el suministro de recursos para cada uno de ellos y el aprendizaje tiende a ser en mayor parte autónomo desde tempranas edades hasta la edad estándar de culminación.

2.2.5 Espacio y aprendizaje:

Se puede validar que “para desplegar al máximo el potencial de nuestros niños y jóvenes es indispensable repensar el espacio y el diseño de nuestras escuelas. Un espacio educativo diseñado para el aprendizaje puede contribuir enormemente al proceso educativo. Estos fascinantes centros educativos alrededor del mundo son la evidencia de este argumento.” (Londoño, 2017, P. 6).

Para poder pensar en la forma más adecuada de cómo debería ser un colegio visto desde la arquitectura, se debe pensar una serie de determinantes como los son el color, la luz, el tamaño, la interconectividad vista desde la tecnología. Al igual que la composición de espacios exteriores e interiores, el manejo adecuado de las fachadas que permitan el ingreso de iluminación natural.

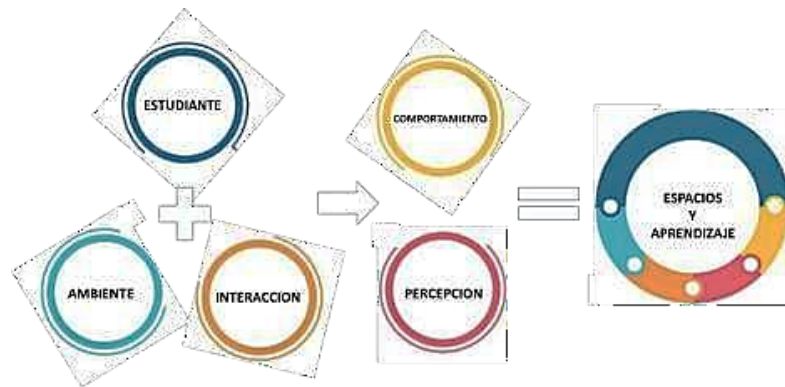
A parte de los sistemas constructivos y diseños innovadores y modernos, se trata de diseñar salones de clase donde fundamentalmente se dé el adecuado aprendizaje mediante procesos que logren suministrar el adecuado conocimiento y a su vez sea de fácil adquisición en cada uno de los estudiantes.

De acuerdo a el Ministerio de Educación (MINEDUC, 1994) aparte de los sistemas constructivos y diseños innovadores, el enfoque que debe primar en los equipamientos educativos es identificar las metodologías que son funcionales para los procesos educativos.

Dentro de ellos deben estar los cuestionamientos puntuales a el mobiliario que es adecuado para cada categoría o rama de la educación, la gama de colores y texturas que se debe emplear de acuerdo a las edades que participan en cada una de las aulas con el objetivo de generar una sensibilidad, adaptación e inclusión.

Figura 8

Teoría de espacios y aprendizajes



Nota: La figura representa la conectividad de los elementos que conforman los espacios de aprendizaje, su relación y el resultado adecuado que se debe tener. Elaboración propia

Teniendo en cuenta las anteriores teorías y aplicando esto al proyecto planteado, los espacios (ambientes) de aprendizaje deben ser arquitectónicamente basados en interacción del estudiante frente a la dinámica que percibe físicamente, esto hace que la formación sea integral, desde el planteamiento arquitectónico donde parte la responsabilidad de generar este confort y al momento de ser diseñados los ambientes educativos

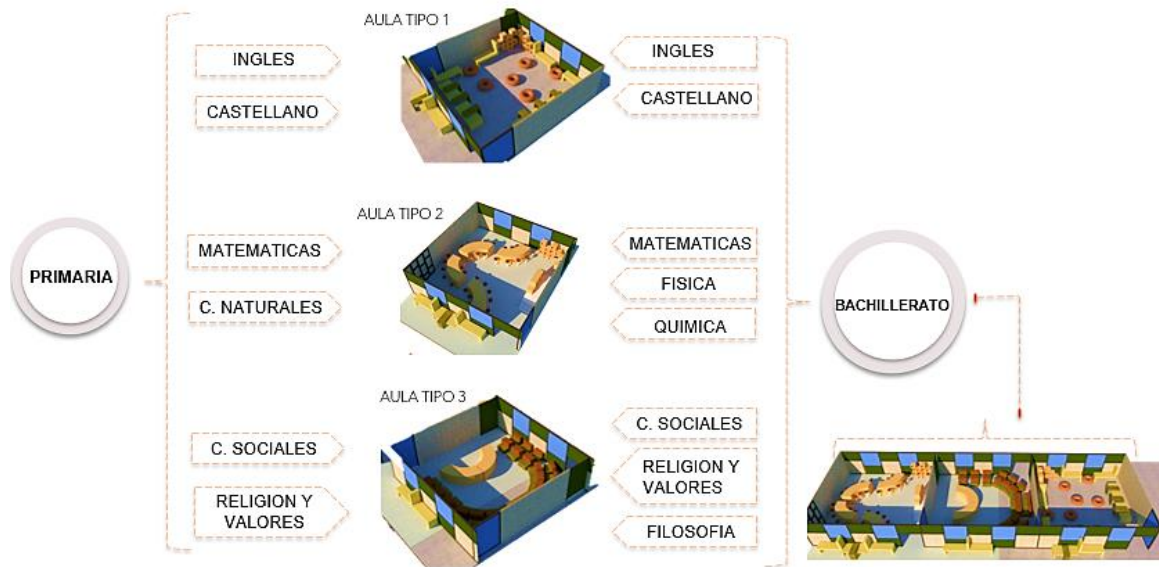
Esto con el fin de generar espacios adecuados para su educación comprendido por la normativa regida a los equipamientos educativos se plante amplios espacios acorde a la necesidad y demanda poblacional donde no solo son aulas educativas si no tan bien alterno a esto espacios abiertos para el apropiamiento de los estudiantes tales como lo son las plazoletas y áreas de conexión entre las aulas, demás zonas que se encuentran en el equipamiento propuesto.

Por consiguiente, la propuesta genera a sus ocupantes variedad de zonas y áreas de disfrute tanto educativo como social con respecto a su eterno y tenciones arquitectónicas, propuestas de la siguiente manera:

Zona Educativa:

Figura 9

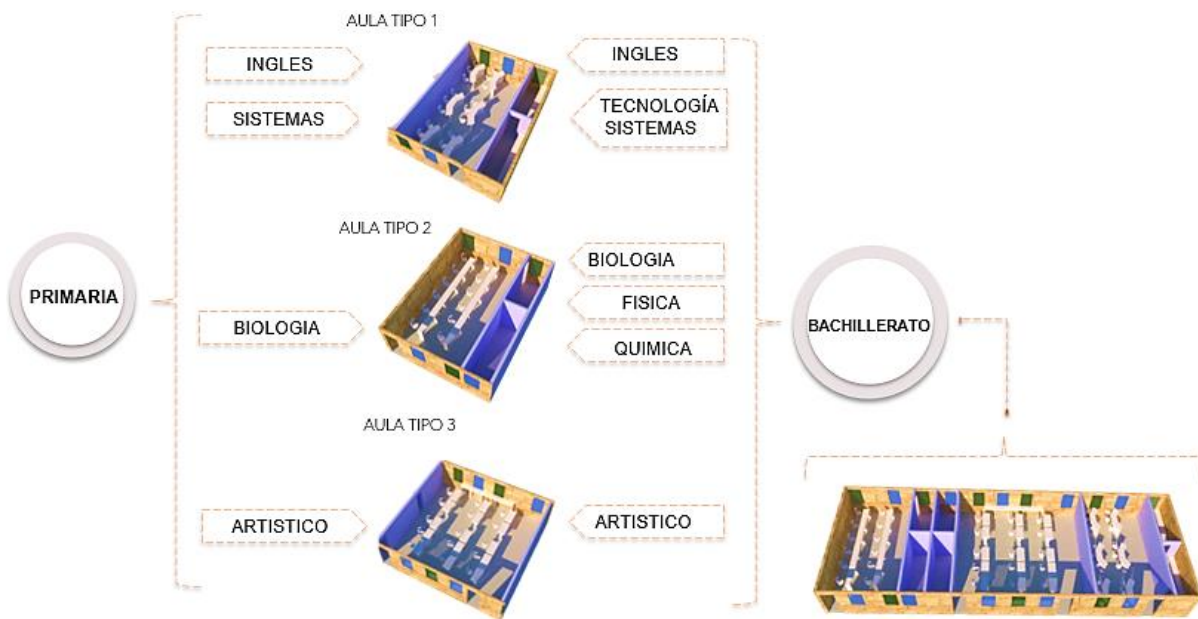
Esquema de análisis tipológico de salones.



Nota: La figura representa la clasificación de las aulas de acuerdo a los niveles educativos. Elaboración propia.

Figura 10

Esquema de análisis prototipo aulas de laboratorio.



Nota: La figura representa la clasificación de las aulas de acuerdo a los niveles educativos. Elaboración propia.

2.3 Marco Normativo

2.3.1 Ministerio de educación nacional:

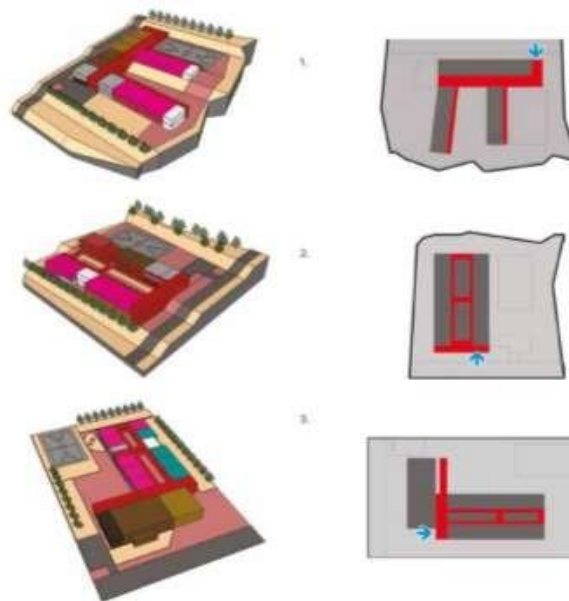
Según este ministerio (2015) se establece unos lineamientos y recomendaciones para el diseño arquitectónico de los colegios de jornada única, que es una de las proyecciones del proyecto que se plantea en este trabajo. De acuerdo con estos lineamientos y teniendo presente las características del terreno, el clima y la capacidad bajo la cual se plantea el proyecto, se referencian a continuación los lineamientos que nos compete:

- Capacidad: Se establece que para un equipamiento educativo (colegio) que tenga una capacidad de 960 estudiantes, se debe contar con 24 aulas y un índice constructivo entre 0.55 y 0.68 m²

- Clima: De acuerdo con la ubicación y las determinantes bioclimáticas, se determinan tres tipologías (Inclinación del terreno, rosa de vientos y humedad), que afectaran claramente el área a construir.
- Topografía: Se determina que la inclinación de un terreno no debe superar los 23° de pendiente, y que la implantación debe ser paralela a las curvas de nivel, esto para no tener afectaciones sísmicas.
- Aislamiento: Asociado a la morfología, bioclimática y su capacidad, el aislamiento o paramento que se recomienda y bajo las características del proyecto que se plantea debe ser del 25%.

Figura 11

Propuesta según ministerio de educación.



Nota: La figura representa la distribución de los espacios planteada. Tomado de “Colegio 10, lineamientos y recomendaciones para el diseño arquitectónico del colegio de jornada única”. Por Ministerio de Educación Nacional, 2015. (https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-355996_archivo_pdf_colegio_10.pdf)

Tabla 11

Comparación tipología de colegios.

Tipología de colegio 10	Número de estudiantes	Total área construida	Número de pisos	Área construida por estudiante	Área ambientes A, B, C, D, F	Área ambientes E	% Ambientes E	Área neta lote sin aislamientos	Área lote por estudiante	Área lote incluyendo aislamientos	Índice de ocupación	Índice de construcción
1												
6 AULAS - CLIMA CÁLIDO - INCLINADO	240	1.782	2	7,43	1.208	574	0,48	2.848,00	11,87	3.560	0,25	0,50
2												
6 AULAS - CLIMA FRÍO - INCLINADO	240	1.852	2	7,72	1.208	644	0,53	2.436,00	10,15	3.045	0,30	0,61
3												
12 AULAS - CLIMA CÁLIDO - PLANO	480	2.856	2	5,95	1.996	860	0,43	4.908,00	10,23	6.135	0,23	0,47
4												
12 AULAS - CLIMA FRÍO - INCLINADO	480	2.786	3	5,80	1.996	790	0,40	4.052,80	8,44	5.066	0,18	0,55
5												
24 AULAS - CLIMA CÁLIDO - PLANO	960	4.905	2	5,11	3.417	1.488	0,44	7.140,00	7,44	8.925	0,27	0,55
6												
24 AULAS - CLIMA FRÍO - INCLINADO	960	5.271	3	5,49	3.417	1.854	0,54	6.240,00	6,50	7.800	0,23	0,68

Nota: La figura representa la distribución de los espacios planteada. Tomado de “Colegio 10, lineamientos y recomendaciones para el diseño arquitectónico del colegio de jornada única”. Por Ministerio de Educación Nacional, 2015. (https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-355996_archivo_pdf_colegio_10.pdf)

2.3.2 Norma técnica colombiana 4595:

Titulado como Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares, donde se clasifican los ambientes pedagógicos básicos en seis tipos, determinados según su actividad bajo la cual se desarrolla en los mismos y el número de personas que van a interactuar en cada actividad. Por otro lado, cada uno de los seis tipos de ambientes, se diferencian en el área por piso que requiere cada persona, incluyendo los equipos técnicos y las características pertinentes.

Para la interpretación de los tipos de ambientes se describe cada uno de ellos.

Ambientes A; Son aulas flexibles que permite que el estudiante interactuare de manera individual o por grupos de 2 a 6 personas en la modalidad de “cara a cara” y grupos hasta de 40 personas por modalidad de “cara a cara” o como disposición frontal.

Por otro lado, este tipo de ambientes permite ser de apoyo en aulas especializado, teniendo en cuenta las siguientes características:

Tabla 12

Áreas para ambientes A

Ambiente	Número máximo de estudiantes/maestro	Área (m ² /estudiante)
Preescolar	20	2,00
Básica y Media (6-16 años) ¹⁾	40	1,65
Especial (opcional) ²⁾	12	1,85
¹⁾ En ambientes A para educación Básica y Media, cuando en un establecimiento educativo los grupos de trabajo estén conformados por menos de 30 estudiantes, se debe aumentar el área total de superficie del ambiente en 3 m ² para prever espacio suficiente para el puesto del maestro. ²⁾ En el caso de niños o jóvenes con discapacidades severas se deben organizar ambientes de apoyo especializados, de acuerdo con sus necesidades educativas. Tales ambientes pueden entenderse como una unidad independiente donde se ofrecen los servicios que requieren los niños o jóvenes con limitaciones o capacidades excepcionales, integrados a los niveles educativos del establecimiento. El área debe permitir la utilización de mesas para servicio individual y/o en pequeños grupos, depósito u área para ubicar equipos especializados como computadores e impresoras braille, entrenadores auditivos, etc.		

Nota: La figura representa las características de los ambientes por áreas definidas. Tomado de la “Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares” por Norma técnica colombiana 4595”, 2006.

(https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-96894_Archivo_pdf.pdf)

Ambientes B: Son lugares donde se desarrolla actividades en modalidad de cara a cara en grupo de 2 a 6 personas, y en la cual pueden realizar búsqueda e intercambio de información por medio de móviles y equipos conectados.

Para este tipo de ambientes se establece las siguientes características:

Tabla 13

Áreas para ambientes B

Ambiente	Capacidad	Área (m ² /estudiante)
Centro de recursos (incluye biblioteca, ayudas educativas y ambiente de aprendizaje de lengua extranjera)	Mínimo 10 % del número de estudiantes matriculados en la mayor jornada y no menos de un espacio con capacidad para 40 estudiantes para el apoyo al aprendizaje de lengua extranjera y 40 estudiantes en biblioteca	2,4

Nota: La figura representa las características de los ambientes por áreas definidas. . Tomado de la “Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares” por Norma técnica colombiana 4595”, 2006.

(https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-96894_Archivo_pdf.pdf)

Ambientes C: En este tipo de ambientes se define como alta especificaciones de seguridad, tales como laboratorios, aulas de tecnología, taller de artes plásticas, y con las siguientes características:

Tabla 14
Áreas para ambientes C

Ambiente	Área (m ² /estudiante)
Laboratorio de ciencias naturales/Biología	2,2
Laboratorio de Física	2,2
Laboratorio de Química	2,2
Laboratorio integrado	2,3
Aula de tecnología, innovación y multimedia	2,3 - 2,5
Salón de computadores	2,2
Taller de dibujo técnico y/o artístico	3,0
Taller de cerámica, escultura y modelado	3,5

Nota: La figura representa las características de los ambientes por áreas definidas. . Tomado de la “Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares” por Norma técnica colombiana 4595”, 2006.

(https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-96894_Archivo_pdf.pdf)

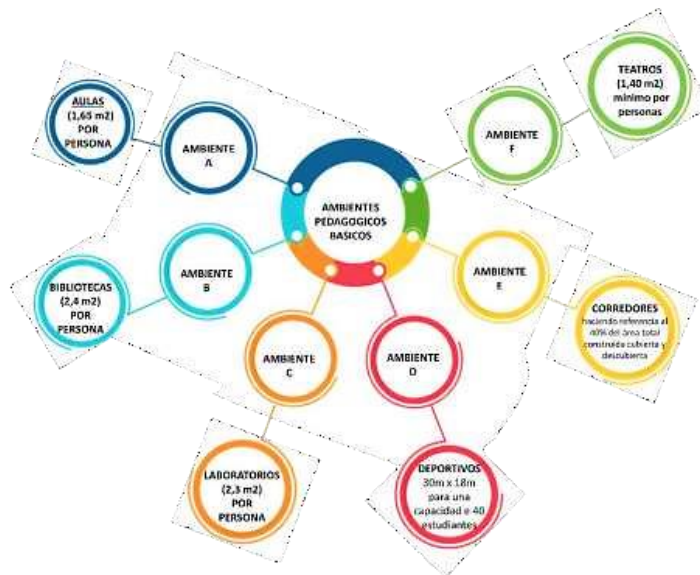
Ambientes D: En este tipo de ambientes hace referencia a los lugares deportivos tanto individual como colectivo, y dentro de los cuales se debe validar elementos como lo es el aire, la iluminación tanto natural como artificial eventualmente y claramente la ubicación de los implementos educativos. En este tipo de ambientes el área debe ser de 30m x 18m igual a una cancha multiusos y con una capacidad de 40 estudiantes.

Ambientes E: Para este tipo de ambientes se define como espacios cubiertos o descubiertos, el cual la principal función es realizar actividades informales de extensión y evacuación de los demás ambientes.

Ambientes F: Son lugares que permiten realizar trabajos cara a cara, con equipos móviles conectables, de igual manera una serie de comodidades especiales como las audiovisuales con sus propias rutas de evacuación y escape.

Figura 12

Diagrama de ambientes pedagógicos básicos.



Nota: La figura representa la relación de los espacios que conforman los ambientes pedagógicos. Elaboración propia.

De acuerdo con lo establecido en esta norma, estos ambientes o escenarios expuestos en la gráfica anterior, son ambientes establecidos generalmente que aplica a las diversas tipologías existentes para la elaboración de un equipamiento educativo. Estas distribuciones siempre van a depender del terreno, el clima, y la proyección del colegio en cuanto a la capacidad estudiantil mediante, la cual se proyecta. Por consiguiente, la generación de estos ambientes llama la

atención al estudiante cuando están ubicados adecuadamente, con esto la norma busca en primer lugar al momento del diseño del equipamiento ubicar estratégicamente estos ambientes de tal forma que no se torne una zona más si no un espacio de permanecía y circulación para el estudiante, con el fin de generar otra perspectiva al momento de recibir clases y apropiación de dichos espacios.

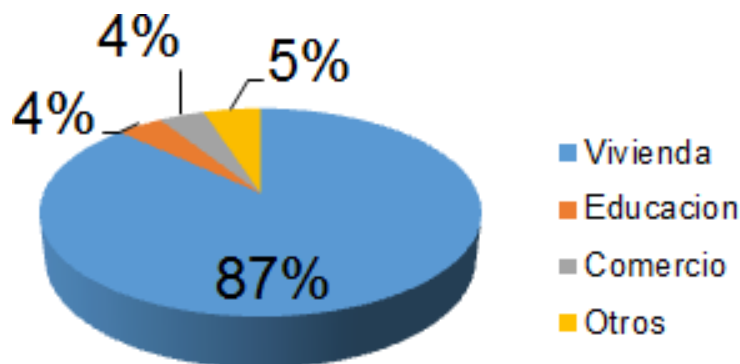
Este programa de ambientes permite implementar zonas de relación y coherencia al momento de la distribución arquitectónica de los diferentes volúmenes educativos, administrativos y complementarios, esto con relación al método educativo planteado por medio de espacios académicos donde hay zonas abiertas, estas zonas se relacionarán con esos ambientes planteados desde la norma e implantados en el programa arquitectónico.

2.3.3 Plan básico de ordenamiento territorial POT -2019 LA CALERA:

Teniendo en cuenta el desarrollo y la planificación territorial el Plan de Ordenamiento Territorial (POT-2019) en este caso para el desarrollo de un nuevo centro educativo y se establece en la siguiente grafica los porcentajes de los usos urbanos:

Figura 13

Usos del suelo predominantes en el municipio de la Calera.



Nota: La figura representa los porcentajes de ocupación en el suelo del municipio de la Calera determinando el más ocupado como suelo de vivienda. Adaptado de “POT La Calera” por Consultoría Consorcio POT La Calera,2019. (<https://drive.google.com/u/1/uc?id=1liT0fkA5RT1Jwh4MSGOYVy4s5GzzjP7L&export=download>).

CAPÍTULO III: ANALISIS DE REFERENTES

3.1 Referente de diseño.

3.1.1 Colegio Antonio Derka:

El colegio se ubica en la ciudad de Medellín - Antioquia en el barrio Santo Domingo Savio y tiene un área de 7.500 M2, se desarrolló en el año 2008 y se diseñó por el grupo de Arquitectos Carlos Pardo Botero, Mauricio Zuloaga Latorre y Nicolás Vélez Jaramillo del grupo de diseño Obranegra arquitectos. (Archidaly, 2020)

Figura 14

Proyecto colegio Antonio Derka



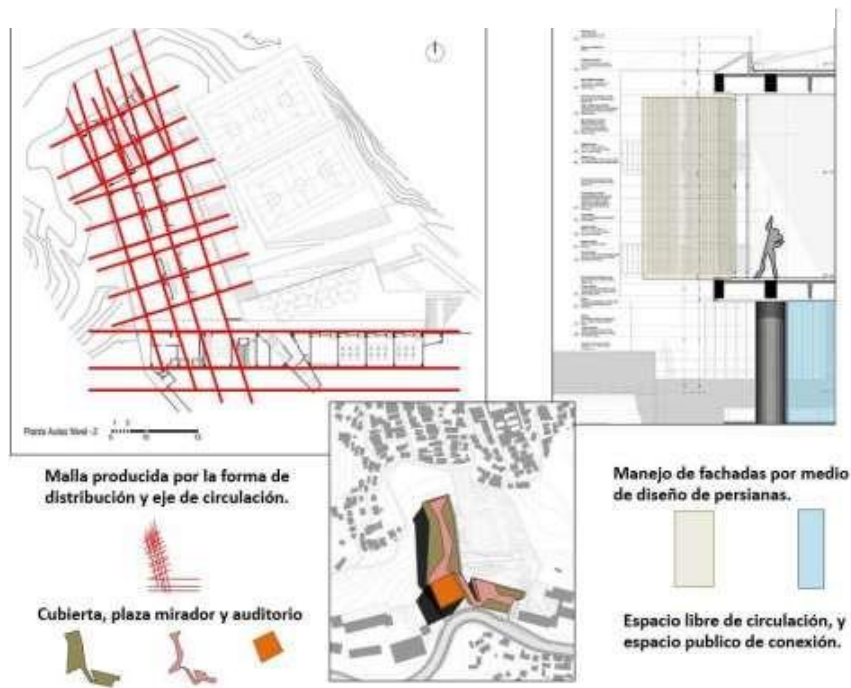
Nota: La figura representa las características más notorias del equipamiento educativo. Tomado de “Colegio Antonio Derka” por Archdaily Colombia, 2020. (<https://www.archdaily.co/co/627793/colegio-antonio-derka-santo-domingo-savio-obranegra-arquitectos>)

El proyecto se desarrolla para suplir la necesidad que presenta el lugar donde se implantó el colegio y en el cual el terreno es una Ladera pronunciada, por tal motivo los arquitectos diseñadores dan provecho y el proyecto genera diversas visuales.

Así mismo los arquitectos diseñadores parte de la perpendicularidad que genera el proyecto con respecto a las curvas de nivel presentes en la Ladera, esto produce que el sistema constructivo tenga grandes luces y la materialidad sea sólida.

Figura 15

Análisis del proyecto colegio Antonio Derka.



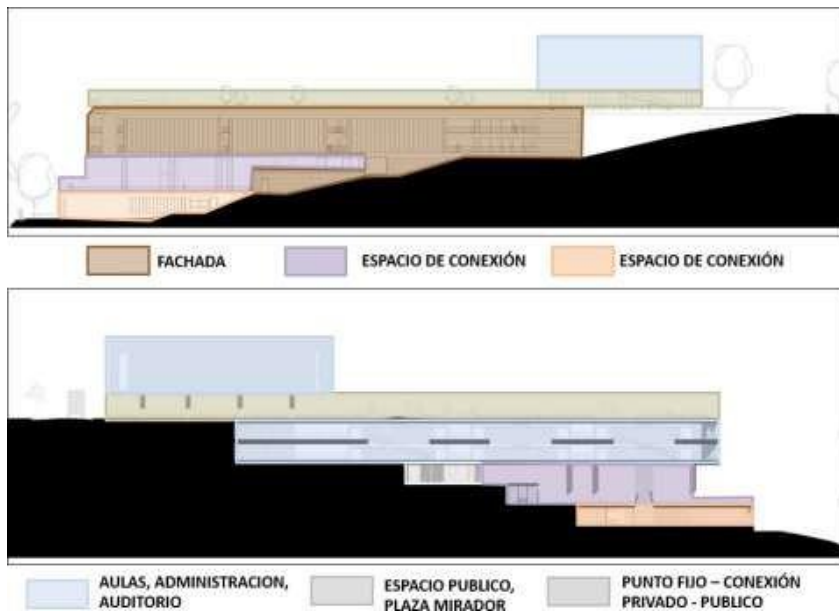
Nota: La figura representa el análisis que se realizó para el proyecto y el resultado en el diseño. Tomado de “Colegio Antonio Derka” por Archdaily Colombia,2020. (<https://www.archdaily.co/co/627793/colegio-antonio-derka-santo-domingo-savio-obranegra-arquitectos>)

El proyecto esta propuesto con dos grandes barrasen forma de “L”, dentro de las cuales se desarrollan los diferentes escenarios de aprendizajes, como lo son actividades recreativas que se realizan por medio de un patio abierto.

Este proyecto se relaciona con el contexto inmediato, sectorizando tres clases de circulaciones, como lo son; zonas privadas, zonas privadas y públicas y zonas totalmente públicas. Donde los habitantes del sector pueden interactúan de una mejor manera con el colegio y generar dobles funcionalidades.

Figura 16

Análisis del proyecto colegio Antonio Derka.



Nota: La figura representa la zonificación de las áreas relevantes del proyecto. Tomado de “Colegio Antonio Derka” por Archdaily Colombia,2020. (<https://www.archdaily.co/co/627793/colegio-antonio-derka-santo-domingo-savio-obranegra-arquitectos>)

Figura 17

Análisis bioclimático del colegio Antonio Derka.



Nota: La figura representa el análisis de visuales, ingresos, circulaciones y relación con el entorno. Tomado de “Colegio Antonio Derka” por Archdaily Colombia,2020. (<https://www.archdaily.co/co/627793/colegio-antonio-derka-santo-domingo-savio-obranegra-arquitectos>)

3.2 Referente funcional.

3.2.1 Colegio San Bartolomé de las Casas:

El colegio se ubica en Buenaventura – Valle del Cauca, en su nueva sede construida en el año 2016 y la cual tiene un área de 6.300 M2, diseñado por la oficina de arquitectura El Equipo Mazzanti. (El Equipo Mazzanti, 2016)

Figura 18

Proyecto San Bartolomé de las Casas.



Nota: La figura representa las características más relevantes del proyecto. Tomado de “Concurso Colegio San Bartolome de las Casas, Buenaventura” por El Equipo Mazzanti, 2016.

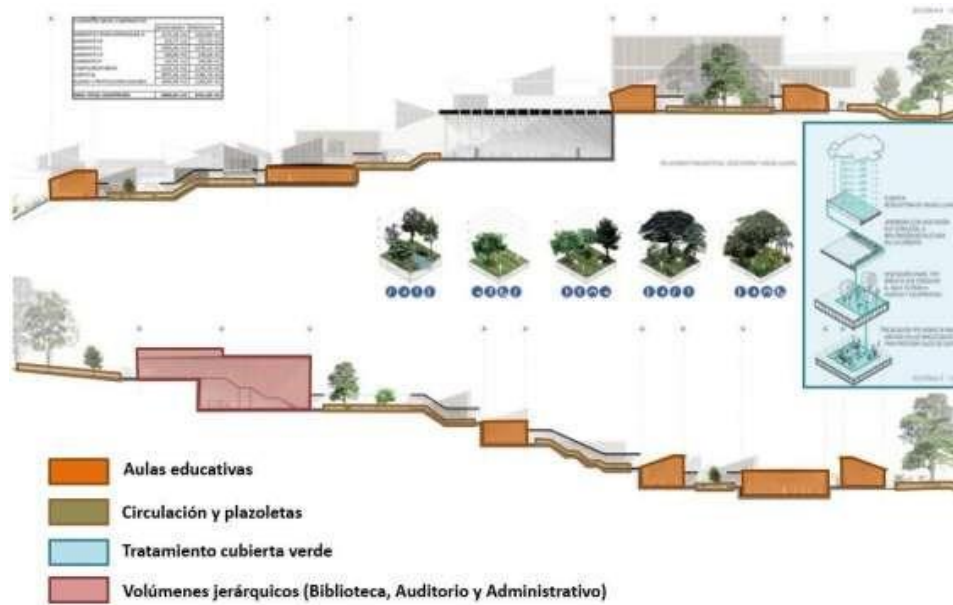
(<https://www.elequipomazzanti.com/es/proyecto/concurso-colegio-fe-y-alegria-buenaventura/>)

El proyecto nace posteriormente de una necesidad para trasladar por problemas geológicos y en el cual deciden desarrollar una nueva propuesta en una sede antigua pero que actualmente la zona está considerada como un sitio de expansión

El colegio se encuentra implantado en el cual el terreno es una Ladera pronunciada, dentro de una zona de vegetación densa, por tal motivo los arquitectos diseñadores se enfocaron en realizar una descomposición adaptado al mismo terreno

Figura 19

Análisis espacial del colegio San Bartolomé de las Casas.



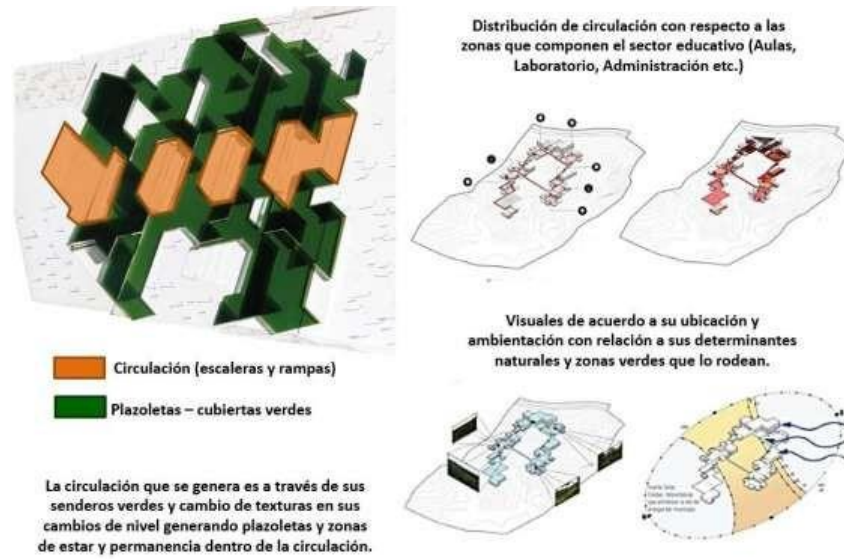
Nota: La figura representa la zonificación de las áreas más relevantes de proyecto y su articulación. Tomado de “Concurso Colegio San Bartolome de las Casas, Buenaventura” por El Equipo Mazzanti, 2016. (<https://www.elequipomazzanti.com/es/proyecto/concurso-colegio-fe-y-alegria-buenaventura/>)

Por la complejidad del terreno, los Arquitectos Diseñadores desarrollan una serie de módulos para dar funcionalidad a los diversos escenarios de aprendizaje, estos módulos se ubican estratégicamente después de analizar aspectos bioclimáticos presentes en el sector.

Esta ubicación de los modelos permite que se interactúe con la naturaleza por medio de patios abiertos, senderos. Los modelos parten desde la idea funcional de aprendizaje autosuficiente, en el cual dentro del mismo modulo se desarrollan actividades educativas teóricas y prácticas.

Figura 20

Relación de zonas de circulación y permanencias.

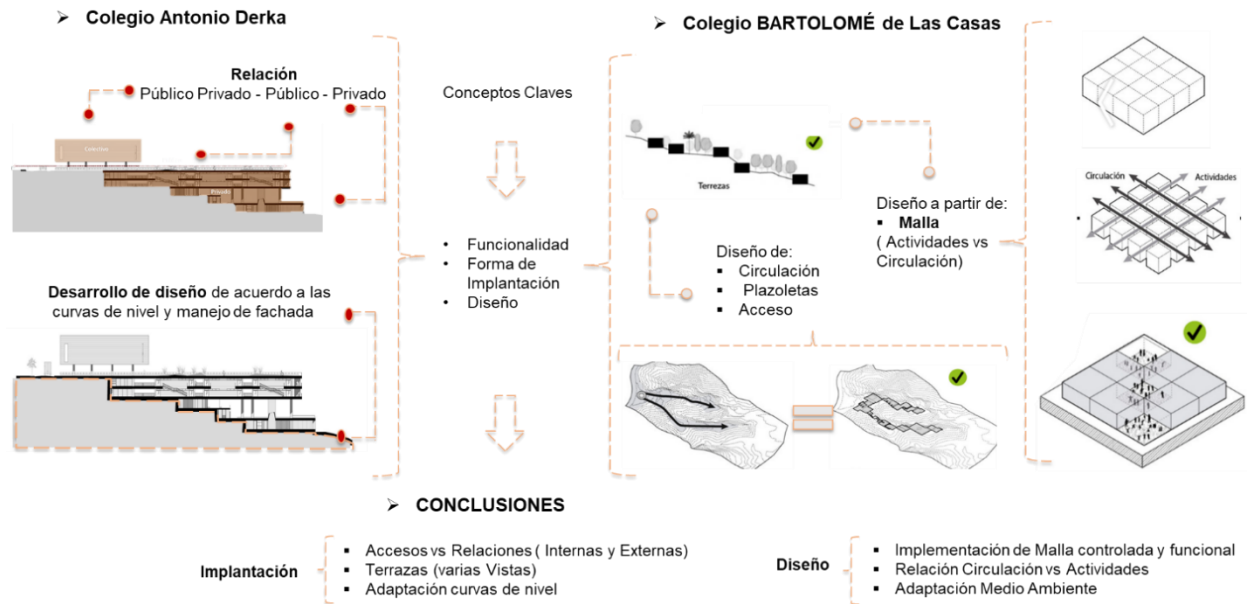


Nota: La figura representa la zonificación de las áreas más relevantes de proyecto y su articulación Tomado de “Concurso Colegio San Bartolome de las Casas, Buenaventura” por El Equipo Mazzanti, 2016. (<https://www.elequipomazzanti.com/es/proyecto/concurso-colegio-fe-y-alegria-buenaventura/>)

3.3 Conclusión de referentes.

Figura 21

Análisis de integración con el entorno inmediato.



Nota: Las figuras representan los componentes que hacen parte de la integración espacial y como interactúan entre sí. Elaboración propia

Los anteriores referentes permitieron encontrar la importancia que genera la implantación paralela a las curvas de nivel cuando es un terreno inclinado, desarrollando espacios de circulación amplios como lo propone el proyecto del Colegio de San Bartolome.

En los escenarios de aprendizajes, nos permite concluir la relación funcional que se tiene entre las actividades y la circulación que la rodea, para ello es importante diseñar prototipos como lo refiere el proyecto del Colegio San Bartolome.

También se concluye que la relación e interacción que debe tener el proyecto, no solo es con los estudiantes y docentes, sino con la comunidad y esta relación se puede permitir a través

de la clasificación de accesibilidad a los diferentes escenarios educativos como lo desarrolla propuestas en el colegio Derka.

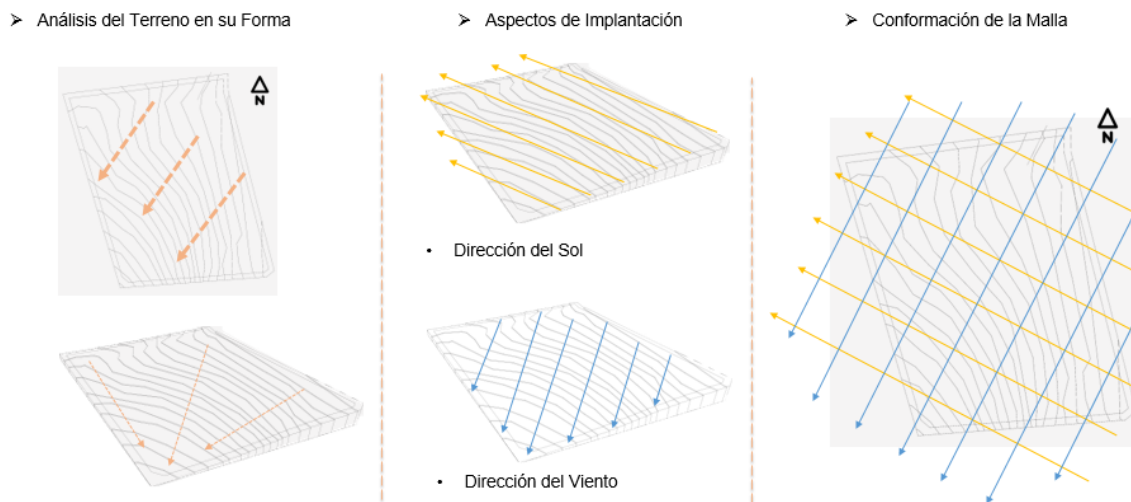
CAPÍTULO IV: PROGRAMA ARQUITECTONICO

4.1 Memoria de diseño

De acuerdo con los referentes anteriormente analizados y las conclusiones que se realizaron, se aplican estos principios para poder encontrar los volúmenes acordes que desarrollara la propuesta. Partiendo del concepto de malla de los nueve cuadraros como volumen inicial

Figura 22

Análisis desarrollo espacial.



Nota: La figura representa el análisis fundamental el desarrollo espacial del proyecto. Elaboración propia.

4.2 Criterios de diseño.

De acuerdo con el análisis de referentes y teniendo en cuenta la condición del terreno, las condiciones bioclimáticas y las estructuras urbanas, en el cual se implantará el proyecto, se plantean tres conceptos que nos ayudaran a diseñar desde lo general a lo particular.

- Implantación con el terreno e integración del eje ambiental

De acuerdo al contexto urbano inmediato, se presenta por el costado sur, un tratamiento urbanístico el cual corresponde a la protección de una zona ambiental. Por tal motivo el proyecto propuesto involucrara internamente esta continuidad ambiental, con diversa vegetación nativa y que estratégicamente han sido ubicados con el fin de relacionar el aspecto bioclimático (asociación y dirección del viento).

Figura 23

Conceptos de implantación



Nota: La figura representa los tres componentes que fundamentan el desarrollo del proyecto y como se articulan.
Elaboración propia.

4.3 Arquitectura Modular.

Este concepto se aplicará en el edificio de aprendizaje (salones), para generar diversas visuales e integrar el aprendizaje con los espacios de recreación que se presentan internamente en el edificio.

4.4 Circulación.

Este concepto es fundamental en el desarrollo del proyecto ya que, para adaptar el diseño al terreno inclinado, se debe implantar los diversos edificios o escenarios de forma paralela a las curvas de nivel, y entre cada edificio se genera pasillos, rampas y escaleras de conexión a cada nivel.

Figura 24

Concepto de circulación.



Nota: La figura representa el análisis y las conclusiones que se generan para determinar los elementos importantes de diseño. Elaboración propia.

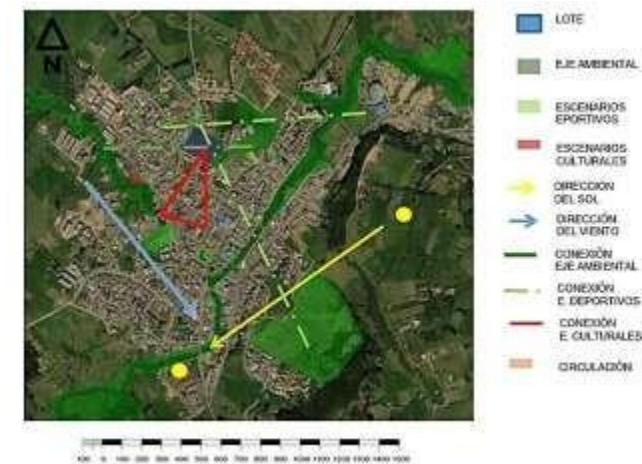
4.5 Análisis de determinantes y tensiones.

Teniendo en cuenta las tensiones generadas en el entorno del lugar de la implantación como lo son los escenarios deportivos que se encuentran al oriente el (Polideportivo la calera), y a sur el centro deportivo proyectado por el POT-2019, y de acuerdo tan bien a las tensiones generadas por los centros culturales del municipio como lo son, casa de la cultura, plaza central y el cementerio histórico de la calera, como ejes organizadores para la ubicación de los volúmenes.

Elaboración propia.

Figura 25

Análisis de tensiones



Nota: Las figuras representan el análisis de las tensiones más importantes y la influencia en el terreno. Adaptado de “Google Maps” por Google, 2020. (<https://www.google.com/maps/place/La+Calera,+Cundinamarca/@4.7211766,-73.9679263,1486m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e3f8e39a6d5be41:0xe1bec6f8812cb910!8m2!3d4.7191983!4d-73.9690753?hl=es>)

Figura 26

Análisis de tensiones



Nota: Las figuras representan el análisis de las tensiones más importantes y la influencia en el terreno. Adaptado de “Google Maps” por Google, 2020. (<https://www.google.com/maps/place/La+Calera,+Cundinamarca/@4.7237401,-73.9687632,372m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e3f8e39a6d5be41:0xe1bec6f8812cb910!8m2!3d4.7191983!4d-73.9690753?hl=es>)

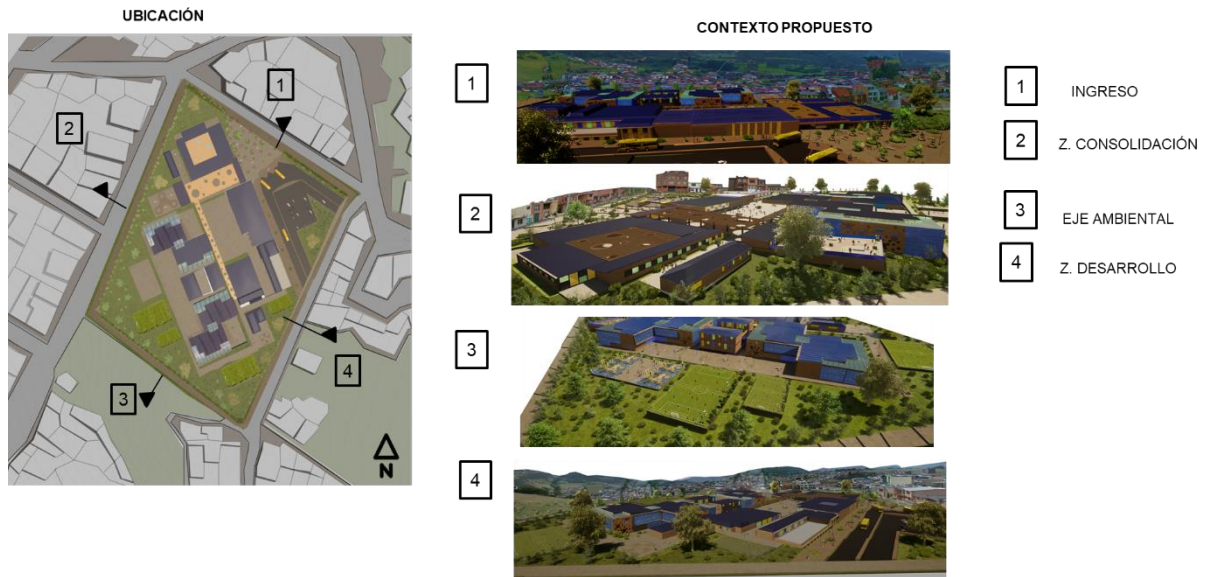
Por consiguiente, se generan dos volúmenes predominantes los cuales son las aulas educativas diseñadas de esta forma de acuerdo con las determinantes climáticas tanto viento de norte a sur y asolación de oriente a occidente, produciendo en su interior una circulación a favor de los vientos y un aprovechamiento de la luz natural durante todo el día, de igual forma se genera la circulación, y zona deportiva de acuerdo a estas determinantes climáticas.

4.6 Análisis de la propuesta volumétrica y el entorno inmediato.

De acuerdo con el resultado de los volúmenes y los análisis de implantación, se desarrolla el programa arquitectónico en el cual se ubica cada escenario acorde a la relación con el entorno inmediato, de la siguiente manera:

Figura 27

Análisis entorno inmediato y propuesta



Nota: Las figuras representan relación espacial del proyecto con el entorno inmediato. Elaboración propia.

Para la realización de esta implantación se tuvo en cuenta la afectación acústica que pueden generar varios escenarios educativos como lo son los deportivos y los salones para no afectar a los residentes que colindan con el equipamiento educativo, de igual manera las zonas que requieren una acústica moderada, como lo es la biblioteca, los laboratorios o talleres se ubican en frente de una zona residencial consolidada y bajo la cual da fortalecimiento a la misma sin perder su identidad.

En el análisis de implantación se busca principalmente tener relación con las determinantes elegidas, sin embargo, al momento de hacer la distribución de las zonas y áreas que tiene un equipamiento educativo se tuvo en cuenta el entorno colindante con el lugar, ya que se define la distribución de las zonas educativas de la siguiente manera:

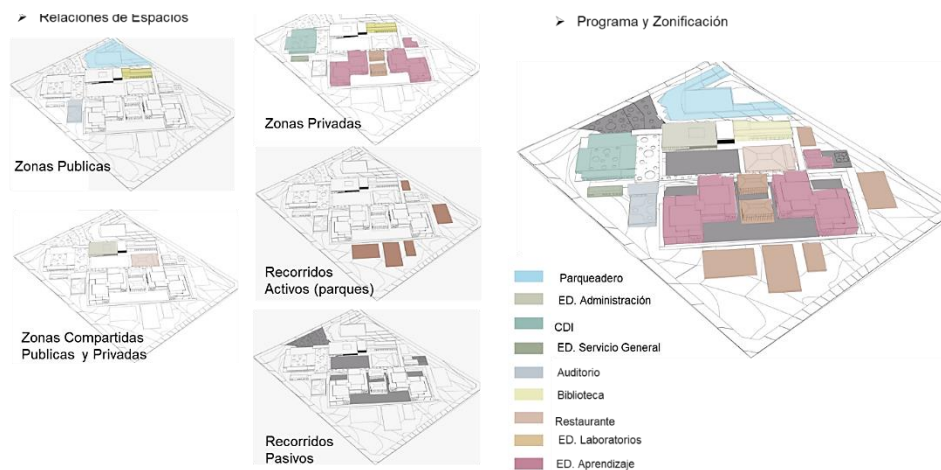
1. Frente a la zona de consolidación (borde naranja), se dispone el área de biblioteca y auditorio costado occidente y la parte administrativa al norte del lote ya que es

- un sector consolidado como residencia, con el fin de generar ruidos y distracciones auditivas tanto a los residentes como al cuerpo educativo.
2. Al costado oriente se encuentran el acceso vehicular al equipamiento, CDI y zona de restaurante o cafetería, y que es la zona de desarrollo (borde azul) la cual esta contempladas en los planes parciales a futuro que tiene la calera.
 3. Por último, tenemos la zona de protección ambiental.

4.7 Zonificación y flujograma.

Acceso peatonal al equipamiento por la vía secundaria con conexión a la zona social y aulas de clase teniendo una distribución y conexión en el primer piso con el laboratorio, zona de atención médica y administrativa como lo es tan bien con el área deportiva y parqueadero.

Figura 28
Zonificación.



Nota: Las figuras representan relación espacial del proyecto tanto en las áreas internas como externas. Elaboración propia.

- Zonas Públicas: Dentro del proyecto se presentan zonas públicas alusivas a la interacción sin restricción de la comunidad frente a la propuesta. En estas zonas se ubica la plazoleta de ingreso y el parqueadero.

- Zonas Públicas y Privadas: Estas zonas surgen por la actividad que se desarrollan y en las cuales se ven reflejadas la interacción del personal interno la comunidad, como lo son; la biblioteca, el auditorio el primer piso del edificio administrativo y el restaurante.

- Zonas Privadas: En estas categorías se ubican los escenarios dentro de los cuales la internación es netamente del estudiante y el personal que trabaja dentro del plantel, sin involucrar a la comunidad, entre los cuales podemos encontrar; los escenarios de aprendizaje teóricos (salones), y prácticos (laboratorios), así como el segundo nivel del edificio de administración.

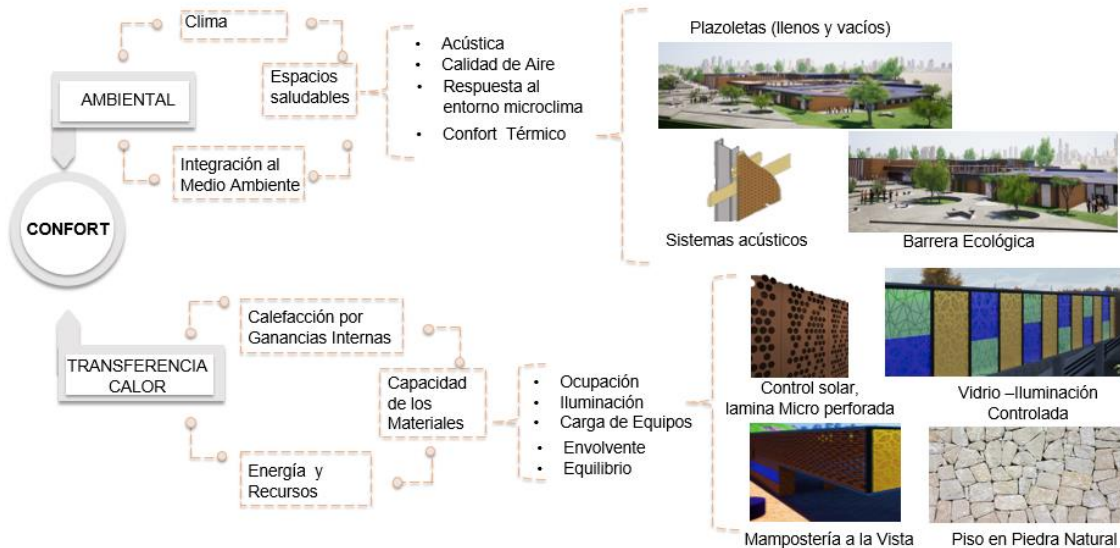
- Zonas de Recorrido Activo: Estas zonas hacen alusión a los escenarios deportivos como parques y canchas, en las cuales el aforo de personas es mayor y por tal motivo la permanencia es constante.

- Zonas de Recorrido Pasivo: En estas zonas se ve reflejado los pasillos, y zonas de conexión entre los diferentes escenarios.

[4.8 Materialidad](#)

Contemplando le clima en el cual se desarrolla el proyecto, se establecen dos estrategias para la adaptación al entorno, estas son el confort ambiental y el confort por transmisión de calor, como se evidencia en el siguiente esquema:

Figura 29
Esquema de confort.



Nota: La figura representa la estructura del confort aplicado al proyecto. Elaboración propia

En la estrategia ambiental, se propone desarrollar por medio de la vegetación nativa, unas barreras que mantienen la calidad del aire optimo, adicional proporcionan la disminución del impacto del viento en las diferentes zonas del proyecto.

Figura 30
Esquema de materialidad.



Nota: La figura representa el análisis de la materialidad en un espacio interno del proyecto. Elaboración propia

Para la transferencia de calor, se desarrolla la técnica de calefacción por ganancias internas, con materiales como el concreto, la mampostería y la piedra natural, que son elementos que tiene esta capacidad y así poder mantener el calor que reciben las edificaciones con el sol de la mañana y conservarlo durante el día, de igual manera para permitir el paso de luz natural, se implementan fachadas acristaladas y marquesinas en policarbonato con opacidades del 50%

4.9 Bioclimática

En el municipio de La Calera se presenta una temperatura máxima de 14°C y 10°C como temperatura mínima, asociado con una humedad del 86% con una velocidad de 6 Km/h en el viento.

Teniendo como base la anterior información y analizando que el viento tiene una dirección de norte a sur y la asolación se refleja de oriente a occidente, el proyecto tiene como diseño en la fachada norte, una barrera ecológica de especie nativa de altura media que aporta a la disminución del impacto de la velocidad del viento en los diversos edificios de esta zona.

Figura 31

Esquema de asolación.



Nota: La figura representa el esquema de asolación en el proyecto. Elaboración propia

La orientación espacial del proyecto se realiza de oriente a occidente teniendo como base la asociación, con el fin de aprovechar la iluminación en los diversos escenarios educativos y con la propiedad de los materiales elegidos que permiten conservar el calor de la mañana y transferirla en la tarde.

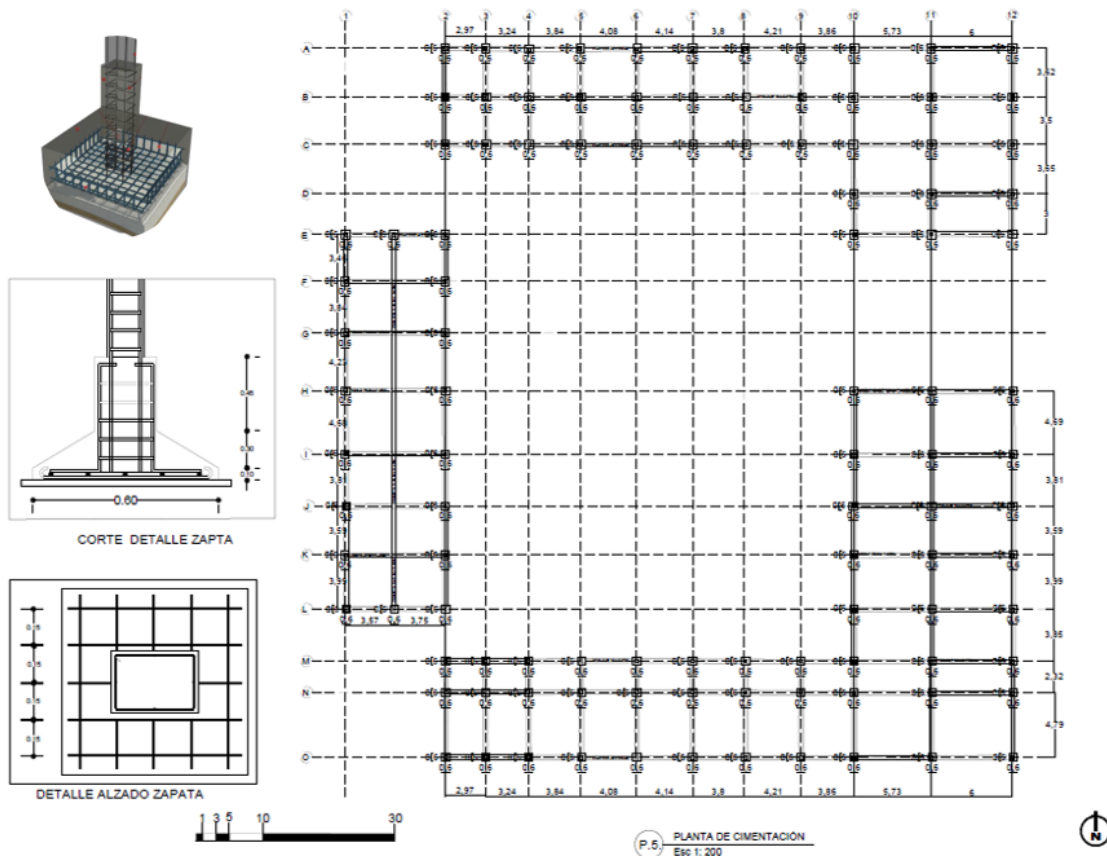
4.10 Desarrollo tecnológico

4.10.1 Sistema de cimentación:

De acuerdo al diseño arquitectónico del proyecto, en el cual, de los nueve edificios propuestos, seis edificios son de un solo nivel y tres de tres niveles, para este desarrollo se propone un sistema de cimentación directo, como lo son las zapatas, la cual transmite las cargas directamente al suelo, el cual tiene una alta capacidad por tratarse de edificios livianos

Figura 32

Esquema de cimentación.



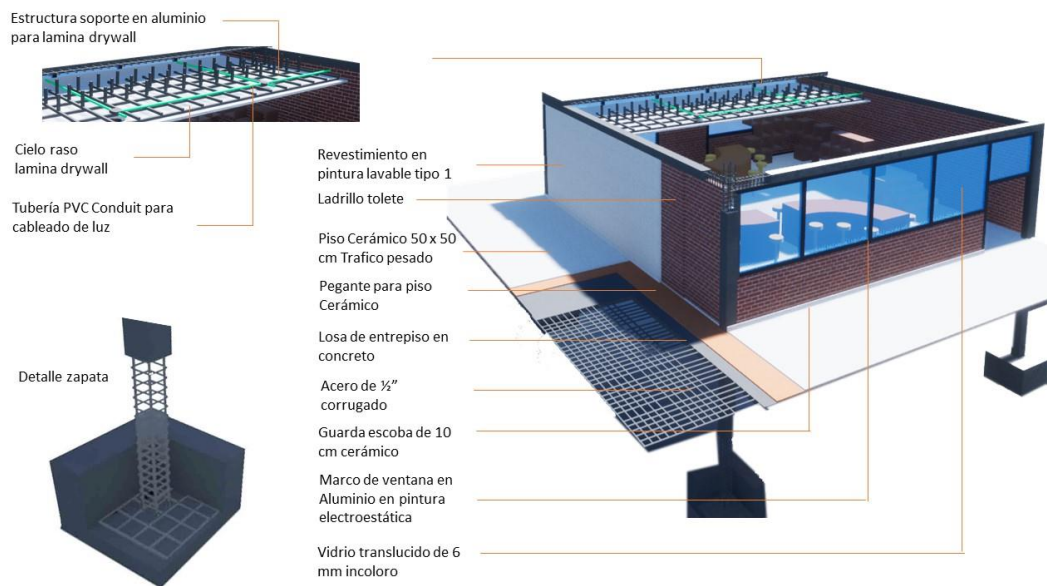
Nota: La figura representa la estructura de cimentación del CDI del proyecto. Elaboración propia

4.10.2 Sistema constructivo:

En el proyecto se propone un sistema constructivo aporricado, donde las columnas y las vigas conforman el sistema estructural y serán visibles con acabos pulidos. El concreto tiene una cualidad de conservar el calor y transmitirlo en un periodo de tiempo no tan extenso, adicionalmente se combina con mampostería a la vista, con ladrillos toletes que dan acabados institucionales y tienen la misma cualidad y compatibilidad que el concreto.

Figura 33

Esquema detalle constructivo.



Nota: La figura representa el esquema constructivo del proyecto. Elaboración propia

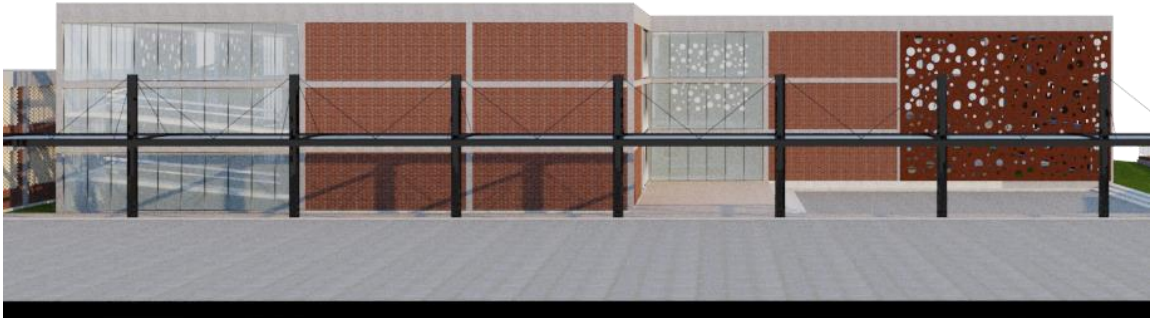
4.10.3 Fachadas micro perforadas y muros cortina:

De acuerdo a la orientación espacial que se propone en el proyecto y con el fin de dar acceso a la luz natural en gran parte de los escenarios educativos, se diseñaron muros cortinas en vidrio con sistema de yuxtaposición de perfiles en aluminio y vidrios con colores que permitan el 50% de paso de luz, asociado a estos muros cortinas se desarrolla un diseño de fachadas micro perforadas en aluminio que permite controlar el paso del viento y mantener equilibrado el clima

del exterior con el interior de las edificaciones. Estos dos tipos de fachadas están ancladas por perfiles en aluminio directamente a las estructuras aporricada.

Figura 34

Esquema de fachadas.



Nota: La figura representa el diseño de fachadas en el edificio de aprendizaje teórico del proyecto. Elaboración propia

CAPÍTULO V: METODOLOGIA APLICADA AL EQUIPAMIENTO CENTRO

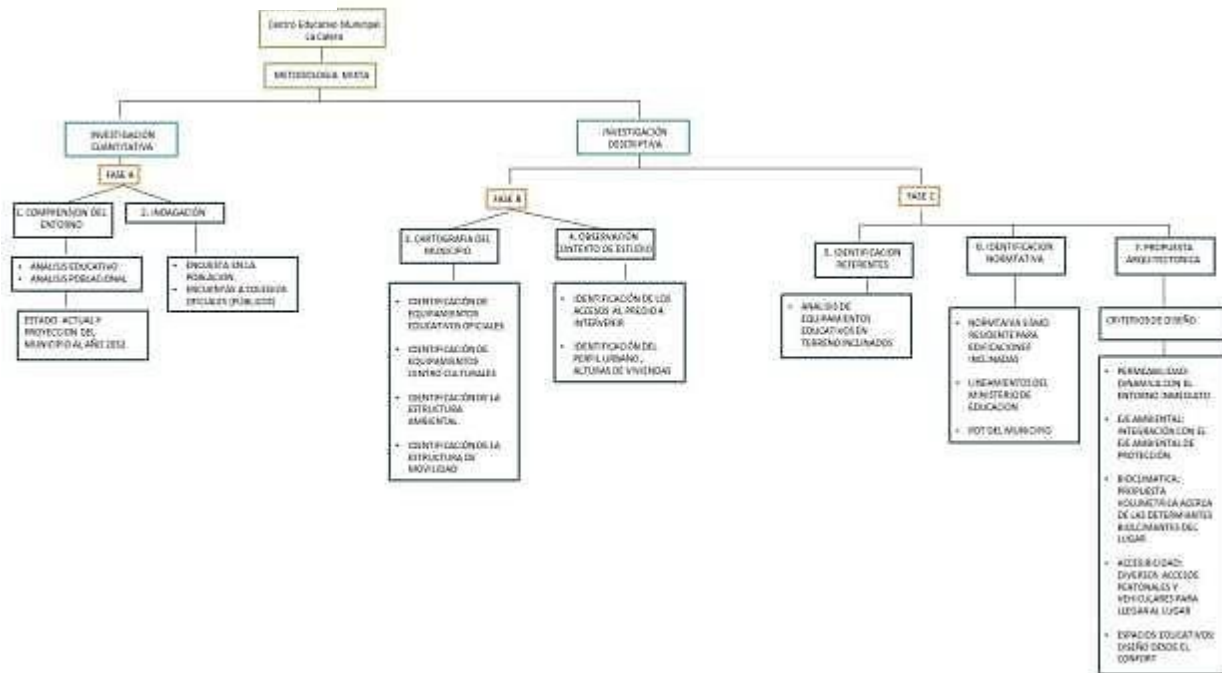
EDUCATIVO EL JARDIN DEL MUNICIPIO DE LA CALERA

5.1 Estructura metodológica.

Los métodos y técnicas de investigación implementadas para el presente proyecto, está en una relación mixta entre el método cuantitativo y el método descriptivo, esto por motivo de la necesidad de recolectar datos estadísticos de la población, así como el déficit calculado de estudiantes, y el método descriptivo en el cual nos apoyaremos para enumera y describe cartografías, relación con el entorno, análisis de las dinámicas que se relacionan con el proyecto.

Por lo anterior, la siguiente figura ilustra la estructura metodológica de la presente investigación que apoya el alcance de los objetivos planteados.

Figura 35
Esquema de Metodología.



Nota: La figura representa la estructura del programa de desarrollo del proyecto. Elaboración propia

5.1.1 Metodología cuantitativa.

Esta metodología tiene como objetivo indicarnos los datos estadísticos de la población correspondiente al municipio de La Calera en su actualidad y la proyectada al año 2032, así como el estado actual de los colegios públicos actuales y el déficit que es calculado de estudiantes en el año 2032, concluyendo en un soporte estadístico de la crisis presentada por las condiciones en la infraestructura en estas instituciones, que se transforman en causas del desarrollo de la sobre cobertura, hacinamiento y deserción en la población estudiantil.

5.1.2 Metodología descriptiva.

Esta metodología nos permite enumerar y describir bajo cartografías e ilustraciones, la relación que se presenta en la trama urbana del municipio y la relación con las instituciones educativas públicas urbanas, así como la normativa y lineamientos de diseños requeridos actualmente para el diseño de instituciones educativas. Así mismo la producción de los análisis ilustrados de las diversas estructuras que interactúan en el diseño de la propuesta.

Conclusiones

La propuesta del Centro Educativo Municipal de La Calera, permitió evidenciar con el análisis realizado que la infraestructura de las instituciones educativas públicas actuales no tiene la capacidad para albergar el incremento actual en la población estudiantil. Por tal motivo la propuesta arquitectónica diseñada aporta en la disminución del incremento en el sobre cupo producido por el déficit en la capacidad de la cobertura de las instituciones educativas públicas actuales.

Tomando como base la información registrada en el POT del año 2019, en el cual se indica que se desarrollarán 9 planes parciales de expansión, entre los cuales el plan 2 y el plan 3 serán de los más grandes espacialmente con 3.725 viviendas nuevas. Motivo por el cual se propuso que la ubicación del proyecto, se realizara en el barrio El Jardín, el cual colinda con estos planes parciales, permitiendo que contribuya en la cobertura de la población estudiantil que se ubica en estos planes parciales.

De acuerdo al análisis descriptivo de los planos cartográficos tanto de usos de suelo, como el plano de equipamientos educativos públicos del municipio de La Calera, se evidencia que las instituciones educativas públicas actuales, se ubican en la periferia occidental y oriental del municipio, dejando sin cobertura la zona norte que tiene un uso residencial. Por tal motivo, el proyecto se ubica en la zona norte contribuyendo a la cobertura de la población estudiantil de esta zona.

Analizando los equipamientos educativos públicos que se encuentran actualmente en el municipio de La Calera, se evidencia que tienen un enfoque tradicional con espacios pensados en estrategias de aprendizaje limitadas que dificultan el desarrollo pedagógico, y adicionalmente no

contemplan las recomendaciones del Ministerio de Educación. Teniendo como base este análisis, se propuso desde el desarrollo del diseño arquitectónico aulas polivalentes enfocadas al trabajo relacionado con la comunicación entre estudiantes y la interacción con el aprendizaje autónomo, regidas espacialmente con los lineamientos actuales del Ministerio de Educación, enfocados por el diseñar bajo la relación de la incidencia de la luz natural y la relación de mobiliario acorde a las actividades, en donde el estudiante desarrolle un interés por el aprendizaje.

De acuerdo al análisis de los referentes, se evidencia que espacialmente la dinámica más productiva educativamente es la relación de los espacios en función a la recreación y las actividades pedagógicas, en el diseño arquitectónico propuesto se desarrolló estratégicamente plazoletas recreativas pequeñas aledañas a los espacios educativos prácticos y teóricos, ajenos a la actividad deportiva de nivel educativo que se desarrollan en una zona más amplia.

Lista de Referencia

Archdaily Colombia. (2014, 29 de septiembre). Colegio Antonio Derka / Obranegra Arquitectos.

<https://www.archdaily.co/co/627793/colegio-antonio-derka-santo-domingo-savio-obranegra-arquitectos>

Alcaldía de La Calera. (2019). *Revisión y ajuste del plan de ordenamiento territorial del municipio de La Calera, asesorar y acompañar a la administración municipal en las instancias de socialización*. (2019). [http://www.lacalera-](http://www.lacalera-cundinamarca.gov.co/NuestraAlcaldia/SaladePrensa/PublishingImages/Paginas/DOCUM)

[cundinamarca.gov.co/NuestraAlcaldia/SaladePrensa/PublishingImages/Paginas/DOCUMENTOS-PBOT-MUNICIPIO-LA-CALERA/Resumen%20POT.pdf](http://www.lacalera-cundinamarca.gov.co/NuestraAlcaldia/SaladePrensa/PublishingImages/Paginas/DOCUMENTOS-PBOT-MUNICIPIO-LA-CALERA/Resumen%20POT.pdf)

Barrios, F, (2014). *Espacios Flexibles Contemporáneos*. <https://www.ucalp.edu.ar/wp-content/uploads/2017/05/BARRIOS-Tesis-Espacios-Flexibles-Contempor%C3%A1neos.pdf>

Bentley, Alcock, Murrain, Mc Glynn y Smith, (1999), *Entornos vitales, Hacia un diseño urbano y arquitectónico más humano*, Manual práctico, Barcelona, España, Editorial Gustavo Gili, <http://teoriadespacio.blogspot.com/2012/04/entornos-vitales.html>

Biondi, G (2014,01 de octubre). *¿Qué es la arquitectura permeable?. Introducción a los medios digitales*. <https://biondigiuliiimd2014.wordpress.com/2014/10/01/que-es-la-arquitectura-permeable-2/>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2005). *Boletín Censo General año 2005 perfil La Calera Cundinamarca*

https://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/25377T7T000.PDF

Elige Educar. (2017, mayo). La Escuela Profesor Ramón del Río tiene una certificación ambiental de excelencia. Fuimos a visitarla para conocer las medidas que han implementado para convertir el establecimiento en un espacio totalmente verde.
<https://eligeeducar.cl/historias-docentes/asi-funciona-la-escuela-donde-el-medio-ambiente-es-el-eje-de-todos-los-aprendizajes/>

El Equipo Mazzanti. (2016). Concurso Colegio San Bartolomé de las Casas, Buenaventura.
<https://www.elequipomazzanti.com/es/proyecto/concurso-colegio-fe-y-alegria-buenaventura/>

Google. (2020) Google Maps. https://www.google.com/maps/@4.7198606,-73.967233,3a,63.4y,87.42h,87.02t/data=!3m6!1e1!3m4!1sNcRzMPMSh_0PdvD_Y_ksXA!2e0!7i13312!8i6656?hl=es

Google. (2020) Google Maps.
<https://www.google.com/maps/place/La+Calera,+Cundinamarca/@4.7211766,-73.9679263,1486m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e3f8e39a6d5be41:0xe1bec6f8812cb910!8m2!3d4.7191983!4d-73.9690753?hl=es>

JULIGON Fundación Laboratorio de Arquitectura. (2018) IERD EL SALITRE.
<http://fundacionjuligon.org/proyecto/ierd-el-salitre/>

La Calera Cundinamarca. (2018). *La Calera Ficha 25377*. http://orarbo.gov.co/apc-aa-files/a65cd60a57804f3f1d35afb36cfcf958/lacalera_ficha_25377.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Colegio10 lineamientos y recomendaciones para el diseño arquitectónico del colegio de jornada única*. Álvaro Rivera R. & Asociados S. A. S. A. R. T. Arquitectos Ingenieros. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-355996_archivo_pdf_colegio_10.pdf

Morello, P (1965), *La máquina de enseñar*. UNESCO.

<https://www.yumpu.com/es/document/read/14094314/la-maquina-de-ensenar-the-unesco-courier-unesdoc-unesco>

Normas Tecnicas Colombianas.(2006). *Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares*.(2^a ed.). https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-96894_Archivo_pdf.pdf

Rio, E & Hernandez, R. (2018). *Diseño de espacios arquitectónicos educativos a partir de estrategias de innovación espacial y ambiental para el mejoramiento de los procesos de aprendizaje en Usme* [Trabajo de grado, Universidad la Gran Colombia]. Repositorio Institucional.

<https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/4377/Monograf%C3%ADa%207%20de%20Diciembre.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Santos, D. (2014, 23 de Abril). 5 Estrategias de Enseñanza Alternativas que Transformarán la Educación. <https://www.goconqr.com/es/examtime/blog/estrategias-de-ensenanza/>