



"Architectural spaces for neurodiverse children
in early childhood with a perspective
from sustainability in Cali-Colombia"

POLITECNICO DI TORINO
Master Degree thesis

Architecture for sustainability design
2021 -2022

Students:

Valentina Hurtado Ramírez
Diana Carolina Yunda Bardales

Tutors:

Prof. Mario Artuso
Prof. Gustavo Arteaga
Prof. Lorenzo Savio

February 2022

This thesis is mainly developed in Spanish, however, the main parts of the thesis are in English, such as:

The index

Summary

Introduction

Problem statement

Objectives

Conclusions

Furthermore, there is a summary at the beginning of each chapter with the arguments discussed.

ÍNDICE

RESUMEN	29
INTRODUCCIÓN.....	31
PROBLEMÁTICA.....	39
Problemática General.....	39
Específica desde lo arquitectónico:.....	39
OBJETIVOS	41
1. CAPÍTULO 1: “DEL TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA A LA NEURODIVERSIDAD”	43
1.1 Abstract chapter 1: from autism spectrum disorder to neurodiversity.....	45
1.2 ¿Qué se entiende por neurodiversidad?.....	47
1.2.1 Un nuevo encuadre.....	47
1.3 Origen del concepto	49
1.4 Los 8 principios de la Neurodiversidad.....	50
1.5 Las siete neurocondiciones identificadas como Trastornos.....	51
1.5.1 Trastorno por déficit de atención e hiperactividad:	51
1.5.2 Dislexia.....	53
1.5.3 Trastorno del ánimo	54
1.5.4 Trastorno de la ansiedad:.....	55

1.5.5	Discapacidad intelectual.....	56
1.5.6	Esquizofrenia	58
1.5.7	Trastorno del espectro autista.....	59
1.6	Las generalidades del TEA	59
1.6.1	Concepto.....	60
1.6.2	Recuento histórico.....	60
1.6.3	Bases biológicas (causas).....	61
1.6.4	Características, comportamientos y capacidades.....	62
1.6.5	Patrones de conducta.....	65
1.6.6	El manual.....	66
1.6.7	Variabilidad.....	68
1.6.8	Reflexión.....	69
2.	CAPÍTULO 2: ESPACIOS EDUCATIVOS INCLUSIVOS.....	71
2.1	Abstract Chapter 2: Inclusive Educational Spaces.....	73
2.2	Los beneficios de la educación inclusiva	76
2.3	Espacios sensoriales.....	79
2.4	Tipos de espacios educativos requeridos para personas dentro del TEA.....	82
2.5	La Neuroarquitectura y la Neurociencia.....	84

2.5.1	Neuroarquitectura en espacios educativos.....	86
2.5.2	Principales aspectos que tiene en cuenta la Neuroarquitectura.....	87
3.	CAPÍTULO 3: ANÁLISIS CASOS DE ESTUDIO.....	91
3.1	Abstract Chapter 3: Analysis Case Studies.....	93
3.2	Kai Early Learning	95
3.3	Vittra Telefonplan.....	100
3.4	Kindergarten 8Units Vélez-Rubio	102
4	CAPÍTULO 4: COLOMBIA Y CALI FRENTE A LA REALIDAD DEL TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA – TEA	111
4.1	Abstract Chapter 4: Colombia and Cali Facing the Reality of ASD.....	113
4.2	Situación actual del trastorno del espectro autista en Cali.....	115
4.3	Antecedentes sobre educación inclusiva en Cali y Colombia:	118
4.4	Modelos institucionales, mirada desde lo tipológico.....	120
4.5	Conclusión.....	122
5	CAPÍTULO 5: ANÁLISIS CONTEXTUAL.....	125
5.1	Abstract Chapter 5: Contextural analysis.....	127
5.2	Contextualización de Colombia	131
5.2.1	Clima y temperatura promedio en Colombia.....	131
5.2.2	Población.....	134

5.3	Contextualización de la ciudad de Santiago de Cali.....	134
5.3.1	Contextualización comuna 20.....	135
5.4	Análisis del caso estudio CDI.....	138
5.4.1	Accesibilidad	138
5.4.2	Análisis del contexto.....	147
5.4.3	Datos climáticos.....	153
5.5	Análisis del sitio, CDI - Centro de desarrollo infantil	164
5.5.1	Estado actual del CDI.....	164
6	CAPÍTULO 6: PROPUESTA.....	185
6.1	Esquema de propuesta de acupuntura urbana	189
6.1.1	Propuesta de acupuntura urbana en nodo	191
6.2	Estrategias del proyecto.....	194
6.2.1	MASTER PLAN:.....	194
6.2.2	ADAPTACIÓN:.....	198
6.2.3	RECORRIDO:	202
6.3	TIPOLOGÍAS:.....	208
6.3.1	TIPOLOGÍA A – SENSORIAL	217
6.3.2	TIPOLOGÍA A – NO SENSORIAL.....	218
6.4	SEÑALIZACIÓN:.....	224

6.5	ANTROPOMETRÍA:.....	228
6.6	PLANIMETRÍAS:.....	232
6.7	DETALLES ARQUITECTÓNICO:	238
6.4	PRINCIPALES CONCEPTOS:	246
6.5	EDUCACIÓN INCLUSIVA:.....	250
7.	CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	253
8.	BIBLIOGRAFIA – WEBGRAFÍA	267
	ANEXOS	275

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 <i>Triada de Wing</i>	60
Figura 2 <i>El autismo es un espectro no lineal</i>	68
Figura 3 Comportamientos característicos de los niños TEA.....	70
Figura 3A <i>Arquitectura sensorial para niños con autismo</i>	80
Figura 4 <i>Vistas generales de Kai Early learning</i>	95
Figura 5 <i>Plano de la estructura</i>	96
Figura 6 <i>Perfiles curvos internos</i>	98
Figura 7 <i>Perfiles curvos</i>	99
Figura 8 <i>Vista mobiliario y escala</i>	101
Figura 9 <i>Vista exterior</i>	102
Figura 10 <i>Vista patio interno</i>	103
Figura 11 <i>Planimetría de Kindergarten 8Units Vélez-Rubio</i>	104
Figura 12 <i>Fachada de Kindergarten 8Units Vélez-Rubio</i>	105
Figura 13 <i>Circulación</i>	106
Figura 14 <i>Color</i>	108
Figura 15 <i>Escala</i>	109
Figura 16 <i>Analogías</i>	110

Figura 17 <i>Estimación de niños dentro del espectro autista en la ciudad de Cali</i>	117
Figura 18 <i>Ubicación satelital de Colombia en el continente americano</i>	131
Figura 19 <i>Mapa mundial de la clasificación climática de Köppen – Geigger</i>	132
Figura 20 <i>Clima promedio en Colombia durante todo el año</i>	133
Figura 21 <i>Contextualización de la ciudad de Santiago de Cali</i>	134
Figura 22 <i>Contextualización comuna 20</i>	136
Figura 23 <i>Mapa comuna 20 de la ciudad de Cali</i>	137
Figura 24 <i>Accesibilidad</i>	139
Figura 25 <i>Sistema ambiental</i>	141
Figura 26 <i>Centralidades y equipamientos</i>	142
Figura 27 <i>Imágenes de Siloé</i>	144
Figura 28 <i>Análisis DOFA</i>	145
Figura 29 <i>Equipamientos del contexto inmediato</i>	147
Figura 30 <i>Flujos viales alrededor del CDI</i>	148
Figura 31 <i>Indicadores de pobreza</i>	149
Figura 32 <i>Estrato moda por barrio. 2020</i>	150
Figura 33 <i>Educación por comunas</i>	151
Figura 34 <i>Niños por comunas</i>	152

Figura 35 3D Chart of Dry Bulb Temperatures	154
Figura 36 Temperature range.....	155
Figura 37 Illumination range	155
Figura 38 Wind velocity range.....	156
Figura 39 Wind Wheel	156
Figura 40 Dry bulb Temperatures x Relative Humidity	158
Figura 41 Sun Shading chart Dic - June.....	158
Figura 42 Sun Shading chart June -Dic	159
Figura 43 Timetable plot.....	160
Figura 44 Psychrometric chart 1.....	161
Figura 45 Psychrometric chart 2.....	161
Figura 46 Precipitable water section	162
Figura 47 Precipitable water 3D chart.....	163
Figura 48 Primer piso	166
Figura 49 Segundo piso	166
Figura 50 Accesos	167
Figura 51 Accesos.....	168
Figura 52 Patio interno	169
Figura 53 Aulas	170

Figura 54 <i>Corredores</i>	171
Figura 55 <i>Terraza</i>	172
Figura 56 <i>Árboles propuestos y existentes</i>	173
Figura 57 <i>Vistas aéreas</i>	174
Figura 58 <i>Vista exterior</i>	175
Figura 59 <i>Vista patio interno</i>	176
Figura 60 <i>Análisis solar 21 de marzo / 21 de junio /21 de septiembre / 21 de diciembre</i>	178
Figura 61 <i>Acústica</i>	179
Figura 62 <i>Iluminación</i>	180
Figura 63 <i>Detalle fachada – Propuesta inicial planteada del estudio “Espacio colectivo”</i>	181
Figura 65 <i>Propuesta de acupuntura urbana</i>	189
Figura 66 <i>Estrategias del proyecto</i>	195
Figura 67 <i>Adaptaciones de las aulas</i>	199
Figura 68 <i>Recorrido “de la ciudad al aula”</i>	203
Figura 69 <i>Propuesta patio</i>	205
Figura 70 <i>Tipología A – Sensorial</i>	211
Figura 71 <i>Vista 1 interna de Tipología A – Sensorial</i>	213
Figura 72 <i>Vista 2 interna de Tipología A – Sensorial</i>	215

Figura 73 Tipología A – No sensorial.....	219
Figura 74 Vista interna de Tipología A – No sensorial.....	221
Figura 75 <i>Antropometría</i>	229
Figura 76 <i>Planta y corte longitudinal de tipologías</i>	233
Figura 77 <i>Corte transversal - Tipología A no sensorial</i>	235
Figura 78 <i>Detalles arquitectónicos</i>	241
Figura 79 <i>Comparación entre estado actual y propuesta</i>	243
Figura 80 <i>Conceptos principales</i>	247
Figura 81 Educación inclusiva.....	251
Figura 82 <i>Requerimientos</i>	259

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Síntomas de Hipersensibilidad e hiposensibilidad en el TEA.....	64
Tabla 2 Signos de alarma para sospechar alteración del desarrollo	65
Tabla 3 Niveles de apoyo requeridos.....	66
Tabla 4 Datos generales del CDI	165

INDEX

ABSTRACT.....	30
INTRODUCTION	35
PROBLEM STATEMENT	40
General problem.....	40
Specific problem from an architectural view	40
OBJECTIVES.....	42
1. CHAPTER 1: FROM AUTISM SPECTRUM DISORDER TO NEURODIVERSITY	43
1.1 Abstract chapter 1: from autism spectrum disorder to neurodiversity.....	45
1.2 What is meant by neurodiversity?.....	47
1.2.1 A new frame.....	47
1.3 Origin of the concept.....	49
1.4 The 8 principles of Neurodiversity.....	50
1.5 The seven neuroconditions identified as disorders.....	51
1.5.1 Attention deficit and hyperactivity disorder.....	51
1.5.2 Dyslexia.....	53
1.5.3 Mood disorder.....	54
1.5.4 Anxiety disorder.....	55

1.5.5	Intellectual disability	56
1.5.6	Schizophrenia.....	58
1.5.7	Autism spectrum disorder (ASD)	59
1.6	The generalities of ASD	59
1.6.1	Concept	60
1.6.2	Historical review.....	60
1.6.3	Biological bases.....	61
1.6.4	Characteristics, behaviors and abilities.....	62
1.6.5	Patterns of conduct	65
1.6.6	The manual.....	66
1.6.7	Variability	68
1.6.8	Reflection.....	69
2.	CHAPTER 2 : INCLUSIVE EDUCATIONAL SPACES.....	71
2.1	Abstract Chapter 2: Inclusive Educational Spaces.....	73
2.2	The benefits of inclusive education	76
2.3	Sensory spaces	79
2.4	Types of educational spaces required for people with ASD	82
2.5	The Neuroarchitecture and the Neuroscience.....	84

2.5.1	Neuroarchitecture in educational spaces	86
2.5.2	Main aspects of neuroarchitecture	87
3.	CHAPTER 3: ANALYSIS CASE STUDIES.....	91
3.1	Abstract Chapter 3: Analysis Case Studies.....	93
3.2	Kai Early Learning	95
3.3	Vittra Telefonplan.....	100
3.4	Kindergarten 8Units Vélez-Rubio	102
4	CHAPTER 4 : COLOMBIA AND CALI FACING THE REALITY OF AUTISM SPECTRUM DISORDER - ASD	111
4.1	Abstract Chapter 4: Colombia and Cali Facing the Reality of ASD.....	113
4.2	Current situation of the ASD in Cali.....	115
4.3	Background on inclusive education in Cali and Colombia.....	118
4.4	Institutional models, looking from the typological.....	120
4.5	Conclusion.....	122
5	CHAPTER 5: CONTEXTUAL ANALYSIS.....	125
5.1	Abstract Chapter 5: Contextural analysis.....	127
5.2	Contextualization of Colombia	131
5.2.1	Average climate and temperature in Colombia.....	131
5.2.2	Population.....	134

5.3	Contextualization of the city of Santiago de Cali.....	134
5.3.1	Contextualization of commune 20.....	135
5.4	Analysis of the Child Development Center case study.....	138
5.4.1	Accessibility	138
5.4.2	Analysis of the context.....	143
5.4.3	Climate data	153
5.5	Site Analysis, CDC - Child Development Center.....	164
5.5.1	Current state of CDC - Child Development Center.....	164
6	CHAPTER 6: PROPOSAL	185
6.1	Scheme of urban acupuncture proposal	189
6.1.1	Proposal of urban acupuncture - node.....	191
6.2	Project strategies	194
6.2.1	MASTER PLAN	194
6.2.2	ADAPTATION.....	198
6.2.3	ROUTE.....	202
6.3	TPOLOGIES.....	208
6.3.1	TPOLOGY A - SENSORY.....	217
6.3.2	TPOLOGY A - NON-SENSORY.....	218
6.4	SIGNALING	224

LIST OF FIGURES

Figure 1	<i>Wing's Triad</i>	60
Figure 2	<i>Autism is not a linear spectrum</i>	68
Figure 3	<i>Sensory architecture for children with autism</i>	70
Figure 3A	<i>Behaviors characteristic of ASD children</i>	80
Figure 4	<i>General views of Kai Early learning</i>	95
Figure 5	<i>Structure plan</i>	96
Figure 6	<i>Internal curved profiles</i>	98
Figure 7	<i>Curved profiles</i>	99
Figure 8	<i>View of furniture and scale</i>	101
Figure 9	<i>External view</i>	102
Figure 10	<i>Internal courtyard view</i>	103
Figure 11	<i>Planimetry of Kindergarten 8Units Velez-Rubio</i>	104
Figure 12	<i>Facade of Kindergarten 8 Units Vélez-Rubio</i>	105
Figure 13	<i>Circulation</i>	106
Figure 14	<i>Color</i>	108
Figure 15	<i>Scale</i>	109
Figure 16	<i>Analogies</i>	110

Figure 17 <i>Estimate of children within the autistic spectrum in the city of Cali</i>	117
Figure 18 <i>Satellite location of Colombia in the American continent</i>	131
Figure 19 <i>World map of the Köppen climate classification - Geigger</i>	132
Figure 20 <i>Average climate in Colombia throughout the year</i>	133
Figure 21 <i>Contextualization of the city of Santiago de Cali</i>	134
Figure 22 <i>Contextualization commune 20</i>	136
Figure 23 <i>Commune 20 map of the city of Cali</i>	137
Figure 24 <i>Accessibility</i>	139
Figure 25 <i>Environmental system</i>	141
Figure 26 <i>Centralities and facilities</i>	142
Figure 27 <i>Images of Siloé</i>	143
Figure 28 <i>SWOT analysis</i>	145
Figure 29 <i>Facilities of the immediate context</i>	147
Figure 30 <i>Road flows around the CDI</i>	148
Figure 31 <i>Poverty indicators</i>	149
Figure 32 <i>Socioeconomic stratum level by communes</i>	150
Figure 33 <i>Education by communes</i>	151
Figure 34 <i>Children by communes</i>	152

Figure 35 3D Chart of Dry Bulb Temperatures	154
Figure 36 Temperature range	155
Figure 37 Illumination range	155
Figure 38 Wind velocity range	156
Figure 39 Wind Wheel	156
Figure 40 Dry bulb Temperatures x Relative Humidity	158
Figure 41 Sun Shading chart Dic - June	158
.....	158
Figure 42 Sun Shading chart June - Dic	159
Figure 43 Timetable plot.....	160
Figure 44 Psychrometric chart 1	161
Figure 45 Psychrometric chart 2	161
Figure 46 Precipitable water section	162
Figure 47 Precipitable water 3D chart	163
Figure 48 CDI first floor.....	166
Figure 49 CDI second floor	166
Figure 50 Accesses.....	167
Figure 51 Accesses.....	168
Figure 52 Internal courtyard	169

Figure 53 <i>Classrooms</i>	170
Figure 54 <i>Corridors</i>	171
Figure 55 <i>Terrace</i>	172
Figure 56 <i>Proposed and existing trees</i>	173
Figure 57 <i>Aerial views</i>	174
Figure 58 <i>External view</i>	175
Figure 59 <i>View of the internal courtyard</i>	176
Figure 60 <i>Solar analysis March 21 / June 21 / September 21 /December 21</i>	178
Figure 61 <i>Acoustic</i>	178
Figure 62 <i>Illumination</i>	180
Figure 63 <i>Facade detail – Initial proposal of the studio “Espacio colectivo”</i>	181
Figure 65 <i>Proposal for urban acupuncture</i>	189
Figure 66 <i>Project Strategies</i>	195
Figure 67 <i>Route “from the city to the classroom”</i>	199
Figure 68 <i>Recorrido “de la ciudad al aula”</i>	203
Figure 69 <i>Courtyard Proposal</i>	205
Figure 70 <i>Typology A – Sensory</i>	211
Figure 71 <i>Internal view 1 of Typology A – Sensory</i>	213

Figure 72 <i>Internal view 2 of Typology A – Sensory</i>	215
Figure 73 <i>Typology A – Non-sensory</i>	219
Figure 74 <i>Internal view of Typology A – Non-sensory</i>	221
Figure 75 <i>Anthropometry</i>	229
Figure 76 <i>Plan and longitudinal section of typologies</i>	233
Figure 77 <i>Cross section – Non-sensory Typology A</i>	235
Figure 78 <i>Architectural details</i>	241
Figure 79 <i>Comparison between current and proposed state</i>	243
Figure 80 <i>Main concepts</i>	247
Figure 81 <i>Inclusive education</i>	251
Figure 82 <i>Requirements</i>	259

LIST OF TABLES

Table 1 <i>Symptoms of hypersensitivity and hyposensitivity in ASD</i>	64
Table 2 <i>Warning signs to suspect a developmental ASD</i>	65
Table 3 <i>Levels of support required</i>	67
Table 4 <i>General data of the CD</i>	165

RESUMEN

La investigación aborda asuntos sobre las infraestructuras educativas tradicionales para la primera infancia en niños con condición de neurodiversidad, en la ciudad de Santiago de Cali-Colombia, en las cuales se evidencia ausencia de espacios inclusivos que logren atender a niños neurodiversos. Con el fin de realizar un aporte en términos de adaptación en una infraestructura educativa existente, el proyecto tiene como fin, proponer la adecuación y transformación de los espacios en una institución educativa de carácter oficial; como caso estudio se toma un CDI (Centro de Educación Infantil) ubicado en la comuna 20 de la ciudad de Cali. En la aproximación se hace énfasis en una mirada a la sostenibilidad, no sólo en términos ambientales sino también desde los atributos sociales, con fin de atender una población vulnerable, con una arquitectura que se adapte a su contexto.

Palabras claves: sostenibilidad, educación, inclusión, niños de primera infancia, neurodiversidad, TEA, población desamparada, Santiago de Cali-Colombia.

ABSTRACT

The research addresses issues about traditional educational infrastructures for early childhood in children with neurodiversity conditions, in the city of Santiago de Cali-Colombia, in which there is evidence of an absence of inclusive spaces that manage to serve neurodiverse children. To contribute in terms of adaptation in an existing educational infrastructure, the project aims to propose the adaptation and transformation of the spaces into an official educational institution; as a case study, a CDI (Early Childhood Education Center) located in the commune 20 of the city of Cali is taken. The approach emphasizes a look at sustainability, not only in environmental terms but also from social attributes, to serve a vulnerable population, with an architecture that adapts to its context.

Keywords: sustainability, education, inclusion, early childhood children, neurodiversity, ASD, homeless population, Santiago de Cali-Colombia.

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta que la neurodiversidad, según el libro del Poder de la neurodiversidad, “El concepto ofrece una perspectiva más equilibrada. En lugar de observar las poblaciones tradicionalmente patologizadas como discapacitadas o impedidas, en la neurodiversidad el énfasis recae en las diferencias” (Armstrong, 2012, p. 19), el cual es un concepto nuevo desarrollado a finales del siglo XX, en donde Thomas Armstrong, en su libro *El poder de la neurodiversidad* se refiere a todos los neurodesarrollos del ser humano, tales como *trastorno del espectro autista*, trastorno por déficit de atención e hiperactividad, dislexia, trastorno del ánimo, trastorno de la ansiedad, discapacidad intelectual y esquizofrenia; para el caso que nos ocupa, se toma el trastorno del espectro autista – TEA como punto de partida, dado que es el que cuenta con mayor información, lo que aporta a un desarrollo y análisis adecuado para la propuesta final.

El propósito de esta investigación es realizar un aporte al sector educativo del país, específicamente en la ciudad de Santiago de Cali – Colombia, en donde se realice una fuerte fomentación de la inclusión social en la primera infancia, (puesto que existe una falta de consciencia a la hora de plantear espacios e infraestructuras educativas, ya que en su mayoría no se realizan los debidos análisis, climáticos, bioclimáticos y psicológicos para espacios). El trabajo tiene una perspectiva directa con el trastorno como una condición del neurodesarrollo humano y no desde la perspectiva de la enfermedad. No es un síndrome, no es un desorden cognitivo sino una condición cerebral.

Partiendo de la importancia que tiene el tema de la inclusión social y como resultado de la apropiación en Colombia de los modelos educativos diseñados para otros países y población del mundo, donde no se ha tenido en cuenta las condiciones del contexto, se observa que las infraestructuras educativas tradicionales en la ciudad de Santiago de Cali no cuentan con las condiciones

para atender la diversidad de las características de los niños con condición de neurodiversidad, así como también la ausencia de espacios inclusivos para ellos, y la falta de atención en los niños con unas características particulares.

La propuesta contempla la adaptación en una infraestructura educativa existente, el cual tiene como fin, la adecuación y transformación de los espacios en una institución educativa de carácter oficial para una mayor cobertura e inclusión social. Como caso estudio se toma un CDI - Centro de Desarrollo Infantil, ubicado en la comuna 20 de la ciudad de Cali, el cual fue elegido a través de un análisis en la ciudad de Cali, que toma en consideración: a) El número de niños por comuna, ya que en Colombia no existe un estudio sobre niños neurodiversos entonces el proyecto debe abarcar el mayor porcentaje de niños posible el cual aumentará las probabilidades de neurodiversidad en niños. b) La estratificación social, en un punto estratégico donde se abarcan diferentes estratos sociales para una mayor cobertura e impacto social. c) Una infraestructura educativa de carácter público. Asimismo, en la aproximación se hace énfasis en una mirada a la sostenibilidad donde se busca aplicar, no solo en torno al reuso del edificio como se plantea en la propuesta sino también con atributos sociales, con fin de atender una población vulnerable, con una arquitectura que se adapte a su contexto.

El primer capítulo tiene como intención dar a comprender el concepto de Neurodiversidad, para entender que más allá de entenderlo como una enfermedad o déficit, es entenderlo como una condición del neuro-desarrollo que se da de forma natural desde la perspectiva de la diversidad. Se analizan las siete neurocondiciones del cerebro, donde se selecciona el Trastorno del Espectro Autista -TEA- como punto de partida para el desarrollo de la propuesta.

En el segundo capítulo desarrolla el comprender los espacios arquitectónicamente hablando en función de la educación inclusiva, para mejorar la calidad de los espacios educativos, en pro de tener un mejor aprendizaje su

impacto en el rendimiento de los niños, buscando a su vez una adecuada adaptación en términos de aulas. Para esto se hace uso del concepto de neuroarquitectura, el cual contribuye a las claves de diseño que potencien su concentración, su creatividad y bienestar, definido bajo sus principios, como la iluminación, la temperatura, la vegetación, los colores, el ruido, los olores y las emociones.

En el tercer capítulo comprende el análisis de los casos de estudios seleccionados como referentes, a fines del desarrollo de la propuesta final. Se analizaron casos extranjeros de educación inclusiva como “Kai Early Learning” campus de primera infancia en la ciudad de Bengaluru, el siguiente caso estudio es “Vittra Telefonplan”, una escuela ubicada en Estocolmo Suecia, en donde no creen en las clases típicas y tradicionales y por último “Jardín infantil Kindergarten” Vélez-Rubio ubicado en la localidad de Vélez-Rubio en España, cuyo objetivo principal es ayudar al desarrollo de habilidades psicomotoras, mentales y sociales.

En el cuarto capítulo se analiza y se contextualiza sobre la situación actual en Colombia y la ciudad de Cali frente a la realidad del TEA, a partir de cifras estadísticas, como también desde el ámbito educativo con una mirada arquitectónica y finalmente desde un enfoque normativo y de políticas públicas.

En el quinto capítulo se profundiza en el análisis contextual de Colombia tanto social, como espacial y específicamente de la ciudad de Cali y de la Comuna 20, ya que donde se localiza el proyecto, específicamente en “Centro de Desarrollo Infantil, Cuna de Campeones - Jaime Rentería” y su relación con su entorno, estado actual y análisis bioclimático.

En el sexto capítulo se desarrolla la propuesta arquitectónica, donde el enfoque es principalmente recae en la adaptación de esta para tener la correcta adecuación de espacios educativos inclusivos en una institución educativa

existente dirigido a los niños de primera infancia, con el fin de entender las necesidades de una población en condiciones específicas como lo es en la comuna 20 de la ciudad de Cali-Colombia

Finalmente, el séptimo capítulo abarca las conclusiones y recomendaciones de la propuesta e investigación realizada.

INTRODUCTION

Considering that neurodiversity, according to the Power of Neurodiversity book, "The concept offers a more balanced perspective. Instead of looking at traditionally pathologized populations as disabled or handicapped, in neurodiversity the emphasis falls on differences" (Armstrong, 2012, p. 19), which is a new concept developed at the end of the 20th century, where Thomas Armstrong, in his book The power of neurodiversity refers to all the neurodevelopment's human being, such as autism spectrum disorder, attention deficit hyperactivity disorder, dyslexia, mood disorder, anxiety disorder, intellectual disability and schizophrenia; For the case at hand, the autism spectrum disorder - ASD is taken as a starting point, since it is the one with the most information, which contributes to an adequate development and analysis for the final proposal.

The purpose of this research is to contribute to the educational sector of the country, specifically in the city of Santiago de Cali - Colombia, where a strong promotion of social inclusion in early childhood is carried out, (since there is a lack of awareness when considering educational spaces and infrastructures, since most of them do not carry out the proper climatic, bioclimatic, and psychological analyzes for spaces). The work has a direct perspective with the disorder as a condition of human neurodevelopment and not from the perspective of the disease. It is not a syndrome; it is not a cognitive disorder but a brain condition.

Based on the importance of the issue of social inclusion and as a result of the appropriation in Colombia of the educational models designed for other countries and the world's population, where the conditions of the context have not been taken into account, it is observed that the infrastructures Traditional educational institutions in the city of Santiago de Cali do not have the conditions to address the diversity of the characteristics of children with neurodiversity, as well

as the absence of inclusive spaces for them, and the lack of attention to children with neurodiversity. characteristics.

The proposal contemplates the adaptation in an existing educational infrastructure, which has the purpose of adapting and transforming the spaces into an official educational institution for greater coverage and social inclusion. As a case study, a CDI - Child Development Center is taken, located in commune 20 of the city of Cali, which was chosen through an analysis in the city of Cali, which takes into consideration: a) The number of children by commune, since in Colombia there is no study on neurodiverse children, then the project must cover the highest possible percentage of children, which will increase the chances of neurodiversity in children. b) social stratification, at a strategic point where different social strata are encompassed for greater coverage and social impact. c) A public educational infrastructure. Likewise, in the approach, emphasis is placed on a look at sustainability where it is sought to apply, not only around the reuse of the building as proposed in the proposal, but also with social attributes, to serve a vulnerable population, with an architecture that suits your context.

The first chapter intends to understand the concept of Neurodiversity, to understand that beyond understanding it as a disease or deficit, it is to understand it as a condition of neurodevelopment that occurs naturally from the perspective of diversity. The seven neuroconditions of the brain are analyzed, where the autism spectrum disorder -ASD- is selected as a starting point for the development of the proposal.

In the second chapter, he develops the understanding of spaces architecturally speaking based on inclusive education, to improve the quality of educational spaces, to have a better learning, its impact on the performance of children, seeking in turn an adequate adaptation. in terms of classrooms. For this, the concept of neuroarchitecture is used, which contributes to the design keys that

enhance their concentration, creativity, and well-being, defined under its principles, such as lighting, temperature, vegetation, colors, noise, smells, and emotions.

The third chapter includes the analysis of the case studies selected as references, for the purpose of developing the final proposal. Foreign cases of inclusive education were analyzed such as "Kai Early Learning" early childhood campus in the city of Bengaluru, the following case study is "Vittra Telefonplan", a school located in Stockholm Sweden, where they do not believe in typical and traditional classes and finally "Kindergarten" Vélez-Rubio located in the town of Vélez-Rubio in Spain, whose main objective is to help develop psychomotor, mental, and social skills.

The fourth chapter analyzes and contextualizes the current situation in Colombia and the city of Cali in the face of the reality of TEA, based on statistical figures, as well as from the educational field with an architectural perspective and finally from a normative and of public policies.

In the fifth chapter, the contextual analysis of Colombia is deepened, both socially and spatially, and specifically of the city of Cali and Comuna 20, since where the project is located, specifically in the "Child Development Center, Cuna de Campeones - Jaime Rentería" and its relationship with its environment, current state, and bioclimatic analysis.

In the sixth chapter, the architectural proposal is developed, where the focus is mainly on its adaptation to have the correct adaptation of inclusive educational spaces in an existing educational institution aimed at early childhood children, to understand the needs of a population in specific conditions as it is in commune 20 of the city of Cali-Colombia

Finally, the seventh chapter covers the conclusions and recommendations of the proposal and research carried out.

PROBLEMÁTICA

Problemática General

- En las infraestructuras oficiales de la ciudad de Cali las instalaciones o los espacios arquitectónicos no cuentan con las condiciones para atender la diversidad de las características de los niños que hay en los barrios o en las comunas, por tanto, bajo esa condición se genera una falta de atención en los niños con unas características particulares.

Específica desde lo arquitectónico:

- La falta de infraestructura física relacionada a la educación inclusiva en la ciudad de Cali. Por lo que se plantea la pregunta de investigación ¿Cuáles son los elementos arquitectónicos que se deben tener en cuenta para el diseño de espacios educativos en primera infancia para niños neurodiversos? Caso de estudio, Santiago de Cali-Colombia.
- Esto está asociado a que la arquitectura está planteada desde un escenario lejano a la realidad, es decir, que no hay una confrontación con la realidad en términos de quienes van a ser los usuarios (topológico).
- La infraestructura de edificios educativos en su mayoría se toma de otros países y se instala en países latinoamericanos, como es el caso de Colombia y para el caso que nos ocupa, específicamente en la ciudad de Santiago de Cali, donde se observa que no se adaptan al contexto climático trópico, húmedo, ni a las condiciones físicas adecuadas a este tipo de población.

PROBLEM STATEMENT

General Problem

- In the official infrastructures of the city of Cali, the installations or the architectural spaces do not have the conditions to attend to the diversity of the characteristics of the children that exist in the neighborhoods or in the communes, therefore, under this condition, a lack of attention in children with characteristics.

Specifics problems from an architectural view

- The lack of physical infrastructure related to inclusive education in the city of Cali. Therefore, the research question arises: What are the architectural elements that must be considered for the design of educational spaces in early childhood for neurodiverse children? Case study, Santiago de Cali-Colombia.

- This is associated with the fact that architecture is proposed from a scenario that is far from reality, that is, there is no confrontation with reality in terms of who the users are going to be (topological).

- The infrastructure of educational buildings is mostly taken from other countries and installed in Latin American countries, as is the case of Colombia and, for the case at hand, specifically in the city of Santiago de Cali, where it is observed that there is no They do not adapt to the tropical, humid climatic context, nor to the physical conditions appropriate to this type of population.

OBJETIVOS

- Establecer cuáles son las determinantes para el diseño de un espacio arquitectónico en términos de educación inclusiva/ espacios inclusivos.
- Reconocer cuáles son los elementos arquitectónicos necesarios para el diseño de espacios educativos inclusivos, dirigidos a niños neurodiversos.
- Proponer la adecuación de espacios educativos inclusivos en una institución educativa existente, para la primera infancia, para atender las necesidades de una población en condiciones específicas en la en la comuna 20 de la ciudad de Santiago de Cali-Colombia.

OBJECTIVES

- Establish what are the determinants for the design of an architectural space in terms of inclusive education / inclusive spaces.
- Recognize which architectural elements are necessary for the design of inclusive educational spaces, aimed at neurodiverse children.
- Propose the adaptation of inclusive educational spaces in an existing educational institution, for early childhood, to meet the needs of a population in specific conditions in commune 20 of the city of Santiago de Cali-Colombia.

CAPITULO 01

«DEL TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA A LA NEURODIVERSIDAD»



Abstract chapter I: From autism spectrum disorder to Neurodiversity

The *Neurodiversity* is a new concept that emerged at the end of the 20th century, where the premise is the understanding of the diversity and human nature of man; it is to conceive of the human brain capable of appreciating the enormous natural differences that exist between one brain and another in terms of sociability, learning, attention, mood, and other important mental functions

Neurodiversity offers a more balanced perspective. Instead of observing traditionally pathologized populations as disabled or handicapped, in neurodiversity the emphasis falls on differences, that is, this concept refers to the diversity of brains, to the different ways in which it is connected and its multiple variations. The differential perspective of seven neuro-conditions identified as disorders are the attention deficit hyperactivity disorder, dyslexia, mood disorder, anxiety disorder, intellectual disability, schizophrenia, and **autism spectrum disorder** <ASD>; the latter will be taken as a starting point for the development of the proposal, by way of analysis.

Within this condition, it is important to be clear on the following terms: Neurodivergent, which refers to having a brain that functions differently from social standards; people with this condition are considered neurodivergent. The person is neurodiverse if one or more members of the group differ substantially from other members in terms of their neurocognitive functioning. Neurotypical, which means having a style of neurocognitive functioning that falls within the dominant social standards in society.

The *8 Principles of Neurodiversity*: The human brain functions as an ecosystem rather than as a machine. Human beings and brains exist along continuous spectrums of competition The competence of the human being is defined from the values of the culture to which.

he belongs. Whether you are considered disabled or gifted depends largely on when and where you were born. Success in life is based on the adaptation of the brain to the needs of the environment. Success in life also depends on modifying your environment to fit the needs of your unique brain. Niche construction includes career and lifestyle choices, assistive technologies, human resources, and other life-enhancing strategies tailored to the specific needs of the neurodiverse individual. Positive niche construction directly modifies the brain, which in turn strengthens its ability to adapt to the environment

The learning of these individuals is based on the *right cerebral hemisphere*; as a result of his interest in the visual and spatial part, as well as the close relationship with non-verbal expression. The skills and talents typical of autism are characteristic of *posterior (rear)* brain functions, these have to do with the objective world, that is, with things. Consequently, many of the weaknesses and difficulties of people within the spectrum derive from the fact that they must operate in an environment where they are required to use the frontal brain and the left hemisphere; since it has been noted that their strengths are in the capacities in relation to objects and not with the self and with others, that is, the field of social interaction

When speaking of a person with ASD, it refers to human beings *who live in a tangible world without metaphors, a world made of images, not of language*, but no less important than the others. They find themselves in a world where emotions and personal relationships are presented in different ways, they do not have the same meaning as for a neurotypical individual; Therefore, it is considered essential to understand the needs of people with ASD as well as neurodiverse, in order to generate solutions from the architectural and sustainable field, seeking to generate social inclusion. We all have different brains, even if we belong to the same species and even if by neurotypical standards, we are all neurodiverse.

For the development of this project, it is considered that the most appropriate concept lies in brain differences, in such a way that we all have different ways of thinking, learning, relating, paying attention, self-regulating, and ways of relating to the world. **The biological bases and identified behaviors of the 'autism spectrum disorder <ASD>' will be taken for the understanding and proposal of inclusive spaces.**

CAPÍTULO 1:

“DEL TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA A LA NEURODIVERSIDAD”

1.2 ¿Qué se entiende por neurodiversidad?

1.2.1 *Un nuevo encuadre.*

La idea de *neurodiversidad* es un concepto realmente nuevo que surge a finales del siglo XX, en donde la premisa central sugiere la comprensión de la diversidad y naturaleza humana del hombre; de tal modo que las diferencias neurológicas basadas en la genética se consideran variaciones normales; de la misma manera como la biodiversidad y la diversidad entre culturas y razas (Ocampo González, 2018, p. 162).

Necesitamos un nuevo campo de neurodiversidad que conciba los cerebros humanos como las entidades biológicas que son, y que sea capaz de apreciar las enormes diferencias naturales que existen entre un cerebro y otro en lo relativo a sociabilidad, aprendizaje, atención, estado de ánimo y otras importantes funciones mentales. En lugar de pretender que, en algún lugar, oculto en un sótano, hay un cerebro perfectamente normal con el que el resto de los cerebros deben de ser comparados, hemos de admitir que no existe un cerebro estándar, y que, de hecho, la diversidad entre cerebros es tan, maravillosamente enriquecedora como la biodiversidad y la diversidad entre culturas y razas. (Armstrong, 2012, p. 16)

De ahí que Armstrong define el concepto como: “la neurodiversidad ofrece una perspectiva más equilibrada. En lugar de observar las poblaciones tradicionalmente patologizadas como discapacitadas o impedidas, en la neurodiversidad el énfasis recae en las diferencias” (2012, p. 18); es decir, este

concepto se refiere a la diversidad de cerebros, a las diferentes maneras en que este se conecta y sus múltiples variaciones.

Sin embargo, es necesario precisar hasta qué punto se extiende la definición de neurodiversidad. Por un lado, hay autores que hacen hincapié en delimitar sólo aquellos con un funcionamiento atípico con ciertas características específicas, como en la comunicación, la socialización o la expresión emocional. Pero, por otro lado, hay autores como Baker (2011), quienes afirman que dentro de esta se deben considerar todas las diferencias del cerebro humano que no sean consideradas típicas, por lo que esta concepción amplía el término (citado por Moreno Córdoba, 2021, p. 13).

Por consiguiente, para el desarrollo del trabajo se toma la definición que hace Armstrong (2012) en su libro *El poder de la Neurodiversidad*, en donde aborda la perspectiva diferencial de siete neuro-condiciones identificadas como trastornos: trastorno por déficit de atención e hiperactividad, dislexia, trastorno del ánimo, trastorno de la ansiedad, discapacidad intelectual, esquizofrenia y *trastorno del espectro autista <TEA>*; este último será tomado como punto de partida para el desarrollo de la propuesta, a modo de análisis.

A este punto, entendiendo las generalidades de la neurodiversidad, también es necesario comprender y precisar algunos términos que surgen a raíz de esta nueva concepción. En primer lugar, está el término **<Neurodivergente>** que se refiere a *“tener un cerebro que funciona en maneras que divergen significativamente de los estándares sociales”* en este sentido las personas son consideradas *neurodivergentes*. Mientras que una persona es **<Neurodiversa>** *“si uno o más miembros del grupo difieren sustancialmente de otros miembros, en términos de su funcionamiento neurocognitivo”*. En sentido contrario está el término **<Neurotípico>**, *“significa tener un estilo de funcionamiento neurocognitivo*

que cae dentro de los estándares sociales dominantes de ‘normal’” (Moreno Córdoba, 2021, p. 12).

En conclusión, para el desarrollo de esta tesis, se considera que el concepto más apropiado recae en las diferencias cerebrales, de tal modo que todos tenemos maneras diferentes de pensar, aprender, relacionarse, prestar atención, autorregularse, y maneras particulares de relacionarse con el mundo. Es decir, todos tenemos cerebros diferentes, aunque pertenezcamos a la misma especie y aun si estando bajo estándares neurotípicos; en ese sentido todos y todas somos neurodiversos (Londoño, 2021). Pero como ya mencionamos anteriormente se tomarán las bases biológicas y comportamientos identificados del ‘trastorno del espectro autista’ <TEA> para la comprensión y propuesta de espacios inclusivos.

1.3 Origen del concepto

Respecto al origen, se registra que la primera vez que se usó el término <neurodiversidad> fue en un artículo del periodista Harvey Blume ‘*Neurodiversity, on the neurological underpinning of Geekdom*’, publicado en el ‘Atlantic’ en septiembre de 1998, haciendo que llegara a gran público y así mismo permitiendo que se diera a conocer el término. Escribió:

La neurodiversidad puede resultar, en todos los aspectos, tan crucial para la raza humana como la biodiversidad lo es para la vida en general. ¿Quién puede decir qué forma de instalación eléctrica resultará mejor en un momento determinado? La cultura informática y la cibernética, por ejemplo, pueden favorecer un modelo mental en cierto modo autista. (Blume, 1998, p. 20)

Pero también es cierto que en gran medida el origen de esta concepción nace gracias a la comunidad autista, a raíz del movimiento social en favor de la neurodiversidad en el que buscaban “justicia social, derechos civiles, igualdad e

inclusión social para los neurodivergentes” (Moreno Córdoba, 2021, p. 12); no obstante, su origen se le atribuye a Judy Singer, socióloga australiana defensora del autismo (Montero, 2019), con especialización en Disability studies y con gran experiencia en el espectro autista <TEA>, puesto que su madre, hija y ella se encuentran dentro de este espectro (Rodríguez Giralt, 2013, párr. 1).

Singer al igual que Blume en el año 1998, utiliza el término públicamente, esta vez lo hace Singer a través de su tesis presentada en la universidad de Tecnología de Sydney - *Odd People In: The Birth of Community Amongst People on the Autism Spectrum: A personal exploration of a New Social Movement based on Neurological Diversity* (Rodríguez Giralt, 2013).

Es entonces, que Singer introduce el término como <Neurodiversidad>, que es, “sencillamente, la palabra adecuada utilizada en el momento adecuado para dar cuenta de las recientes evidencias ... En lugar de considerar que las personas con trastornos poseen *cerebros estropeados*” (Armstrong, 2012, p. 10).

Queda claro que esta teoría empezó como un movimiento social, y aunque no hay un consenso preciso en cuanto a su definición, esta concepción poco a poco se ha ido consolidando hasta lo que se tiene en la actualidad, así como afirma Thomas “*is very **much a concept under construction**. One issue is how far to extend the definition of neurodiversity*” (citado por Ocampo González, 2018, p. 5).

1.4 Los 8 principios de la Neurodiversidad

- El cerebro humano funciona como un ecosistema más que como una máquina.
- Los seres y los cerebros humanos existen a lo largo de espectros continuos de competencia.

- La competencia del ser humano se define a partir de los valores de la cultura a la que pertenece.
- El hecho de ser considerado discapacitado o dotado depende, en gran medida, de cuándo y dónde has nacido.
- 5.El éxito en la vida se basa en la adaptación del cerebro a las necesidades del entorno.
- El éxito en la vida también depende de la modificación de tu entorno para ajustarlo a las necesidades de tu cerebro único (nichos).
- La construcción de nichos incluye elecciones profesionales y de estilos de vida, tecnologías de asistencia, recursos humanos y otras estrategias que mejoran la vida y se adaptan a las necesidades específicas del individuo neurodiverso.
- La construcción positiva de nichos modifica directamente el cerebro que, a su vez, refuerza su capacidad para adaptarse al entorno.

1.5 Las siete neurocondiciones identificadas como Trastornos

Para la explicación y desarrollo de las siete neurocondiciones se toma de referencia el libro "El poder de la Neurodiversidad" de Thomas Armstrong.

1.5.1 Trastorno por déficit de atención e hiperactividad:

Este trastorno se conoció originalmente como **<TDA>** (Trastorno por déficit de atención) en 1970, gracias a la profesora de psicología Virginia Douglas, donde, en la conferencia de Asociación Psicológica Canadiense afirmó '*en el caso de los niños inquietos parecía más importante tratar los problemas de atención que la hiperactividad*' (citada por Armstrong, 2012, p. 39). Poco a poco este paradigma

cambió debido a la revolución cognitiva y estudios de psicólogos investigadores hasta llegar a ser **<TDAH>** Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad, en la década de los ochenta, donde empezó a ser un trastorno más conocido.

El **<TDAH>** se caracteriza principalmente por tres factores claves: *Hiperactividad*, que hace referencia a estar nervioso o inquieto, *impulsividad*, este se refiere a interrumpir a otros o apoderarse de sus cosas, y la gran capacidad de *distracción*, es decir olvidar cosas y presentar dificultad para organizar las tareas cotidianas. (Armstrong, 2012, p. 39). Para diagnosticar este trastorno no existe una herramienta acreditada como pruebas sanguíneas o cosas por el estilo, sino que se realiza por medio de la observación por parte del médico.

Para comprender mejor este trastorno, se toma el ejemplo que pone Thomas Armstrong en su libro *El Poder de la Neurodiversidad*, donde describe el caso de Eddie, estudiante de educación especial, considerado un alumno muy problemático quien le hacía la vida imposible al profesor y realizaba cosas sin permiso. Pero cuando era llevado al *aula de apoyo*, Eddie desplegaba virtudes de entusiasmo positivo y energía, pero cuando se situaba en un contexto diferente sus ventajas pasaban a ser un inconveniente. Así pues, desde el contexto de la *neurodiversidad* se consideraría que estudiantes como Eddie se encuentran fuera de su *nicho*, es decir como pez fuera del agua (Armstrong, 2012, p. 38).

Finalmente, Armstrong (2012, p. 44) afirma que las personas con TDAH “necesitan una dosis más alta de emociones fuertes”, dado que estas personas tienen niveles más bajos de dopamina en el cerebro “provocando hambre crónica de estimulación”. Lo anterior, ayudaría a explicar porque las *aulas tradicionales* no satisfacen sus necesidades y por tanto necesitan una constante actividad motora, impulsividad y búsqueda de emociones.

1.5.2 Dislexia.

Armstrong indica que en el mundo hay personas que experimentan dificultades significativas con la gramática, desde la lectura, la escritura o la ortografía, las cuales en su mayoría han sido diagnosticadas con <Dislexia>, que en latín significa “problema con las palabras” (Armstrong, 2012, p. 78).

La dislexia, se considera una “discapacidad de aprendizaje”, que puede afectar disminuyendo el rendimiento de un niño en la escuela. Este trastorno se manifiesta mediante problemas en la combinación de algunos de los siguientes elementos: lectura, escritura, ortografía, caligrafía, habla, escucha y memoria. En sentido contrario a la opinión popular, donde muchas veces se hacen bromas respecto a la inversión de letras y palabras, sin embargo, solo un pequeño porcentaje de disléxicos presentan dificultades al analizar visualmente las palabras (Armstrong, 2012, p. 79).

Hay diferencias en cómo el cerebro disléxico y no disléxico procesan las palabras escritas, incluso diferencias atómicas. Usualmente, las personas que pueden leer fluidamente tienen el hemisferio izquierdo más grande que el derecho. Contrario a lo que sucede con el cerebro disléxico, donde los dos hemisferios suelen ser simétricos, aun así, el hemisferio derecho es más predominante, lo que explicaría “la amplia gama de capacidades con la percepción holística, destrezas visuales y espaciales, pensamiento creativo y otras habilidades”; las cuales están asociadas al hemisferio derecho.

Para este trastorno, Armstrong usa una historia de un ‘barquero y un profesor’, donde muestra una perspectiva con relación al lenguaje y el alfabetismo, donde el primero no sabía leer y el segundo no sabía nadar. Con ese relato concluye sugiriendo que hay otras formas de saber, y habilidades en otras áreas

necesarias (como la del barquero para llevar al profesor al otro lado del río) (Armstrong, 2012, p. 78), tal como señala Norman Geschwind:

Vivimos en una sociedad en la que el niño que tiene problemas para leer está en dificultades. Sin embargo, hemos visto a algunos niños disléxicos que dibujan mucho mejor que los niños del grupo de control [...] que poseen habilidades visuales-motoras o perceptivo-visuales superiores. Sospecho que en una sociedad iletrada este niño tendría pocas dificultades y se desempeñaría mejor debido a sus superiores talentos visuales y perceptivos, mientras que muchos de nosotros, que aquí funcionamos bien, haríamos un **pobre papel en una sociedad** en la que se necesitara un conjunto diferente de talentos para lograr el éxito. (Geschwind, 1972, citado por Armstrong, 2012, p. 82)

1.5.3 Trastorno del ánimo

Armstrong (2012) señala que al igual que otros elementos de la personalidad, como la sociabilidad, la alfabetización y la atención, el *ánimo* existe a lo largo de un espectro continuo. El cual va desde la *depresión psicótica severa* a la *manía psicótica extrema*. Donde en ambos polos existen trastornos y temperamentos más o menos intensos que afectan las emociones humanas.

Entre las cuales se encuentra el *temperamento melancólico* y las *formas comunes de tristeza* que se encuentran equilibradas por un temperamento más tempestuoso. La *bipolaridad grave*, en donde ambos polos extremos experimentan cambios indiscriminados, mientras que los que padecen de *ciclotimia* experimentan cambios de ánimo menos severos.

También afirma que, en ocasiones los ciclos de depresión y manía son generados por acontecimientos externos como traumas, estación invernal,

embarazo o sencillamente a veces sin causas obvias, el caso de la depresión endógena. Admite que la biología de la depresión y el trastorno bipolar es compleja, sin embargo, una de las principales causas se debe a una desregulación del sistema límbico o cerebro emocional y lóbulos frontales del neurocórtex.

Normalmente, los lóbulos frontales son los encargados de modular las emociones del sistema límbico, pero a causa de una perturbación en el flujo de neurotransmisores, el neocórtex no es capaz de modular las subidas y bajadas del sistema límbico provocando que se sumerja en procesos de *pensamiento disfuncional*, es decir pensamientos negativos, de recriminación y culpa. Los científicos han determinado que los tres neurotransmisores implicados en el trastorno del ánimo son: *la serotonina, la dopamina y la norepinefrina* (Armstrong, 2012, p. 97).

1.5.4 Trastorno de la ansiedad:

La ansiedad, <designa la vaga sensación de preocupación hacia un objeto desconocido> y aunque a veces se confunde con el miedo < es una fuerte emoción dirigida hacia una entidad específica desconocida>, Armstrong (2012) señala que parecen estar estrechamente vinculadas (p. 114).

Este trastorno, tiene una proporción 3/2, afectando más a mujeres que hombres. La ansiedad, empieza en la infancia, adolescencia o inicios de la edad adulta, pero también puede surgir en personas mayores, especialmente si tiene problemas médicos (Armstrong, 2012, p. 114).

La biología de la ansiedad se explica a través del vínculo neurológico con la amígdala, pequeño órgano en forma de almendra (amygdala = almendra en griego). Este órgano cumple la función de detectar cambios en el entorno por lo

que está en constante alerta. Tiene conexión con el tálamo y los sentidos, esto quiere decir que, al oler, oír, ver tocar o saborear algo inmediatamente la amígdala señalará la presencia de peligro antes de que seamos conscientes (Armstrong, 2012, p. 115). De ahí la relación estrecha con el miedo.

El lado positivo de este trastorno, indica que cierto nivel de ansiedad ayuda a hacer bien determinadas tareas, como el caso de un examen escolar o incluso en el mundo de los negocios, ya que según Armstrong esto para aportar la motivación necesaria que procura a los individuos el impulso necesario para competir. Tal como afirma Alan Mulally, exdirectivo de Ford:

Me puse con la revisión del plan de empresa del jueves. Y eso siempre crea ansiedad. O te anticipas al plan o vas detrás de él. Así que entonces, ¡bum! Has abierto un agujero que va del lugar donde estás hasta el lugar en el que desearías estar. Has despertado la ansiedad, la excitación, la motivación [...] La mitad del tiempo, al acabar el día, no sé cómo vamos a hacerlo. Siempre juegas tu mejor baza, y no puedes descolgarte o inmovilizarte. Por eso la ansiedad es algo bueno. Significa que piensas en tus fines, en tus objetivos y planes, y en los riesgos y oportunidades. Es muy útil y ofrece muchas posibilidades. Si eres libre y estás dispuesto a tratar con toda esa incertidumbre, entonces tienes que ser capaz de decir que eres ansioso. (citado por Armstrong, 2012, p. 117)

1.5.5 Discapacidad intelectual

Se considera que un individuo tiene discapacidad intelectual cuando su coeficiente intelectual se encuentra por debajo de setenta o setenta y cinco; además cuando experimenta limitaciones en las habilidades adaptativas, es decir, cuidar de sí mismo, vida doméstica, habilidades sociales, comunicación, estudios funcionales y trabajo; y cuando estas se desarrollan antes de los 18 años

.Se estima que este trastorno afecta aproximadamente dos millones y medio de personas en E.E.U.U, es decir cerca del 1% de la población (Armstrong, 2012, p.133).

El síndrome de Williams representa un claro ejemplo del denominado retraso mental o discapacidad intelectual o cognitiva. Este síndrome tiene como resultado problemas cardiacos, dificultades digestivas, una elevada presión sanguínea, que entre otras cosas muestran un grupo de habilidades como también de discapacidades cognitivas. Aunque poseen destrezas visuales y espaciales pobres demuestran grandes habilidades conversacionales. Estudios muestran que estos individuos poseen un extraordinario talento musical, manifiestan tener un oído absoluto o casi absoluto en comparación a una persona promedio (Armstrong, 2012, p.132).

Por lo anterior Wolf Wolfensberger, pide que se les considere personas en desarrollo, por lo que escribe 'El modelo del desarrollo adopta un punto de vista optimista ...Aunque su minusvalía sea severa, a los retrasados se les considera capaces de crecer, desarrollarse y aprender' (citado por Armstrong, 2012, p. 134).

Como sugiere Thomas en el libro, el problema de las discapacidades intelectuales radica en la definición, ya que se toma la inteligencia como una *'única entidad fija e innata que se puede medir con un test'* (Armstrong, 2012, p. 135), dando así el crédito a una inteligencia general o coeficiente intelectual en particular donde todo se reduce a un número. Es por esto por lo que Howard Gardner (citado por Armstrong, 2012, p. 137), aborda esta temática en su libro *Inteligencias múltiples*, y plantea 7 inteligencias (lógico-matemática, espacial, cinestésica corporal, musical, interpersonal, intrapersonal y naturalista); aborda esto desde la neurodiversidad. Gardner afirma que cada inteligencia está en un área del cerebro por lo que cada persona desarrolla en diferentes proporciones estas inteligencias.

1.5.6 Esquizofrenia

Es un trastorno mental grave, que afecta aproximadamente 1 de cada 100 personas, un término más antiguo para referirse a la esquizofrenia es la *dementia praecox* que significa *demencia prematura*. Tanto hombres como mujeres se ven afectados por igual, aunque en hombres se manifiesta al final de la adolescencia o alrededor de los 20 mientras que en las mujeres entre los 20 a 30 años. Los síntomas principales son alucinaciones, delirios, fantasías, pensamiento desorganizado, comportamiento motor extremadamente desorganizado o anormal. Este trastorno tiene una perturbación en la relación del mundo subjetivo con el objetivo en la personalidad humana (Armstrong, 2012, p.150).

En cuanto a su biología, sugiere que es un trastorno altamente heredable, además la esquizofrenia no es una enfermedad que genere una lesión en un área específica, sino que afecta muchas conexiones del cerebro. Las investigaciones muestran una paulatina pérdida de materia gris en el cerebro, empieza por los lóbulos parietales (experiencias sensoriales), seguido de los lóbulos temporales (lenguaje y experiencias auditivas) y finalmente en los lóbulos frontales (funciones ejecutivas, cognitiva y control de los impulsos). Entre más temprano se manifieste el trastorno más amplio será el deterioro (Armstrong, 2012, p.151).

Sin embargo, dentro del espectro de la esquizofrenia hay versiones moderadas, menos graves que no son tan perjudiciales como la esquizofrenia avanzada y de hecho Armstrong sugiere que confiere algunas ventajas evolutivas como es el caso del trastorno esquizotípico de la personalidad, en el que las personas se aíslan socialmente, no sufren daños cerebrales en mayor proporción y a menudo muestran elevados niveles de creatividad (Armstrong, 2012, p.152).

1.5.7 Trastorno del espectro autista

El cual será explicado más a profundidad en el siguiente capítulo dada su relevancia como caso estudio.

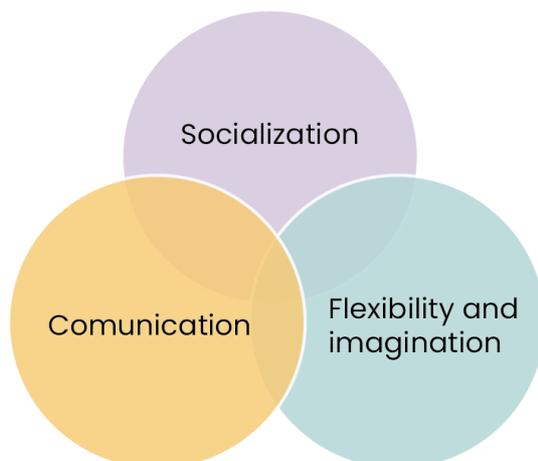
1.6 Las generalidades del TEA

¿Qué es el TEA?

El Trastorno del Espectro Autista o también conocido como por sus siglas <TEA>, hace referencia a un grupo de trastornos complejos del neurodesarrollo que inicia en la infancia y permanece durante toda la vida. Según la Organización Mundial de la Salud – OMS (2021), este trastorno afecta aproximadamente a uno de cada 160 niños.

El TEA afecta particularmente la configuración del sistema nervioso y del funcionamiento cerebral; implicando alteraciones en dos áreas principalmente: la primera en el *desarrollo de la comunicación social* y la segunda en *la conducta*, con la presencia de *comportamientos e intereses repetitivos y restringidos* (Hervás et al., 2017).

En otras palabras, el TEA se define bajo una fuerte base genética y una serie de síntomas que se basan en la triada de Wing: donde se involucran aspectos de la interacción social, comunicación y ausencia de flexibilidad en el razonamiento y comportamiento.

Figura 1 *Triada de Wing*

Fuente: (Triada de Wing, 2020).

1.6.1 Concepto.

Desde la etiología el término <autismo> es un neologismo que deriva de dos palabras griegas, autt(o), que significa “yo o uno mismo”, y el sufijo -ismo, que hace referencia a la “condición o estado”. Por lo tanto, hace referencia a la tendencia a centrarse en uno mismo alejándose del mundo exterior (Hacia un nuevo entendimiento, s.f., p . 29). Lo anterior, ayuda a comprender la razón del estereotipo clásico aplicado a individuos con autismo al referirse a ellos como “personas que viven en un mundo *propio*” (Armstrong, 2012, p. 59), o incluso como “son personas *que* viven en un mundo aparte, fantasioso, y ajeno a toda realidad exterior” (Hacia un nuevo entendimiento, s.f., p.22).

1.6.2 Recuento histórico.

Este trastorno fue descubierto en 1943 por dos médicos, Leo Kanner, psiquiatra americano de origen austríaco, y Hans Asperger, pediatra, psiquiatra y médico austriaco, en dos estudios independientes. Pero solo hasta el año 1980 fue incluido en el listado de *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* de la Asociación Psiquiátrica Americana, y hasta los años noventa se le reconoció

como discapacidad con derecho a servicios de educación especial en Estados Unidos (Armstrong, 2012, p. 61).

1.6.3 Bases biológicas (causas).

Hacia los años cincuenta y sesenta, se tenía la creencia que el origen del autismo se debía a causas ambientales, atribuyéndose en gran medida la responsabilidad a los *'padres poco atentos'* que habían rechazado el afecto de sus hijos; del cual surgió el término *'madres frigoríficas'*. Pero fue sólo hasta los años setenta cuando se consideró el autismo como un trastorno biológico.

La biología del autismo se explica mediante anomalías en varias zonas del cerebro, entre las cuales están los *lóbulos frontales, el sistema límbico y el cerebelo* (Armstrong, 2012, 62). Una teoría con relación a las bases biológicas afirma que se debe a una disfunción de las neuronas espejo, encargadas entre otras cosas de *'imitar las acciones que inconscientemente llaman nuestra atención, sentir empatía, imitar a los demás, así como sentir y saber si alguien nos está mintiendo o engañando'* (Universidad Privada Telesup, 2018), por lo que la disfunción en este sistema explica la razón por la cual las personas autistas les cuesta leer e interpretar las acciones de los demás.

Adicionalmente, se ha encontrado que el aprendizaje de estos individuos se basa en el *hemisferio cerebral derecho*; a raíz de su interés en la **parte visual y espacial**, así como la estrecha relación con la **expresión no verbal**. Las destrezas y los talentos típicos del autismo que se explicarán a continuación (*características, comportamientos y capacidades*), son característicos de las *funciones cerebrales posteriores(traseras)*, estas tienen que ver con el **mundo objetivo** es decir con **las cosas**; contrario a las *áreas anteriores(frontales)* que se encargan del *mundo narrativo*, es decir el *yo con los otros*. En consecuencia, muchas de las debilidades y dificultades de las personas dentro del espectro, derivan del hecho que tienen que

operar en un entorno donde se les exige el uso del cerebro frontal y el hemisferio izquierdo; puesto que se ha notado que sus fortalezas están en las capacidades en relación con *los objetos* y no *con el yo* y *con los otros*, es decir el ámbito de la interacción social. (Armstrong, 2012, p. 75).

Dicho lo anterior, Armstrong (2012), hace reflexionar al respecto planteando la pregunta ¿Y si el mundo fuera diferente y la interacción social se considerará como una habilidad secundaria mientras que la habilidad con los objetos se concibiera como piedra angular de la inteligencia? Probablemente no se catalogaría el autismo como una discapacidad.

1.6.4 Características, comportamientos y capacidades.

Como se mencionó al inicio del capítulo, se considera que los individuos dentro del espectro manifiestan perturbaciones en la *comunicación* y *relaciones sociales*, exhiben *intereses en un tema específico* y *comportamientos repetitivos*. El autismo existe como espectro de trastorno desde el autismo clásico hasta el autismo de alto funcionamiento y síndrome de asperger (Armstrong, 2012, p. 61).

Asimismo, manifiestan altas dificultades en el contacto personal. Presentan *ceguera mental*, una incapacidad para ‘percibir o adivinar’ los pensamientos de los demás. A lo que Armstrong se refiere como una habilidad que normalmente se da por sentado y al que una persona *neurotípica* podría actuar en consecuencia a una hipótesis (*leer la mente*). Manifiestan dificultades a la hora de leer rostros, gestos, adivinar intenciones, percibir motivaciones y especialmente les resulta difícil comprender emociones. (Armstrong, 2012, p. 60).

Es por esto, que a individuos dentro del espectro autista se les complica significativamente el *lenguaje no verbal*, en cambio son individuos con tendencia más a la parte gráfica y de imágenes.

Otra característica importante de las personas con autismo es la alta capacidad para observar los detalles, localizar formas o patrones. Tal como señala Lisa Jo Rudy, es común entre los autistas el *“ver las partes en lugar de un todo”*. Es decir, se encuentran orientados más hacia los *sistemas* que a *personas*. Son seres con una sorprendente memoria y con oído absoluto musicalmente, capaces de detectar notas individuales de partituras (citado por Armstrong, 2012, p. 73).

Pero, tal como afirma Armstrong (2012), por desgracia estas habilidades son ignoradas, minimizadas o definidas negativamente con demasiada frecuencia, y consideradas como déficit y no capacidades. Así que sugiere que *“el mundo necesita sistematizadores”*, incluso afirma que *en la sociedad compleja que nos encontramos necesitamos personas orientadas hacia los detalles y sistemas*. (Armstrong, 2012, p. 67) Al cual hace énfasis mediante varios ejemplos:

(...) Me gustaría que a mi alrededor hubiera muchos individuos implicados en los objetos y sistemas: ... y la lista completa de plantas venenosas y comestibles de la región (otro sistema). Después de todo, pequeños detalles observados ... podrían significar la diferencia entre la vida y la muerte. (Armstrong, 2012, p. 67)

(...) un individuo del Congo que poseía todos los signos clásicos del autismo, pero que en su tribu era considerado como un individuo talentoso. Era un maestro tejedor. Su amor por los patrones y por los detalles meticulosos le proporcionó un importante nicho en la comunidad, donde sus desventajas eran menos importantes que la contribución que aportaba a la cultura. (Armstrong, 2012, p. 67)

Pero cabe aclarar que no por lo anterior se pretende romantizar el autismo, comprendemos las implicaciones que este trastorno conlleva, las dificultades y sufrimiento que en algún momento este proceso implica, como lo es la crianza y

educación. Reconocemos la importancia de identificar el trastorno a tiempo y darle el debido apoyo y acompañamiento desde la infancia. Sin embargo, así como hizo Armstrong la idea es abordar el tema desde una perspectiva de la neurodiversidad para enfatizar en los aspectos positivos en lugar de estigmatizar como inferiores en relación con los demás.

Finalmente, otro rasgo importante, que existe dentro del espectro autista, es la diferencia en cómo procesan los estímulos, es decir se encuentran personas hiposensibles como hipersensibles, una importante diferencia.

Tabla 1 Síntomas de Hipersensibilidad e hiposensibilidad en el TEA

SENTIDO	HIPOSENSIBLE	HIPERSENSIBLE
AUDITIVO	No responde cuando se le llama por su nombre; Disfruta de los ruidos extraños; Disfruta haciendo ruidos fuertes y excesivos.	Demasiado sensible a los ruidos fuertes; Parece escuchar ruidos antes que los demás; No puede funcionar bien con ruido de fondo (Evitar).
TACTO	Toca personas y objetos innecesariamente; Tiene un umbral de dolor anormalmente alto (no parece estar lastimado después de una fuerte caída); No parece sentir temperaturas extremas.	Evita usar ciertas telas; Se angustia durante el aseo; No le gusta estar mojado ni andar descalzo; Reacciona negativamente al ser tocado.
VISUAL	Hace caso omiso de personas u objetos en el entorno; Solo puede ver los contornos de ciertos objetos; Le gustan los colores brillantes y la luz del sol brillante.	Le molestan las luces brillantes (cubre los ojos o entrecierra los ojos); Se distrae fácilmente con el movimiento; Mira fijamente a ciertas personas u objetos.
VESTIBULAR (MOVIMIENTO) OLOR/ GUSTO	Se mueve innecesariamente; Disfruta dando vueltas en círculos; Se entusiasma con cualquier tarea que implique movimiento.	Parece desequilibrado; Se angustia cuando está boca abajo o a cierta temperatura.
PROCECIÓN (SENTIDO DE LA UBICACIÓN DEL CUERPO) INCONSCIENTE	Desconocedor de la posición del cuerpo en el espacio y sensaciones corporales como el hambre; A menudo se apoya en personas u objetos.	Postura corporal extraña; Incómodo en la mayoría de las situaciones; Dificultad para manipular objetos pequeños.

Fuente: Gaines et al. (2016, citado por Ghazali et al., 2019, p. 21).

1.6.5 Patrones de conducta.

Según el Ministerio de Salud (2015), en Colombia, en el artículo “Protocolo clínico para el diagnóstico, tratamiento y ruta de atención integral de niños con trastornos del espectro autista”, explica que es recomendable evaluar las señales de alerta, en caso de tener una sospecha de una posible alteración del desarrollo. Para esto es recomendable el apoyo de los seres más cercanos o encargados del cuidado del bebé y de profesionales de salud.

Tabla 2 Signos de alarma para sospechar alteración del desarrollo

Edad	Signos de alarma
6 meses	No trata de agarrar cosas que están a su alcance mirada a la madre durante la lactancia
	No demuestra afecto por quienes le cuidan
	No reacciona ante los sonidos a su alrededor
	Tiene dificultad para llevarse cosas a la boca
	No emite sonidos de vocales (a, e, o)
	No rota en ninguna dirección para darse vuelta
	Se ve rígido y con los músculos tensos
	Se ve sin fuerza como un muñeco de trapo
12 meses	No gatea
	No puede permanecer de pie con ayuda
	No busca un objeto que se le esconde
	No dice palabras sencillas como “mamá” o “papá”
	No aprende a usar gestos como saludar con la mano o mover la cabeza
	No señala cosas
18 meses	Pierde habilidades que había adquirido
	No señala cosas para mostrárselas a otras personas
	No puede caminar
	No sabe para qué sirven las cosas familiares
	No imita lo que hacen las demás personas
	No aprende nuevas palabras
	No sabe por lo menos 6 palabras
No se da cuenta ni parece importarle si la persona que le cuida se va o regresa	
2 años	Pierde habilidades que había adquirido
	No usa frases de dos palabras (por ejemplo, “mamá mía”
	No conoce el uso de objetos cotidianos (ejm. un cepillo, el teléfono, el tenedor, o la cuchara)
	No imita acciones o palabras

No sigue instrucciones simples
Pierde el equilibrio con frecuencia
Pierde habilidades que había adquirid
No conoce el uso de objetos cotidianos (ejm. un cepillo, el teléfono, el tenedor, o la cuchara)

Fuente: (Ministerio de Salud, 2015, p. 18 - 19).

Tabla completa en anexos.

1.6.6 El manual

El **Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales** también conocido como **DSM** por sus siglas en inglés (*Diagnostic and statistical manual of mental disorders*) actualmente se encuentra en su quinta versión y hace parte de los manuales más usados para la clasificación y diagnóstico de enfermedades mentales junto con la *Clasificación Internacional de Enfermedades*, actualmente en su décima versión (CIE-10).

Para el desarrollo de la investigación se toma el DSM -5, la versión más reciente como se dijo anteriormente. A diferencia de las versiones anteriores (DSM-1, DSM-2, DSM-3R, DSM-4-TR), esta toma todos los subtipos del autismo y los agrupa en una sola categoría: **trastorno del espectro autista**, que reemplaza el término *trastornos generalizados del desarrollo* y en la que se fusionan 5 subtipos (trastorno autista, trastorno desintegrativo infantil, trastorno de Asperger y trastorno generalizado del desarrollo no especificado) dejando el trastorno de Rett por fuera de la clasificación (Bonilla y Chaskel, 2016).

Otro cambio relevante es en la edad de inicio, deja de ser especificado y lo generaliza a la primera fase del período de desarrollo. Además, integra al diagnóstico especificadores generales y de gravedad, cuyo nivel está determinado por el apoyo que necesita la persona.

Tabla 3 Niveles de apoyo requeridos

CATEGORÍA DIMENSIONAL DEL TEA EN EL SDM5	COMUNICACIÓN SOCIAL	COMPORTAMIENTOS RESTRINGIDOS Y REPETITIVOS
GRADO 3 "Necesita ayuda muy notable"	Mínima comunicación social.	Marcada interferencia en la vida diaria por inflexibilidad y dificultades de cambio y foco atención.
GRADO 2 "Necesita ayuda notable"	Mercado déficit con limitada iniciación o respuestas reducidas o atípicas.	Interferencia frecuente relacionada con la inflexibilidad y dificultades del cambio de foco.
GRADO 1 "Necesita ayuda"	Sin apoyo, in situ, aunque presenta alteraciones significativas en el área de la comunicación social.	Interferencia significativa en, al menos, un contexto.
SINTOMAS Subclínicos	Algunos síntomas en este o ambas dimensiones, pero sin alteraciones significativas.	Presenta un inusual o excesivo interés, pero no interfiere.
DENTRO DE LA NORMALIDAD	Puede ser peculiar o aislado, pero sin interferencia.	No interferencia.

Fuente: (American Psychiatric Association, 2014).

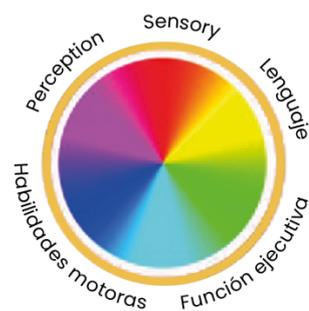
1.6.7 Variabilidad.

Hervás et al. (2017), afirman que el TEA comprende un grupo de trastornos heterogéneo, sea en términos de la etiología, así como en la manifestación y evolución de los síntomas durante las diferentes etapa del desarrollo, dicho en otras palabras, significa que no hay dos personas TEA iguales debido a que el espectro no es lineal es más como 'una burbuja', en donde hay más o menos habilidades en ciertas áreas que pueden variar según el contexto, el tiempo y la edad; convirtiéndolo en un conjunto único para la persona y generando variedad de expresiones.

Las figuras a continuación muestran las diferencias en las habilidades.

Figura 2 *El autismo es un espectro no lineal*

No se parece a esto:



Es más como esto:



Fuente: (DiEM25, 2021).

Autism is much more **complex** and **dynamic**. Every autistic individual is **unique**, and so are our traits and support needs. We all have varying degrees of autistic traits. Some may have serious sensory issues, while others have none, and so on. There is **endless variation**, and they change and evolve throughout our lives, even from day to day. (El autismo es mucho más

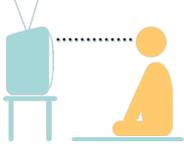
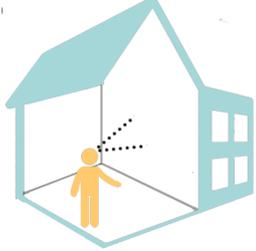
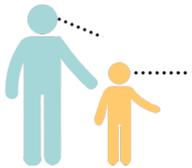
complejo y dinámico. Cada individuo autista es único, al igual que nuestros rasgos y necesidades de apoyo. Todos tenemos diversos grados de rasgos autistas. Algunos pueden tener problemas sensoriales graves, mientras que otros no tienen ninguno, y así sucesivamente. Existe una variación infinita, y cambian y evolucionan a lo largo de nuestras vidas, incluso de un día a otro). (DiEM25, 2021)

Es necesario aclarar que así la persona tenga alto funcionamiento (más habilidades) en cierta área no se puede dar por hecho que no necesita apoyo, y en sentido contrario, al considerar a un individuo con bajo funcionamiento (menos habilidad) en un área pensar que no será capaz de lograr adquirir una habilidad.

1.6.8 Reflexión.

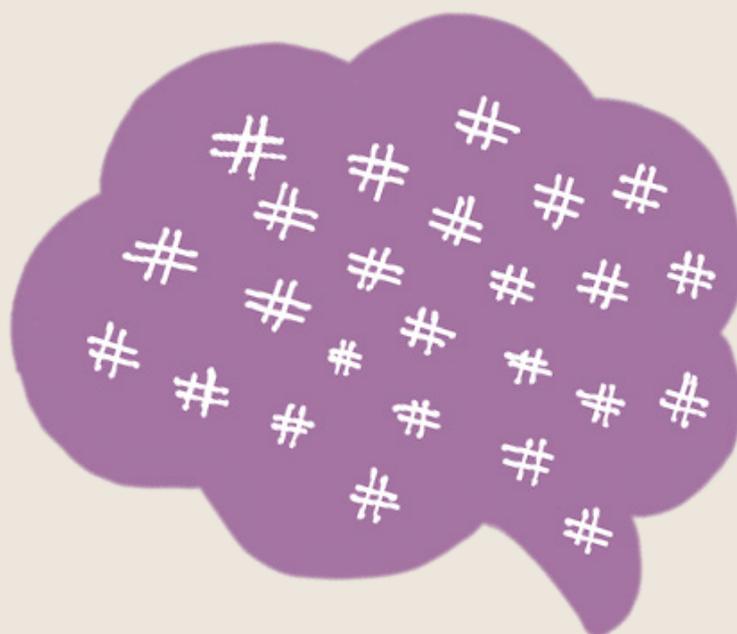
Para concluir, cuando se habla de una persona con TEA, se refiere a seres *humanos que viven en un mundo tangible y sin metáforas, un mundo hecho de imágenes no de lenguaje* (Hacia un nuevo entendimiento, s.f., p. 22), pero no menos importantes que a los demás. Se encuentran en un mundo donde las emociones y relaciones personales se presentan de formas diferentes, ni tienen el mismo sentido que para un individuo neurotípico. Por lo que se cree fundamental comprender las necesidades de las personas con TEA como también neurodiversas. para generar así, soluciones desde el ámbito arquitectónico y sostenible, buscando generar inclusión social.

Figura 3 Comportamientos característicos de los niños TEA

 <p>Interest in the visual part</p>	 <p>Interest in the spatiality</p>	 <p>Non-verbal expression</p>	 <p>limited eye contact</p>
 <p>Skills in the objective world (things and not people)</p>	 <p>Difficulty in socialization and communication</p>	 <p>Higher sensitivity: Hypersensitivity and hyposensitivity.</p>	 <p>need of support (self-regulation and development of activities)</p>
 <p>Doesn't play with other children</p>	 <p>Restricted interest (in particular)</p>	 <p>Always talk about the same subject</p>	 <p>Shows indifference</p>
 <p>Is affected by changes</p>	 <p>Particular skills and abilities (extraordinary)</p>	 <p>Tends to rotate objects</p>	 <p>Short attention span.</p>

CAPITULO 02

«ESPACIOS EDUCATIVOS INCLUSIVOS»



Abstract Chapter 2: Inclusive Educational Spaces

Inclusion is about finding different ways of teaching so that classrooms actively engage all children. It also means finding ways to develop friendships, relationships, and mutual respect among all children and between children and teachers at school. Inclusive education tries to analyze the ways in which schools, classrooms, programs, and lessons are designed so that all children can participate and learn; being included is not something a child must be prepared for, their participation is not something that must be earned.

Every child with autism is different, but what many have in common is that they are hyper-aware of sensory input. Some children are very sensitive to loud sounds or bright lights, while others respond enthusiastically to strong tactile sensations.

For the design of inclusive educational spaces, the concept of Neuroarchitecture is born, whose focus is on the design of architectural spaces from the analysis of the nervous system of people, that is, the reaction of the mind or the impact that a space generates in the mind. Who makes use of that space? Its main objective is to create spaces based on the happiness, well-being, productivity, and improvement of the user's quality of life, to reduce the stress and anxiety of users, in this case, children. It is a discipline that seeks to create spaces that connect more with people for their own well-being and the benefit of the brain, identifying the psycho-emotional influence of places on human beings, challenging architects to a great challenge: the creation of pleasant places, that stimulates happiness, well-being, and productivity. This conception suggests 7 elements to consider, which are:

- The lighting
- Vegetation
- The color
- Emotions
- Noise
- Temperature

Considering the influence of design in educational spaces and its impact on student performance, neuroarchitecture can contribute to finding the design keys that enhance their concentration and creativity.

It is considered from the field of architecture, designing spaces designed for inclusive education, promoting equal rights, social equality, equal opportunities and mainly promoting inclusion, considering for its design elements such as lighting, temperature, The vegetation, The colors, The noise, The smells, The emotions

Spaces for neurodiverse children should mainly contain these elements:

- Include dimmable, non-fluorescent lighting.
- Eliminate noisy equipment and devices.
- Place and allow individual temperature checks in each classroom.
- Provide low-stim sensory therapy zones, rooms, and play spaces.
- Stimulus-hypersensitive children may benefit from designing quiet entry sequences and sheltered spaces from active play areas.
- Consistent color themes and intuitive guidance can create a sense of calm and control for children.

CAPÍTULO 2: ESPACIOS EDUCATIVOS INCLUSIVOS

La educación inclusiva significa que todos los niños son educados en aulas regulares. Sin embargo, no significa que los niños individuales no puedan salir del aula por razones específicas. Por ejemplo, un niño puede requerir asistencia individual en un tema en particular, esto puede suceder o no durante el horario regular de clases. Una vez que las escuelas son inclusivas, se piensa seriamente en la frecuencia con la que un niño puede estar fuera del aula regular y las razones por las que esto puede estar sucediendo. No significa que los niños con ciertas características (por ejemplo, los que tienen discapacidades) estén agrupados en aulas separadas para todo o parte del día escolar.

La educación inclusiva es una forma de pensar sobre cómo ser creativos para hacer de las escuelas un lugar donde todos los niños puedan participar. La creatividad puede significar que los maestros aprendan a enseñar de diferentes maneras o diseñen sus lecciones para que todos los niños puedan participar.

La inclusión también consiste en encontrar diferentes formas de enseñar para que las aulas involucren activamente a todos los niños. También significa encontrar formas de desarrollar amistades, relaciones y respeto mutuo entre todos los niños y entre los niños y los maestros en la escuela. La educación inclusiva trata de analizar las formas en que las escuelas, aulas, programas y lecciones están diseñadas para que todos los niños puedan participar y aprender y debe estar dirigida a todos los niños; estar incluido no es algo para lo que un niño debe estar preparado, todos los niños están en todo momento listos para asistir a las escuelas y aulas regulares. Su participación no es algo que deba ganarse.

Como valor, la educación inclusiva refleja la expectativa de que todos los niños sean apreciados y aceptados durante toda la vida. (Departamento de Educación de New Brunswick, 1994)

2.2 Los beneficios de la educación inclusiva

A grandes rasgos, la educación inclusiva tendrá éxito si se siguen estas características y prácticas importantes:

- Aceptar incondicionalmente a todos los niños en las clases regulares y la vida de la escuela.
- Brindar tanto apoyo a los niños, maestros y aulas como sea necesario para garantizar que todos los niños puedan participar en sus escuelas y clases.
- Observar a todos los niños lo que pueden hacer en lugar de lo que no pueden hacer.
- Los maestros y los padres tienen grandes expectativas de todos los niños.
- Desarrollar metas educativas de acuerdo con las capacidades de cada niño. Esto significa que los niños no necesitan tener los mismos objetivos educativos para aprender juntos en clases regulares.
- Diseñar escuelas y clases de manera que ayuden a los niños a aprender y alcanzar su máximo potencial (por ejemplo, desarrollando horarios de clases para permitir una atención más individual para todos los estudiantes).
- Tener un fuerte liderazgo para la inclusión de los directores de escuela y otros administradores.
- Contar con profesores que tengan conocimientos sobre diferentes formas de enseñar para que los niños con diversas habilidades y fortalezas puedan aprender juntos.

- Hacer que los directores, maestros, padres y otros trabajen juntos para determinar las formas más efectivas de brindar una educación de calidad en un entorno inclusivo.
- Los beneficios de la educación inclusiva.

La educación inclusiva (cuando se practica bien) es muy importante porque: todos los niños pueden ser parte de su comunidad y desarrollar un sentido de pertenencia y estar mejor preparados para la vida en la comunidad como niños y adultos. Proporciona mejores oportunidades de aprendizaje. Los niños con diferentes habilidades suelen estar más motivados cuando aprenden en clases rodeados de otros niños. Las expectativas de todos los niños son mayores. La inclusión exitosa intenta desarrollar las fortalezas y los dones de una persona. Permite a los niños trabajar en objetivos individuales mientras están con otros estudiantes de su misma edad. Fomenta la participación de los padres en la educación de sus hijos y las actividades de sus escuelas locales. Fomenta una cultura de respeto y pertenencia. También brinda la oportunidad de aprender y aceptar las diferencias individuales. Brinda a todos los niños la oportunidad de desarrollar amistades entre ellos. Las amistades brindan modelos a seguir y oportunidades de crecimiento (New Brunswick, 2021).

En un aula inclusiva, el maestro de educación general y el maestro de educación especial colaboran para atender las necesidades de todos los estudiantes. Esto es clave. Como señala Carl A. Cohn, director ejecutivo de California Collaborative for Educational Excellence, "Es importante...darse cuenta de que los estudiantes de educación especial son primero y principalmente estudiantes de educación general" (citado por Understood, 2020, párr. 3).

Las clases inclusivas están organizadas de diferentes maneras. Algunas usan un modelo de enseñanza en equipo. En ese modelo hay un maestro de

educación especial en el aula todo el día. En otras clases inclusivas los maestros de educación especial están presentes en horas específicas del día. En cualquier caso, ambos maestros están disponibles para ayudar a todos los estudiantes.

Los estudiantes con necesidades especiales que están en aulas inclusivas se ausentan menos. Desarrollan mejores destrezas en lectura y matemáticas. También es más probable que encuentren trabajo y sigan estudiando después de terminar bachillerato. Otros beneficios de las clases inclusivas son:

1. Enseñar a la medida de todos

Todos los estudiantes aprenden de manera diferente. Esto es un fundamento de la educación inclusiva. En un aula inclusiva los maestros emplean estrategias y una enseñanza especialmente diseñada para que todos los estudiantes progresen. Los estudiantes pueden moverse por el salón y usar objetos anti-estrés. Los maestros suelen implementar intervenciones y apoyos conductuales positivos (PBSI, por sus siglas en inglés).

2. Lograr que las diferencias sean menos “diferentes”

Los estudiantes de las aulas inclusivas son diversos, cada uno con sus propias fortalezas y retos. La inclusión permite que hablen de cómo todos aprendemos de cierta manera, y que descubran que tienen más en común con otros chicos de lo que pensaban. Esto puede ayudarlos a darse cuenta de que las diferencias son parte de la vida, y fomentar que establezcan relaciones de amistad.

3. Proporcionar apoyo a todos

En ambientes de educación especial tradicionales, muchos estudiantes son “sacados” de clase para recibir servicios relacionados, como la terapia del habla u otra instrucción especializada. En un salón inclusivo los terapeutas del habla, los especialistas en lectura y otros proveedores de servicios son incluidos en las actividades con la metodología y pedagogía adecuada para todos los niños del salón.

4. Tener expectativas altas para todos

En un Programa de Educación Individualizado (IEP, por sus siglas en inglés), las metas del estudiante deben basarse en los estándares académicos de su estado. Esos estándares establecen lo que se espera que todos los estudiantes hayan aprendido al final del año en matemáticas, lectura, ciencias y otras asignaturas.

La instrucción diferenciada y la co-enseñanza en el salón de educación general facilita que a los estudiantes con IEP basados en estándares se les enseñe el mismo material que a sus compañeros de clase.

En algunas escuelas, solo ciertas aulas son inclusivas. En ese caso, las escuelas pueden asignar a los estudiantes de educación general a clases inclusivas o no inclusivas de manera arbitraria. Otras escuelas puede que seleccionen estudiantes que se beneficiarán del énfasis en satisfacer las necesidades de todos los estudiantes con diferentes niveles de capacidad. (Understood, 2020, párr. 6 y ss.)

2.3 Espacios sensoriales

Cada niño con autismo es diferente, pero lo que muchos tienen en común es que 60-90% de ellos tienen una híper-conciencia de los estímulos sensoriales. Algunos niños son muy sensibles a los sonidos fuertes o las luces

brillantes, mientras que otros, como Ara, responden con entusiasmo ante sensaciones táctiles fuertes. Recibir presión, como estar envuelto en una manta pesada, la emociona, lo que nos permite convertir su hipersensibilidad en una herramienta beneficiosa para reforzar el juego y la interacción social¹. (Harrouk, 2019)

Figura 3A *Arquitectura sensorial para niños con autismo*



Fuente: (Harrouk, 2008).

Por otro lado, el arquitecto U-M y profesor asociado en el Colegio de Arquitectura y Planificación Urbana Taubman de la Universidad de Michigan, Sean Ahlquist con la dramaturga de MSU Dionne O'Dell creó una experiencia de teatro sensorial para niños con Trastorno del espectro autista (TEA). Ahlquist ha buscado soluciones para ayudar inicialmente a su hija con autismo, aprendiendo más

¹ Sean Ahlquist, profesor asociado de la Facultad de Arquitectura y Planificación Urbana Taubman de la Universidad de Michigan.

sobre sus necesidades específicas y la forma en que interactúa con el mundo que la rodea.

Siendo uno de los pocos arquitectos en el mundo en crear estructuras de textiles usando una máquina de tejer industrial controlada por computadora, Ahlquist decidió usar su conocimiento de diseño computacional y experiencia en sistemas de materiales para crear una superficie suave y elástica para que los niños con TEA interactúen.

Me quedé pensando en la idea de presentar este entorno arquitectónico único a los niños de una manera nueva, ¿qué pasaría si presentamos una historia sobre cómo podrían experimentarlo al mismo tiempo? Sean Ahlquist, Profesor Asociado de la Facultad de Arquitectura Taubman de la Universidad de Michigan

Después de una primera versión, se creó una segunda propuesta de una estructura 3D más desarrollada, que sirve como punto focal para una obra, escrita y dirigida por Dionne O'Dell, miembro de la facultad en el departamento de teatro de MSU, con el objetivo de crear una experiencia de teatro participativa para niños con autismo. O'Dell ha trabajado en teatro infantil durante más de 30 años, centrándose últimamente en crear nuevos enfoques para ayudar a los niños con TEA.

Algunas empresas como Snoezelen®, están también dedicadas a la adecuación de espacios para los niños que presentan diversidad de capacidades y condiciones. Sin embargo, en países como Colombia no es muy común que los profesionales se inquieten por diseñar espacios y material para niños con condiciones especiales; esto se debe en parte al desconocimiento de la población en cuanto a las dificultades y al estilo de respuesta de los niños frente a los estímulos y su entorno (Harrouk, 2008, p. 41).

Por lo anterior, se considera necesario y pertinente desarrollar desde el campo de la arquitectura espacios pensados para la educación inclusiva, con el fin de fomentar la igualdad de derechos, igualdad social, equidad en oportunidades y principalmente promover la inclusión; ya que el funcionamiento cotidiano se encuentra regido bajo estándares neurotípicos a lo largo de la historia. Estos estándares han estado presentes a lo largo de la historia, generando segregación no solo por parte de la comunidad sino también por los prototipos de módulos de edificios educativos.

2.4 Tipos de espacios educativos requeridos para personas dentro del TEA

Las personas cuyos cerebros funcionan de forma distinta a los estándares dominantes en la sociedad pueden padecer una serie de trastornos como el TDAH, el autismo, la dispraxia y la dislexia. Muchos reaccionan a los estímulos sensoriales del espacio que les rodea de formas diferentes, que van desde el hipo a la hipersensibilidad.

a) Diseño inclusivo

Las estrategias de diseño más eficaces para una población neurodiversa requiere diferentes opciones que favorecen la estimulación sensorial de las personas, así como su experiencia sanitaria.

Estas estrategias dan prioridad a:

- Claridad (minimizar el desorden visual y la actividad)
- Repetición
- Previsibilidad
- Líneas de visión y orientación claras

- Acceso al exterior

b) Control del entorno

Mientras que la iluminación, el ruido y los niveles de temperatura pueden tener sólo un impacto menor en los pacientes neurotípicos, estos pueden causar grandes trastornos a los niños que son hipersensibles a esos estímulos.

Dar a los niños un mayor control sobre su entorno inmediato puede ayudarles a lidiar con el estrés de una visita a la consulta del médico o al hospital. Las estrategias de diseño incluyen:

- Incluir una iluminación regulable y no fluorescente que los pacientes puedan controlar.
- Eliminar los aparatos y equipos ruidosos, sobre todo los que se ponen en marcha automáticamente, como las válvulas de descarga automática de los inodoros, los secadores de manos eléctricos, los dispensadores de toallas de papel, los sistemas de megafonía y las puertas sin contacto.
- Colocar y permitir controles de temperatura individuales en cada habitación.

c) Espacios tranquilizadores

Las estrategias para diseñar espacios sanitarios pediátricos tranquilizadores incluyen:

- Proporcionar zonas de terapia con mascotas y habitaciones y espacios de juego sensoriales y de baja estimulación.

- Muchos pacientes pediátricos se sienten reconfortados por una sensación de encierro que no se encuentra en las habitaciones tradicionales de los pacientes. Incluir muebles móviles, permitir la posibilidad de colocar la cama del paciente en una esquina de la habitación o añadir un espacio de juego cerrado puede resultar terapéutico.
- El uso de camas en las habitaciones de los niños puede proporcionar un espacio adicional para que un padre se acueste en la cama junto a un niño inquieto.
- Incluir asientos terapéuticos con balancín y columpios en sus habitaciones puede ayudar a los niños a relajarse.
- Los niños hipersensibles a los estímulos pueden beneficiarse del diseño de secuencias de entrada tranquilas y de espacios protegidos de las zonas de juego activas.
- Los temas de color coherentes y la orientación intuitiva pueden crear una sensación de calma y control para los pacientes. (Poltronieri y Freeman, 2021)²

2.5 La Neuroarquitectura y la Neurociencia

La Neuroarquitectura es un concepto relativamente nuevo que define la disciplina que estudia el espacio arquitectónico analizado desde el punto de vista de la Neurociencia (Lei Xia, 2020).

Según la Real Academia Española, la Neurociencia se define como la ciencia que se ocupa del sistema nervioso o de cada uno de sus diversos aspectos y

² Este artículo es una traducción de la entrada del blog "Designing for Neurodiversity in Pediatric Healthcare Spaces" del estudio de arquitectura americano HOK.

funciones especializadas; por tanto, la Neuroarquitectura es el estudio de los espacios arquitectónicos desde el análisis del sistema nervioso de las personas, es decir, la reacción de la mente o el impacto que genera un espacio en la mente de una hace uso de aquel espacio.

El objetivo principal de la Neuroarquitectura es crear espacios en función de la felicidad, el bienestar, la productividad y la mejora de la calidad de vida del usuario, con el fin de reducir el estrés y la ansiedad de los usuarios, en este caso, los niños. Es una disciplina busca hacer espacios que conecten más con las personas para su propio bienestar y beneficio del cerebro.

En ese sentido la neuroarquitectura indaga cuál es la influencia psicoemocional de los lugares en los seres humanos, desafiando a los arquitectos ante un gran reto: la creación de sitios placenteros, que estimule, la felicidad, el bienestar y la productividad.

Arquitectos y neurocientíficos llevan más de una década trabajando interdisciplinariamente con el objetivo de diseñar edificios centrados en el funcionamiento del cerebro de sus ocupantes. De esta manera buscan fomentar el bienestar físico e intelectual, reduciendo el estrés y la ansiedad”, expone Ani Rubinat, titular de la empresa de arquitectura corporativa, Rubinat. (Neuroarquitectura: espacios que dan la felicidad, 2018, párr. 3)

Este es el ámbito de estudio de la Neuroarquitectura, y su finalidad, generar emociones y cambio en nuestro comportamiento, para conseguir bienestar, productividad y felicidad. En esta sesión nos introducimos en esta nueva disciplina junto a Isa Rodríguez y Alba Méndez de INDAstudio.

Un centro penitenciario pintado de rosa. Un experimento que fue todo un éxito a finales de los años 70 y que demostró la influencia que el color causó en los presos, reduciendo la agresividad y el estrés, y favoreciendo la relajación. Esto es

la Neuroarquitectura, el estudio de las reacciones del cerebro y del sistema nervioso a los estímulos sensoriales que recibimos del entorno natural o artificial. (Las claves de la Neuroarquitectura y el Neurodiseño, 2021, párr. 1 y 2)

"Esta disciplina trata de entender cómo el espacio afecta a nuestro cerebro y, en consecuencia, a nuestro estado emocional y comportamiento", añade Susana Iñarra (Llorente, 2021, párr. 8).

"La arquitectura es una experiencia. O al menos debería serlo", define Frederick Marks, expresidente y miembro fundador de la Academia de Neurociencia para la Arquitectura de Estados Unidos (Anfa) (citado por Llorente, 2021, párr. 10).

Así que convocó al arquitecto Louis Kahn para desarrollar y construir en 1960 el Instituto Salk, un centro de investigación de vanguardia con sede en La Jolla, California, considerado un referente de la neuroarquitectura (citado por Llorente, 2021, párr. 22).

2.5.1 Neuroarquitectura en espacios educativos.

Para iniciar a hablar sobre los espacios educativo, primero se debe entender la educación y los espacios tradicionales.

Las conferencias y libros publicados por el doctor Francisco Mora, quien estudia la neurociencia, es una de las personas que analiza la educación desde la neurociencia; dichas publicaciones hablan principalmente sobre cómo funciona el cerebro a la hora de aprender y el impacto que tienen las emociones a lo largo de este proceso. "El resumen de todo esto es que la emoción, los sentimientos, sus mecanismos cerebrales y su expresión en la conducta sigue siendo la base, el pilar

esencial, que debemos conocer para construir un edificio sólido en la enseñanza” (Mora, 2013, p. 29)

Francisco Mora defiende que, para poder aprender, el cerebro necesita emocionarse, y es ahí donde entra la arquitectura contribuyendo proporcionando espacios adecuados para emocionar a los alumnos, en este caso a los niños, donde se cree un entorno de bienestar y rendimiento de los usuarios.

Teniendo en cuenta la influencia del diseño en los espacios educativos y su impacto en el rendimiento de los estudiantes, la neuroarquitectura puede contribuir a encontrar las claves de diseño que potencien su concentración y su creatividad. Francisco Mora, doctor en Neurociencia y autor del libro “Neuroeducación” también señala que para alimentar nuestra creatividad y favorecer la concentración debemos aprender en aulas amplias, que cuenten con grandes ventanales y sobretodo luz natural (Mora, 2014; Directrices generales de una arquitectura coherente ante el autismo, 2020; Arroyo Baldeon, 2021).

2.5.2 Principales aspectos que tiene en cuenta la Neuroarquitectura

De acuerdo con todas las lecturas realizadas, se identifican varios aspectos relevantes que tiene en cuenta la neuroarquitectura.

La iluminación:

La luz natural ha sido desde los inicios de la arquitectura un aspecto muy importante, tanto en la forma en la que invade los espacios, como en la intensidad que se le quiere manejar. Cuando no se cuenta con un aporte adecuado de luz, se puede producir problemas en el sueño, fatiga, falta de concentración, etc. La luz natural favorece notablemente la concentración en las personas y sobre todo en los niños, ya que crea un ambiente más amable y agradable que la luz artificial.

Otro aspecto muy importante sobre la luz natural es la creación de un vínculo directo entre el espacio exterior e interior, evitando a su vez, que se genere una sensación hermética en el espacio.

La temperatura:

Para obtener un ambiente confortable es necesario tener un equilibrio a nivel térmico. La temperatura es uno de los aspectos más importantes a la hora de diseñar o proyectar un espacio, ya que incluso un cambio de temperatura abrupto puede ocasionar mal humor e incluso perjudicar la salud. Según un estudio realizado por Regus en el 2016 (Empresa especializada en espacios de trabajo), concluyó que el 26% de la población española viven con frío o calor en su lugar de trabajo, lo que conduce a la reducción de productividad y a la afectación de la salud.

La vegetación:

La presencia de vegetación en los espacios ha sido un aspecto muy importante, tanto así, que a raíz de sus grandes estudios se dio como resultado el diseño biofílico, donde se confirma que incluir la vegetación en cualquier espacio ayuda a una mejora en la salud, aumenta la productividad y si se tiene la oportunidad de tener una vista hacia un jardín o espacio exterior y con presencia de seres vivos, esto estimula la creatividad.

Los colores:

El estudio de los colores es un amplio tema estudiado mucho en la arquitectura por su gran influencia a nivel cerebral, ya que condiciona el estado de ánimo y por esto es elemental analizar el efecto que genera las distintas tonalidades en nuestro cerebro para tratarlo de la forma más adecuada y eficaz

posible. Los tonos similares a los de la naturaleza reducen el estrés e incrementan el confort, por lo que mejora la percepción de los espacios. Los colores cálidos mejoran la productividad y la concentración, por lo que son los adecuados para un entorno escolar. Mientras que para un entorno con personas dentro del espectro autista la arquitecta Lucy Healy, quien tiene varios años de experiencia en trabajo de proyectos educativos y de necesidades especiales, sugiere el uso de paletas con tonos minimalistas con patrón, color y textura limitados

El ruido:

Este es uno de los aspectos que causa más distracción ya que disminuye la eficiencia, aumentando el estrés y la insatisfacción a la hora de aprender. El estrés causado por el ruido puede provocar la liberación de la hormona cortisol, la cual ayuda a reparar la homeostasis del cuerpo humano después de haber experimentado algo negativo. El exceso de esta hormona en el cuerpo puede afectar el proceso de las emociones, el razonamiento y a su vez el aprendizaje, etc. Lo que altera la capacidad de memorizar información y pensar con claridad.

Los olores:

El olfato es un sentido que no se ha tenido en cuenta como el de la vista y el tacto en la arquitectura, no obstante, es considerado que podría estimular notablemente y favorecer la calidad de un espacio.

Las emociones:

Los espacios arquitectónicos son percibidos en primer lugar a través de la emoción. Los primeros juicios se hacen sobre los materiales, las proporciones, las relaciones espaciales, la escala, etc. Todo esto nos produce una serie de sensaciones que asignamos a un edificio o espacio. Sabemos que las personas producimos oxitocinas y serotoninas, que son hormonas asociadas al disfrute y

relajación, cuando nos encontramos en un ambiente agradable. Concluyendo que la percepción de estas sensaciones es capaz de generar una alteración en el estado fisiológico.

CAPITULO 03

«REFERENTES ARQUITECTÓNICOS»



Abstract Chapter 3: Analysis Case Studies

This chapter analyzes some cases of study, to understand what these projects are developed in terms of program, distribution, strategies, your relationship with the context, but especially the scale (with respect to users), spatiality and furniture, in order to acquire knowledge on the subject and take functional elements in the development of the proposal. Foreign cases were analyzed, which have more exploration on the subject, given the limited progress and research about inclusive education in our country (Colombia), additionally to understand how this subject has been developed in other countries and thus be able to bring it to the Colombian reality.

"Kai Early Learning" is an early childhood campus in the city of Bengaluru, currently the largest in India; where a 'Third-teacher' learning environment is developed that nurtures the needs of children from six to two years old in an attractive environment of collective games and conscious exploration (Archdaily, 2021). This reference is relevant for our project because it has very similar characteristics to the project to be developed in our case study (CDI- Cuna de Campeones Jaime Rentería Child Development Center in Cali). The campus consists of two departments, a learning center and a community center, linked by a large playground that make up the functional and social heart of the campus. The learning center is made up of 'learning capsules', activity spaces and administrative spaces, the first two of which make up the educational block.

Some relevant aspects considered are the design strategies that favor curved profiles; thus, helping to keep the 'learning capsules' interconnected, as well as generating movement on campus through the building's undulating envelope. As well as the dynamic interaction between interior and exterior, the use of low thresholds to guarantee visual interconnections in children, the appropriate management of scale, the use of vegetation (one of the principles of neuroarchitecture), for which they made strategic use of native plants with flowers and fruit trees, the use of materials (white plasterboard and wood) focused on avoiding physical and visual

barriers, making use of different patterns in the false ceilings and walls in order to visually recognize the limits of each space without creating totally closed spaces. However, recognizing the emotional needs of children, they designed cozy spaces and corners for solitary use.

Finally, "*Kindergarten 8Units Velez-Rubio*" is a kindergarten in the town of Velez-Rubio in Spain, whose main objective was based on helping the development of children's skills. This project was considered as a case study mainly because of its approach to the use of color (another principle of neuroarchitecture) and its influence on the development of psychomotor, mental, and social abilities. The program consists of eight classrooms divided according to age groups, a multipurpose dining room, a kitchen, administrative offices that are distributed around a patio where the children play. These classrooms offer a continuous indoor-outdoor relationship due to their connection to outdoor spaces. The idea on the façade refers to the spatial identity of the building that the architects wanted to give it, in which they work on themes of color and lighting. The circular modules during the day allow the interior to be dyed in various shades, like natural lanterns. At night, the interior light illuminates the façade, giving a different aspect to the context (neighborhood) and identity. Fundamental issue for our project, which must be studied in detail because that they can generate on individuals within the autistic spectrum since they are more vulnerable to sub-visible blinking (causes headaches, visual fatigue and increased repetitive behavior).

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS CASOS DE ESTUDIO

En este capítulo, se analizarán más a detalle 3 caso estudios, que se seleccionaron como referentes con el fin de analizarlos en términos de programa, distribución, fachadas, como se relaciona con el contexto, pero especialmente la escala (respecto a los usuarios), espacialidad y el mobiliario, con el fin de adquirir conocimiento en el tema y tomar algunas cosas que podrían funcionar en el desarrollo de la propuesta.

Se analizaron casos extranjeros, en cierta medida por el escaso avance e investigación sobre el tema de educación inclusiva en nuestro país (Colombia), adicionalmente para entender cómo esta temática se ha desarrollado en otros países que tienen más exploración sobre el tema y así poder llevarlo a la realidad colombiana.

3.2 Kai Early Learning

Figura 4 *Vistas generales de Kai Early learning*



Fuente: (Archdaily, 2021).

Lugar: Bengaluru, India

Arquitectos: Education Design Architects

Año: 2019

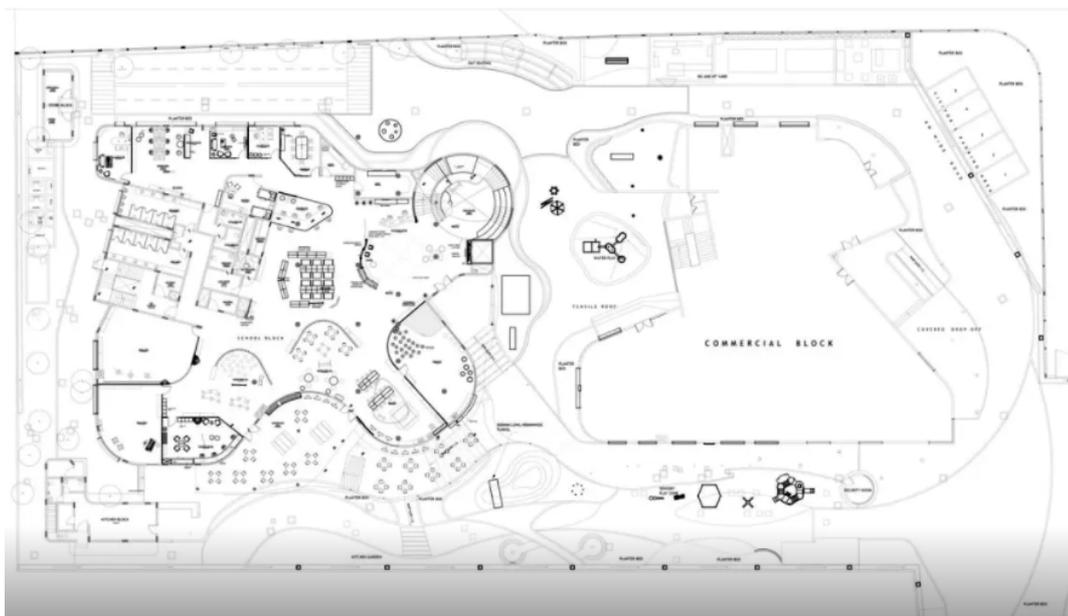
Tipología: Educativo

Área: 5202m²

Función: Campus de primera infancia.

Descripción general: Kai Early Years, es un campus de primera infancia en la ciudad de Bengaluru, actualmente el más grande de la India; donde se desarrolla un entorno de aprendizaje de 'Third-teacher' que nutre las necesidades de niños de seis a dos años en un entorno atractivo de juegos colectivos y exploración consciente (Archdaily, 2021).

Figura 5 Plano de la estructura



Fuente: (Archdaily, 2021).

El campus se constituye de dos departamentos que operan de manera autónoma, por un lado, se encuentra el centro de aprendizaje y del otro un centro comunitario; unidos por una gran cancha de juegos que conforman el corazón funcional y social del campus. El centro de aprendizaje se compone por las 'cápsulas de aprendizaje', espacios de actividades y espacios administrativos, las dos primeras conforman el bloque educativo. Lo cual constituye características muy similares a nuestro caso estudio (CDI- Centro de Desarrollo Infantil Cuna de Campeones Jaime Rentería en Cali). Mientras que en el centro comunitario hay guarderías y espacios de investigación enfocados a metodologías de educación para la primera infancia.

Uno de los aspectos relevantes por el cual se consideró este referente se debe a los 'estrategias de diseño', el cual favorecen los perfiles curvos; ayudando así a mantener las 'cápsulas de aprendizaje' interconectadas, como también a generar movimiento en el campus por medio de la envolvente ondulada del edificio. Cabe señalar que estos perfiles curvos potencian una de las estrategias de sensibilidad sensorial, la vista, en donde personas con condición del espectro autista se pueden ver afectadas negativamente si no hay un buen manejo de estrategias arquitectónicas en el espacio, que entre otras cosas pueden causar la tendencia a distraerse con el desorden o enfocarse en el detalle; por lo que la inclusión de formas orgánicas y curvilíneas, con bordes suavizados en las esquinas son una de las recomendaciones que hace la arquitecta Lucy Healy (2020).

Figura 6 *Perfiles curvos internos*



Fuente: (Archdaily, 2021).

Otra de las estrategias de diseño relevantes en esta propuesta, fue la interacción dinámica entre el interior y exterior, cuyo fin fue el desarrollar un entorno de aprendizaje holístico, donde se extienden las ‘cápsulas de aprendizaje’ y las áreas de actividad al aire libre a lo largo de la periferia. Para garantizar las interconexiones visuales se hace uso de niveles de umbral bajos, cubiertas en vidrio y membranas, una pérgola al exterior que forma la envolvente secundaria del edificio; para crear así espacios de transición y de circulación al aire libre, permitiendo a los estudiantes aventurarse en el exterior en todo momento.

Adicionalmente otras de las estrategias importantes en este complejo educativo a considerar para nuestra propuesta son: el manejo apropiado de la escala, reforzando así la *teoría de pertenencia* ya mencionada en el capítulo II; y la manera en que se aísla del exterior y el uso de la vegetación (uno de los principios de la neuroarquitectura), para el cual hicieron uso estratégico de plantas autóctonas con flores y árboles frutales.

Figura 7 *Perfiles curvos*



Fuente: (Archdaily, 2021).

Finalmente, para el uso de materiales (panel yeso blanco y madera) se centraron en evitar barreras físicas y visuales, en consecuencia, hicieron uso de diferentes patrones en los cielos falsos y paredes con el fin de reconocer visualmente los límites de cada espacio sin crear espacios totalmente cerrados. De todos modos, reconociendo las necesidades emocionales de los niños diseñaron espacios y rincones acogedores para el uso solitario.

3.3 Vittra Telefonplan

Lugar: Estocolmo, Suecia

Arquitectos: Rosan Bosch

Año: 2011

Tipología: Educativo

Área: 1900m²

Función: school

Descripción general: Vittra Telefonplan, una escuela ubicada en Estocolmo Suecia, en donde no creen en las clases típicas y regulares (Archdaily, 2020a). La visión de la organización ...

Este referente se toma para entender el manejo del diseño interior, que aunque se plantea como una escuela sin paredes es decir sin límites físicos.

Figura 7 Corte longitudinal de Vittra telefonplan



Fuente: (Archdaily, 2021).

-Tiene combinación entre perfiles rectos y curvos

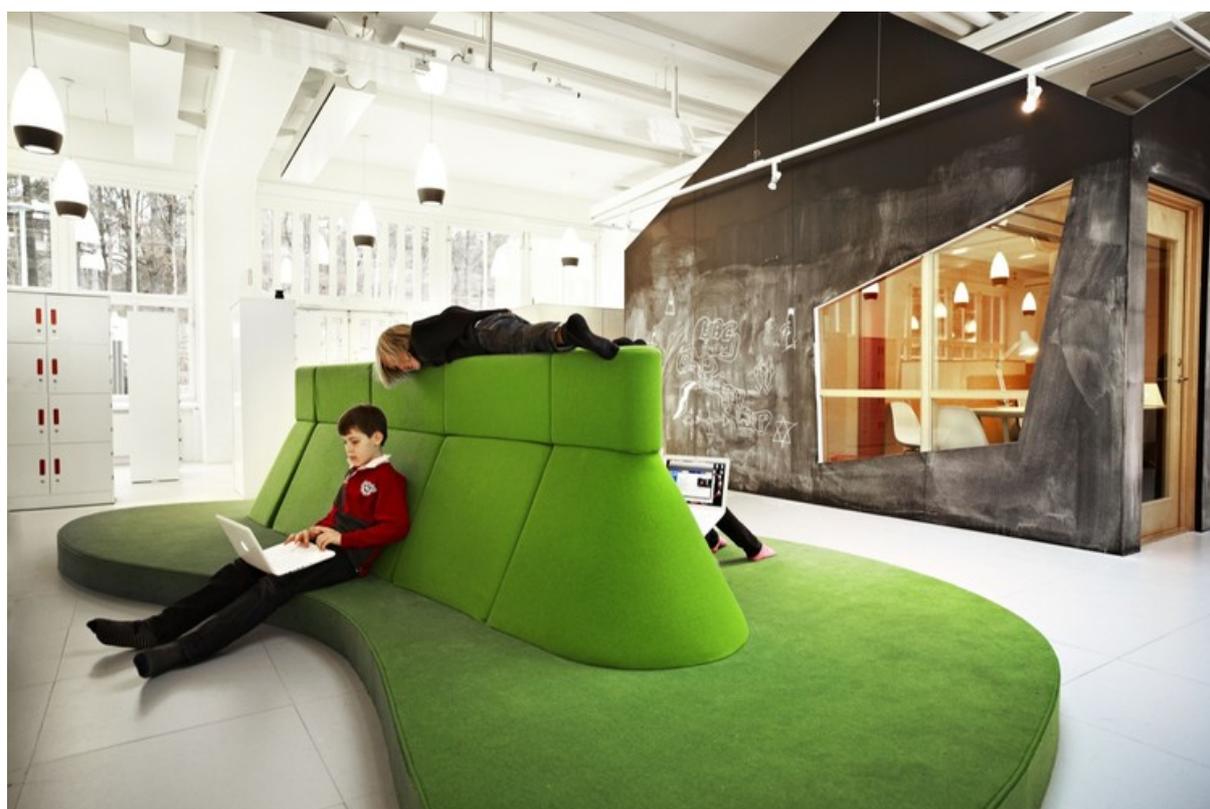
-Disposición un poco orgánica

-Escala

Generando así que los niños sientan propio el lugar

La variación de espacios crea un espacio alegre y agradable que estimula la curiosidad de los niños. (Archdaily, 2020b)

Figura 8 Vista mobiliario y escala



Fuente: (Archdaily, 2021).

3.4 Kindergarten 8Units Vélez-Rubio

Figura 9 Vista exterior



Fuente: (Archdaily, 2021).

Lugar: Vélez-Rubio, España

Arquitectos: LosdelDesierto

Año: 2009

Tipología: Educativo

Área: 874m²

Función: Kindergarten

Descripción general: Kindergarten 8Units Velez-Rubio es un jardín de infancia en la localidad de Vélez-Rubio en España, cuyo objetivo principal se basó en ayudar al desarrollo de habilidades psicomotoras, mentales y sociales. El programa consta de ocho aulas divididas según los grupos de edad, un comedor polivalente, una cocina, oficinas administrativas que se distribuyen alrededor de un patio donde juegan los niños (Archdaily, 2020c).

Figura 10 Vista patio interno



Fuente: (Archdaily, 2021).

Figura 11 Planimetría de Kindergarten 8Units Vélez-Rubio



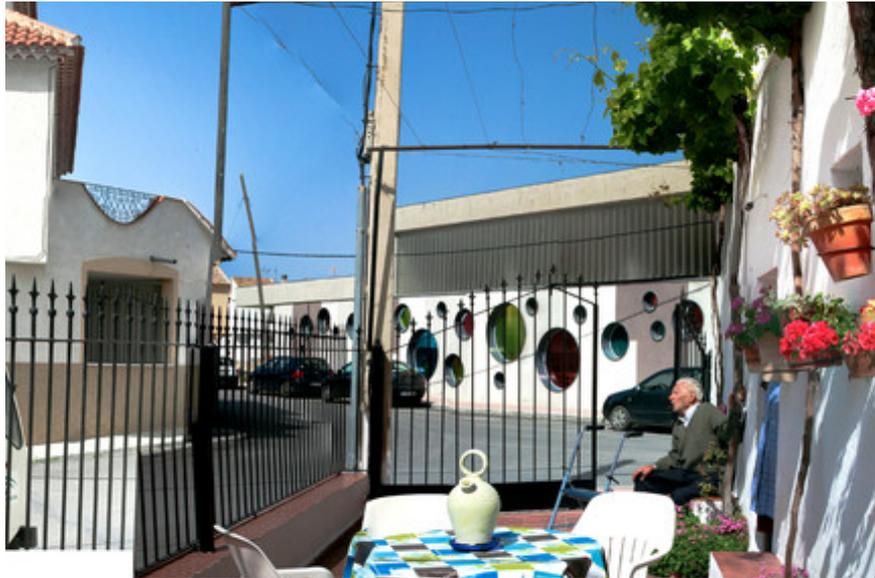
Fuente: (Archdaily, 2021).

Estas aulas ofrecen una relación continua interior-exterior debido a su conexión con espacios al aire libre. La idea en fachada hace referencia a la identidad espacial del edificio que querían darle los arquitectos, en el trabajan temas de color e iluminación. Los módulos circulares durante el día permiten que el interior se tiña de diversos tonos, como linternas naturales. Por la noche que la luz interior ilumine la fachada dando un aspecto diverso al contexto (barrio) e identidad. Tema fundamental para nuestro proyecto, el cual deberá ser estudiado minuciosamente debido a las afectaciones que pueden generar sobre los individuos dentro del espectro autista ya que son más vulnerables al parpadeo

sub-visible (causa dolores de cabeza, fatiga visual y aumento del comportamiento repetitivo).

Figura 12 Fachada de Kindergarten 8Units Vélez-Rubio





Fuente: (Archdaily, 2021).

Figura 13 *Circulación*



Fuente: (Archdaily, 2021).

Sin embargo, este proyecto fue considerado como caso de estudio principalmente por su planteamiento en el uso del color (otro principio de la neuroarquitectura) y su influencia en el desarrollo de las capacidades psicomotoras, mentales y sociales. Muy seguramente para el caso que nos compete (niños dentro del espectro autista) se utilizará una paleta de colores diversa a aquella usada por los arquitectos.

Figura 14 *Color*

Fuente: (Archdaily, 2021).

Otro aspecto relevante es el uso del color como elemento para diferenciar los espacios, el cual lo hacen mediante el uso de vinilo laminado para pisos y paredes; como determinante toman la altura de la visión de un niño es decir 1.30m, punto en el que se separa el mundo de los niños al mundo de los adultos. En este caso, las aulas destinadas para niños menores de 1 año son de color azul, que evoca relajación, el mar, el mundo de los sueños; las aulas para niños entre 1- 2 años son naranjas, para la estimulación psicomotora, actividad; finalmente las aulas para niños de 2-3 años son verdes, que hace referencia a la naturaleza; mientras que los espacios comunes son colores mezclados ya que alude al mundo social y colectivo.

Figura 15 *Escala*



Fuente: (Archdaily, 2021).

Figura 16 Analogías



Fuente: (Archdaily, 2021).

Finalmente, los círculos en la fachada sugieren varias analogías como el de un agujero, ojo, juego, la luna entre otros, pero especialmente al carecer de ángulos permite usarse de diversas maneras sea como mesa, silla o incluso una hamaca. Los diámetros usados fueron de 1.80, 1.00 y 0.40m

CAPITULO 04

«CALI FRENTE A LA REALIDAD DEL TEA»



Abstract Chapter 4: Colombia and Cali Facing the Reality of ASD

An analysis of the current situation of TEA in Colombia is carried out, specifically in the city of Santiago de Cali, where the project will be carried out, to understand how the issue is being addressed. It is part of the review of some statistical figures, as well as from the educational field with an architectural perspective and finally from a normative.

According to the "Clinical protocol for the diagnosis, treatment and comprehensive care route for boys and girls with autism spectrum disorders" published in 2015 by the Ministry of Health, it is estimated that around 16% of the young population (under 15 years of age) have some type of cognitive development disorder (Ministry of Health, 2015, p.23), and in addition to this protocol reports the following figures related to ASD at the national level, which states that according to the Ministry of Health there are 64,530 boys and girls within the autistic spectrum (Ministry of Health, 2015); that is, close to 12.8% of the Colombian population. (Percentage calculated considering the total population as 50,532,000). From the above, it can be estimated that there are around 3,012 children within the autistic spectrum at the regional level, that is, Cali. (Estimated calculation based on the total number of children according to the Mayor's Office of Santiago de Cali as of December 2020 and considers the prevalence proposed by the WHO of 1/160 boys and girls).

At the educational level, in Colombia some public policies have been implemented that seek educational attention for the population with 'disability' that is part of the principles of inclusive education established in Law 1618 of 2013 which seeks quality, diversity, relevance, participation, equity and interculturality, through which provisions are established to guarantee the full exercise of the rights of people with disabilities>; orders the public entities of the national, departmental, district, and municipal order, within the framework of the National Disability System, the responsibility of the real and effective inclusion of people with disabilities, and must ensure that

all policies, plans, and programs, guarantee the full and effective exercise of their rights.

Likewise, Law 115 of 1994 in article 46 provides that "The education of people with physical, sensory, psychic, cognitive, emotional limitations or with exceptional intellectual capacities, is an integral part of the educational public service" (Law 115, 1994, article 46), this provides support from the pedagogical field based on the attention that individuals should receive, and despite the fact that from the normative there is talk of adequacy in infrastructures, it very rarely happens. They do not really think about the types of spaces required for them, which significantly influence the learning and performance of the individual, in this case of children.

As can be seen, the research carried out throughout the chapter shows that unfortunately in Colombia there are almost no studies on the autism spectrum. Therefore, the exact number of the total TEA population at the national level is not known and therefore neither by cities nor regions; Likewise, it is not known from what age they are being diagnosed and if they are given the necessary care. In that sense, if there are no studies in this regard, it can be concluded that it is a population that has been ignored by the state, which is not provided with the possible support and services required; In the same way, it is a population that has not been taken into account for the design of spaces, be it from an urban scale in public spaces, to a smaller scale in interior spaces such as that of an educational classroom, a case that interests this research.

CAPÍTULO 4: COLOMBIA Y CALI FRENTE A LA REALIDAD DEL TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA – TEA

En el siguiente capítulo se estudia el trastorno del espectro autista en el contexto de Colombia, más específicamente en la ciudad de Cali. Para entender cómo se está abordando el tema se parte de la revisión de algunas cifras estadísticas, como también desde el ámbito educativo con una mirada arquitectónica y finalmente desde un enfoque normativo y políticas públicas.

4.2 Situación actual del trastorno del espectro autista en Cali

Como se expuso anteriormente (capítulo 1), la neurodiversidad fue un movimiento que nació en gran medida por las personas dentro del espectro autista; sin embargo, esta concepción se ha ampliado y abarca las diferencias en el funcionamiento neurocognitivo, es decir los diferentes trastornos; razón por la cual resulta difícil calcular la población neurodiversa. En el mismo sentido, al referirse a la población autista es complicado estimar una cifra exacta puesto que en el contexto colombiano no se cuenta con un censo al respecto. Sin embargo, a continuación, se expondrán algunas cifras que permitirán tener una aproximación al tema.

Varias fuentes coinciden en que este trastorno ha aumentado en los últimos años. Para el 2010, según el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de EE. UU informó que la prevalencia era aproximadamente de 1 por cada 68 niños. Cuatro años después el reporte fue de 1 por cada 59 niños (Maenner et al., 2021, p. 23). Para el año 2020, el CDC señaló un aumento según el informe de marzo del mismo año, en el que concluyó una prevalencia de 1 por cada 54 nacidos (Federación de Autismo Castilla y León, 2021). Para el caso de la Unión Europea, según National Institute for Health and Care Excellence (NICE), el autismo

está presente en el 1.1% de la población, lo cual significa que alrededor de cinco millones de personas viven con este diagnóstico (Maenner et al., 2021, p. 23).

El incremento en de esta neurocondición puede ser debido a la precisión en la evaluación del diagnóstico, al mayor conocimiento en el tema o ciertamente al aumento real de la incidencia de este tipo de trastorno (Federación de Autismo Castilla y León, 2021).

Colombia al no contar con suficientes estudios estadísticos resulta difícil definir la prevalencia en el país. Sin embargo, según en el "Protocolo clínico para el diagnóstico, tratamiento y ruta de atención integral de niños con trastornos del espectro autista" publicado en 2015 por el Ministerio de Salud, se estima que alrededor del 16% de la población joven (menores de 15 años) cuentan con algún tipo de trastorno del desarrollo (Ministerio de Salud, 2015, p.23).

Por otra parte, este protocolo informa las siguientes cifras relacionadas al TEA a nivel nacional.

A raíz de la escasa información se realiza una estimación para entender el panorama a nivel de Cali, ciudad en la cual se desarrolla el caso estudio.

Figura 17 Estimación de niños dentro del espectro autista en la ciudad de Cali

Estimación de niños dentro del espectro autista a nivel de la ciudad de Cali	
Número de niños totales en Cali	481.921 niños
TEA a nivel de Colombia	115.000 niños aprox. (1 de cada 160 niños)
Autismo en la niñez Colombia	64.530
TEA a nivel de Cali	3.012 niños y niñas

Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó precedentemente, a la fecha en Colombia no se cuenta con estadísticas oficiales sobre el autismo, pero según Ministerio de Salud hay 64.530 niños dentro del espectro autista (Ministerio de Salud, 2015); es decir, cerca del **12,8%** de la **población colombiana**. (Porcentaje calculado teniendo en cuenta la población total como 50.532.000). Lo anterior nos lleva a estimar que hay alrededor de **3.012** niños dentro del espectro autista a nivel regional es decir **Cali**. (Cálculo estimado que parte del total de número de niños según la Alcaldía de Santiago de Cali a diciembre 2020 y considera la prevalencia que plantea la OMS de 1/160).

Sin embargo, haciendo un comparativo entre las dos cifras anteriores, se puede observar que en Colombia (64.530) hay una notable reducción de niñas y niños dentro del espectro autista registrados en comparación a lo estimado por la OMS (115.000). Lo anterior puede ser a causa de que algunos niños no han sido registrados por desinformación por parte de los padres y/o cuidadores, o a su vez porque estos no han querido hacerlo por temor al qué dirá la sociedad; sin embargo, también puede deberse a que muchas familias no tienen los recursos económicos para contar con un servicio de salud especializado y que de esta forma el Ministerio de Salud pueda tener un registro más cercano a la realidad.

4.3 Antecedentes sobre educación inclusiva en Cali y Colombia:

Hablando de inclusión a nivel educativo, en Colombia se han implementado unas políticas públicas que buscan la atención educativa para la población con 'discapacidad' que se enmarca en los principios de la educación inclusiva establecidos en la Ley 1618 de 2013 la cual busca calidad, diversidad, pertinencia, participación, equidad e interculturalidad.

Por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad>; ordena a las entidades públicas del orden nacional, departamental, distrital, y municipal, en el marco del Sistema Nacional de Discapacidad, la responsabilidad de la inclusión real y efectiva de las personas con discapacidad, debiendo asegurar que todas las políticas, planes y programas, garanticen el ejercicio total y efectivo de sus derechos. (Ley 1618, 2013, p.2)

Igualmente, desde la Constitución Política en el artículo 67 se habla que "la educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social, en cual el Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación" (Constitución Política, 1991, art. 67), en el cual el Estado debe garantizar y brindar un adecuado cubrimiento de los servicios educativos para asegurar el acceso de los niños.

Así mismo, en la Ley 115 de 1994 en el artículo 46 se dispone que "La educación de las personas con limitaciones físicas, sensoriales, psíquicas, cognoscitivas, emocionales o con capacidades intelectuales excepcionales, es parte integrante del servicio público educativo" (Ley 115, 1994, art. 46).

Por lo anterior, mediante el Decreto 1075 de 2015 el Estado colombiano busca consolidar procesos en el cual se garanticen los derechos de las personas con

algún tipo de discapacidad, en el cual se integre lo dispuesto en los tratados internacionales, mandatos constitucionales, la legislación nacional y en particular de las leyes 361 de 1997; 762 de 2002; 1145 de 2007; 1346 de 2009; 1616 de 2013 y la 1618 de 2013. (p.1); entre los cuales dispone:

-Acceso a la educación para las personas con discapacidad: proceso que comprende las diferentes estrategias que el servicio educativo debe realizar para garantizar el ingreso al sistema educativo de todas las personas con discapacidad, en condiciones de accesibilidad, adaptabilidad y equidad con los demás estudiantes y sin discriminación alguna. (p.3)

-Planes Individuales de acuerdo con los ajustes razonables (PIAR): herramienta utilizada para garantizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las personas con discapacidad, basados en la caracterización pedagógica y social, que incluye los apoyos y ajustes razonables requeridos para el estudiante, entre ellos los curriculares, de infraestructura y todos los demás necesarios para garantizar el aprendizaje, la participación, permanencia y promoción. Son insumo para la planeación de aula del respectivo docente y el plan de mejoramiento institucional- PMI. (p. 5)

-Apoyos diferenciales

-Currículo flexible

-Diseño Universal del Aprendizaje (DUA)

-Esquema de atención educativa

-Entre otros. (Decreto 1075 , 2015)

De todos modos, lo anterior brinda un apoyo desde el ámbito pedagógico basándose en la atención que deben recibir los individuos, y a pesar de que desde lo normativo se habla de la adecuación en las infraestructuras muy pocas veces sucede. No se piensa realmente en los tipos de espacios requeridos para ellos, los cuales influyen significativamente en el aprendizaje y rendimiento del individuo como ya vimos en el capítulo 2: *Espacios educativos inclusivos*.

Finalmente, respecto a la situación actual de la ciudad de Santiago de Cali en cuanto a las instituciones educativas especializadas según La guía de la Educación en Colombia los colegios e instituciones educativas que existen para los niños con autismo en la diferentes zonas de la ciudad de Cali, sin embargo, se nombra la existencia de educación para niños con autismo, sin nombrar una educación inclusiva en ellas, lo que nos deja claro las carencias sociales a raíz de la falta de educación sobre las diferentes condiciones presentes en la sociedad, sobre todo las del neurodesarrollo que pueden no ser tan evidentes.

4.4 Modelos institucionales, mirada desde lo tipológico

Para entender un poco cómo surge la educación en Colombia Oscar Alonso Salamanca Ramírez, arquitecto y magíster de arquitectura de la Universidad Nacional de Colombia, explica que los espacios educativos se originan en las primeras décadas del siglo XX, en donde surgen como tipología de edificio claustro, en el que se planteaba un esquema centralizado en donde los espacios giraban en torno al espacio más significativo, el patio. Planteamiento desarrollado principalmente en la zona urbana de la ciudad; es posible verlo reflejado en instituciones como el Colegio San Luis en Zipaquirá, Cundinamarca, proyectado por el arquitecto Pablo de la Cruz en 1920, la Escuela de Artes y Oficios (Instituto Técnico Central) del arquitecto Norberto Díaz en 1927 y el Colegio San Bartolomé del arquitecto Carlos Camargo (Salamanca Ramírez, 2021).

Aun así, esto fue variando con el paso de los años hasta lo que tenemos en nuestros días. También se encuentran tipologías y modelos educativos traídos de otros países e impuestos en Colombia sin pensar en el contexto físico y social, y mucho menos en la diversidad de características de los niños.

Por otra parte, entre los siglos XIX y XX, algunos pedagogos como el doctor Henry Pestalozzi proponen cambios en los modelos pedagógicos tradicionales masivos a una educación social y más humana; otros pedagogos como Jean Piaget, John Dewey gran proponente de la educación progresista y renovadora del siglo XX con su premisa educar en la democracia y para la democracia y María Montessori una de las mayores influenciadoras y representantes del movimiento de renovación escolar en estos cien años quienes proponen que el niño participe activamente en su desarrollo integral, físico y psíquico y donde el aula es reemplazada por el laboratorio y el taller, se da inicio a realizar grandes cambios físicos y arquitectónicos en las escuelas, para mejorar su funcionamiento.

A pesar de estas propuestas innovadoras pensando en una educación personalizada, en Colombia se siguen dictando clases de manera tradicional, clases direccionadas, marcando límites entre el profesor y el alumno; limitándose a ofrecer lo básico como estructura educativa, sin tener en cuenta todo lo que implica el entorno, dejando de lado su carácter integrador, de encuentro y comunitario que además aporta a la construcción y al mejoramiento de su entorno (Lineamientos básicos de diseño arquitectónico de los ambientes de aprendizaje SED, 2017, p. 12).

Es por esto por lo que según los lineamientos básicos de diseño arquitectónico de los ambientes de aprendizaje SED del 2017 plantea tener a grandes rasgos:

- Pequeñas comunidades de aprendizaje

- Construcción de relaciones
- Flexibilidad de diseño
- Aprendizaje activo y comprometido
- Profesor como guía
- Un nuevo mobiliario para un nuevo enfoque de aprendizaje
- Materiales: En el que los estudiantes puedan apropiarse de ellos, en el que se genere aprendizaje por experiencia
- Relación con el entorno: en el que se tenga en cuenta el entorno inmediato con el fin de garantizar la integración
- La escuela abierta, símbolo urbano y de encuentro comunitario
- Diseños innovadores
- Diseños verdes y sostenibles
- Diseños incluyentes y accesibles

Lo anterior con el fin de tener equipamientos educativos con metodologías y ambientes más modernos que ayuden al estudiante a tener un mejor desempeño y aprendizaje, así mismo que la institución aporte al mejoramiento de su entorno sea desde su emplazamiento hasta el ámbito social.

4.5 Conclusión

Lo anterior pone en evidencia que desafortunadamente en Colombia no hay casi estudios sobre el espectro autista. Por lo cual no se sabe la cifra exacta de la población total TEA a nivel nacional y por consiguiente tampoco por ciudades ni regiones; así mismo no se tiene conocimiento desde qué edad están siendo diagnosticados y si se les brinda la atención necesaria. En ese sentido, si no hay estudios al respecto se puede concluir que es una población que ha sido ignorada

por parte del estado, a la cual no se le brinda los posibles apoyos y servicios requeridos; del mismo modo es una población que no se ha tenido en cuenta para el diseño de espacios sea desde una escala urbana en espacios públicos hasta una escala más pequeña en espacios interiores como la de un aula educativa, caso que interesa a esta investigación.

CAPITULO 05

«ANÁLISIS CONTEXTUAL»



Abstract Chapter 5: Contextual analysis

This chapter develops the contextual analysis of the case study: CDI - “Centro de Desarrollo Infantil” - CUNA DE CAMPEONES JAIME RENTERÍA (Child Development Center). The analysis is developed in three main scales, the first corresponds to the context of **Colombia**, in order to understand the generalities regarding its climate and population. Followed by the context of the city of **Santiago de Cali**, to understand the location of the project (CDI) within the city, that is, to understand the relationship and importance of the **commune 20**, as well as its accessibility at the urban level, services and environmental network together with climatic data of the city. Finally, a scale more at neighborhood level, where social issues are addressed and the choice of place is explained, in addition, the current conditions of the CDI building “Centro de Desarrollo Infantil” - CUNA DE CAMPEONES JAIME RENTERÍA (Child Development Center) are studied to understand the necessary adaptations.

On the one hand, a contextualization of **Colombia** is developed, this is a country located in the north-western area of South America, having as limits to the north with the Sea of the Antilles, to the east with Venezuela and Brazil, to the west with the ocean Pacific, to the northwest with Panama and to the south with Perú and Ecuador. For the year 2020 the population was around 50.88 million inhabitants according to the National Bank, the capital is Bogotá. Regarding the climate classification, according to the Köppen climate classification, Colombia is classified in the Type A climate group, that is, it has a tropical climate. According to DANE statistics, in Colombia there is 22.6% of the population aged between 0 and 14 years, 68.2% between 15–65 years old and 9.1% between 65 years and older. Where, in conclusion, there is a majority of the population of the female gender with 51.2% and male gender with 48.8% (DANE, 2019).

About the city of **Santiago de Cali**, it is located in the Valle del Cauca region, being one of the most developed regions in Colombia. Valle del Cauca, located in the southwest of the country,

has coasts on the Pacific Ocean with an extension of 200 kilometers and where the port of Buenaventura is located, which is the most important in the country, given the large flow of imported cargo and export that is recorded. Santiago de Cali is the capital of the department of Valle del Cauca, being the third most populous city and the third economic and cultural center of Colombia.

Commune 20 is located to the west of the city of Santiago de Cali, in a hillside area, this commune is composed of 8 neighborhoods and 3 urbanizations, among which is **Siloé**, where the workplace is located carried out the intervention, that is "The **CDI** - "Centro de Desarrollo Infantil" - CUNA DE CAMPEONES JAIME RENTERÍA (Child Development Center). As mentioned above, this commune developed in a hillside area, in other words, it arose outside the urban perimeter. It is noteworthy that in this commune there is evidence of dynamics of migration processes and "informality of urbanization" (Arteaga, 2018), in addition there is also evidence of a high level of helplessness on the part of the state. However, this commune has gradually been integrated into the city's facilities. However, there is a lack of public spaces, green spaces, services, mobility infrastructure and high natural risks that cannot be mitigated.

Regarding urban accessibility in commune 20, two types of transport are developed, one formal and the other informal. The first, refers to public transport 'MIO' based on buses and 'MIO CABLE' which corresponds to the cableway. The second refers to private cars, generally jeep models, that provide a service on the main roads of the neighborhood.

In conclusion, it is evident that in commune 20 there is a lack of public transport infrastructure, especially for the upper part of the commune, which is located at the top of the mountain. Therefore, given the above conditions, the cableway project was born, also known as 'MÍO CABLE',

to respond to the needs of this population given the topographical conditions. Likewise, there is the presence of informal transport, which is born from the lack of public transport infrastructure, this is developed in the upper part of the commune and consists of a private car that is the one who generates this transport service within the commune.

Why is this area chosen (commune 20)?

- 1.** It is one of the communes with the highest percentage of children. Being the penultimate (commune 20) one of the communes with the greatest lack of services and opportunities (Osorio and Aguado, 2016).
- 2.** Early childhood education: It is the second commune with the lowest number of pre-kindergarten and kindergarten institutions, within the commune with the largest population of children in the city of Cali.
- 3.** It is one of the communes with the lowest economic stratum, where level 1 predominates (refers to the lowest level of economic capacity).

In conclusion, THE **CDI** - "Centro de Desarrollo Infantil" - CUNA DE CAMPEONES JAIME RENTERÍA (Child Development Center) being an official educational institution, it allows greater coverage in the area and at the same time it is replicable in other official institutions, both at regional and national level.

Regarding the **climatic data** of the city of Cali, the *temperatures* are 16% between 0-21°, 57% between 21°-27° and 26% between 27° to 38°. It is also evident that the *wind* in Cali oscillates on average around 6 m/s, that is, the city has a great wind resource, on the other hand, the highest frequency of winds comes from the north. Cali has a *high incidence of solar radiation*. Another important aspect is the altitude angle, where it indicates that for Cali sunrise around 6 am and sunset around 6 pm.

THE CASE STUDY:

THE **CDI** is a child development center that is responsible for giving care and education to early childhood children (0 to 5 years old), this project was a government initiative, where a contest was held to have different proposals and perspectives on how it could develop the project, and this is where the CDI - "Centro de Desarrollo Infantil" - CUNA DE CAMPEONES JAIME RENTERÍA (Child Development Center). Project developed by an architectural firm called Espacios Colectivo in the city of Cali. The project, as explained above, is developed in a social context that is highly affected in different areas, which makes it a challenge when it comes to giving a social response to it.

The CDI is located in a sector where socially sound levels are high, in addition, given its location, constant sources of sound are generated by the surrounding streets, especially 'Diagonal 51' street given its main character and the proposed space for public use to the east side.

Therefore, the rooms on the south façade, those adjacent to the cemetery and diagonal 51, are the most affected by noise pollution.

The CDI is built mainly in concrete in sight. It is used both in the foundation, columns, beams, walls, as well as in mezzanines and some low ceilings. The facilities are visible, the finish inside the classrooms is in superboard panels painted white.

In conclusion, these pre-existing conditions are ideal for our architectural proposal based on adaptation, since it is understood that the Child Development Center is in these conditions due to the limited budget at the time it was designed; despite the circumstances a very positive result was obtained, taking into account the architectural program and the design proposed by the architecture studio "*Espacio colectivo*".

CAPÍTULO 5: ANÁLISIS CONTEXTUAL

5.2 Contextualización de Colombia

Figura 18 *Ubicación satelital de Colombia en el continente americano*



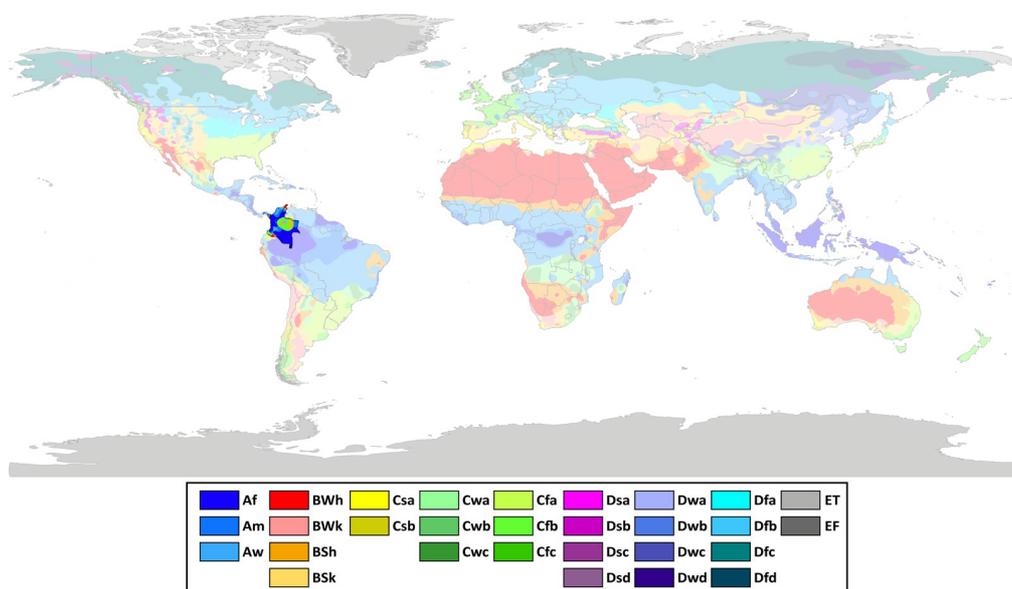
Fuente: (Mapa de Colombia, 2019).

El nombre oficial de Colombia es República de Colombia. Un país ubicado en la zona noroccidental de América del Sur, teniendo como límites al norte con el mar de las Antillas, al este con Venezuela, Brasil, al oeste con el océano Pacífico, al noroeste con Panamá y al sur con Perú y Ecuador. Tiene una población de 50.88 millones de habitantes, estas estimaciones de 2020 son según el Banco Nacional. La capital de Colombia es Bogotá, la cual cuenta con 7'412.566 millones de habitantes y Cali cuenta con 2,3 millones de habitantes; el país es el único de América del Sur que tiene costas en el Océano Pacífico y en el Mar Caribe (Colombia. Ficha del país, 2020).

5.2.1 Clima y temperatura promedio en Colombia.

A continuación, en la figura 9, se observa la clasificación climática de Köppen – Geigger.

Figura 19 Mapa mundial de la clasificación climática de Köppen – Geiger



Fuente: (Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B. & Rubel, 2006).

Según *Köppen climate classification* Colombia se encuentra clasificado en el grupo de clima Tipo A (Tropical) la cual se divide de acuerdo a las fluctuaciones de los vientos alisios, la zona de convergencia intertropical (ZCIT) y el monzón asiático de la siguiente manera:

- Wet equatorial climate (Af)
- Tropical monsoon and trade-wind littoral climate (Am)
- Tropical wet-dry climate (Aw)

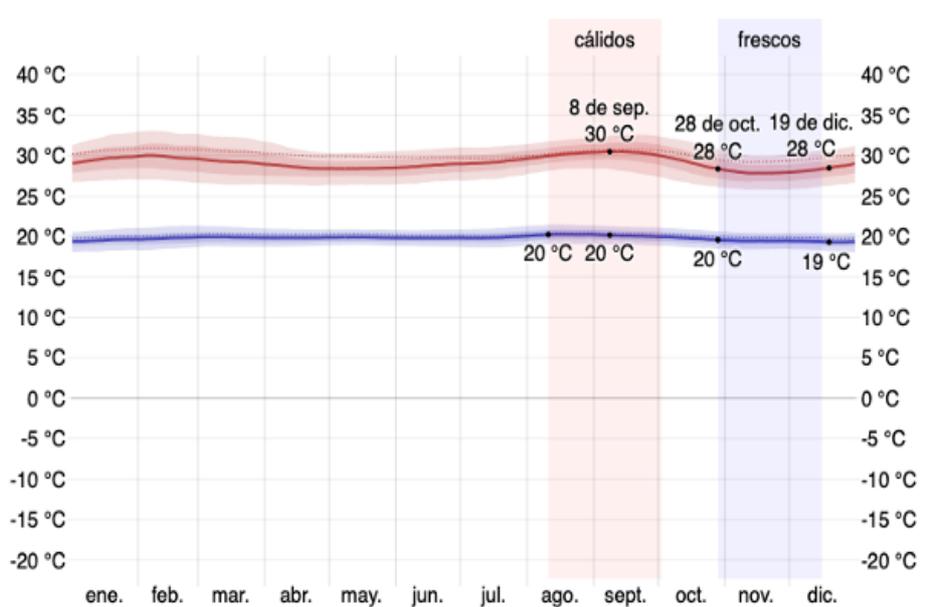
Este tipo de clima (A: Tropical) se caracteriza por encontrarse en un cinturón casi interrumpido alrededor de la tierra en latitudes bajas, principalmente dentro de los 15 ° N y S. La radiación solar neta disponible es relativamente grande y constante que confieren altas temperaturas. Además, hay

ausencia de estaciones climáticas, pero en muchos lugares hay temporadas ('estaciones') húmedas y secas. (Kottek et al., 2006)

Según los estudios realizados por Weather Spark, en Colombia el clima promedio en el transcurso del año puede variar entre los 19 °C a 30 °C. Siendo los veranos cortos, cálidos y principalmente nublados y los inviernos son cortos, opresivos, mojados y nublados.

La temporada más calurosa parte del 10 de agosto al 2 de octubre, y la temperatura máxima promedio puede sobrepasar los 30 °C siendo septiembre el mes más cálido, donde la temperatura máxima promedio es de 30 °C y la mínima de 20 °C; en cambio la temporada más fresca parte del 28 de octubre al 16 de diciembre, y la temperatura máxima promedio puede bajar de los 28 °C. El mes donde más puede bajar la temperatura el año es noviembre, con una temperatura mínima promedio de 19 °C y máxima de 28 °C.

Figura 20 *Clima promedio en Colombia durante todo el año*



Fuente: (Clima promedio en Colombia durante todo el año, 2020).

5.2.2 Población.

Según estadísticas del DANE en Colombia hay el 22,6% de población con edades de 0 a 14 años, 68,2% de 15-65 años y 9,1 de 65 años en adelante. Donde, en conclusión, se tiene una mayoría de población del género femenino con un 51,2% y género masculino con un 48,8% (DANE, 2019).

5.3 Contextualización de la ciudad de Santiago de Cali

La ciudad de Santiago de Cali se encuentra ubicada en Colombia, siendo el Valle del Cauca una de las regiones con mayor desarrollo de Colombia. El Valle del Cauca ubicada en el suroccidente del país, tiene costas sobre el Océano Pacífico con una extensión de 200 kilómetros y donde se encuentra ubicado el puerto de Buenaventura, el cual es el más importante del país, dado al gran flujo de carga importación y exportación que se registra.

Figura 21 Contextualización de la ciudad de Santiago de Cali



Fuente: Elaboración propia.

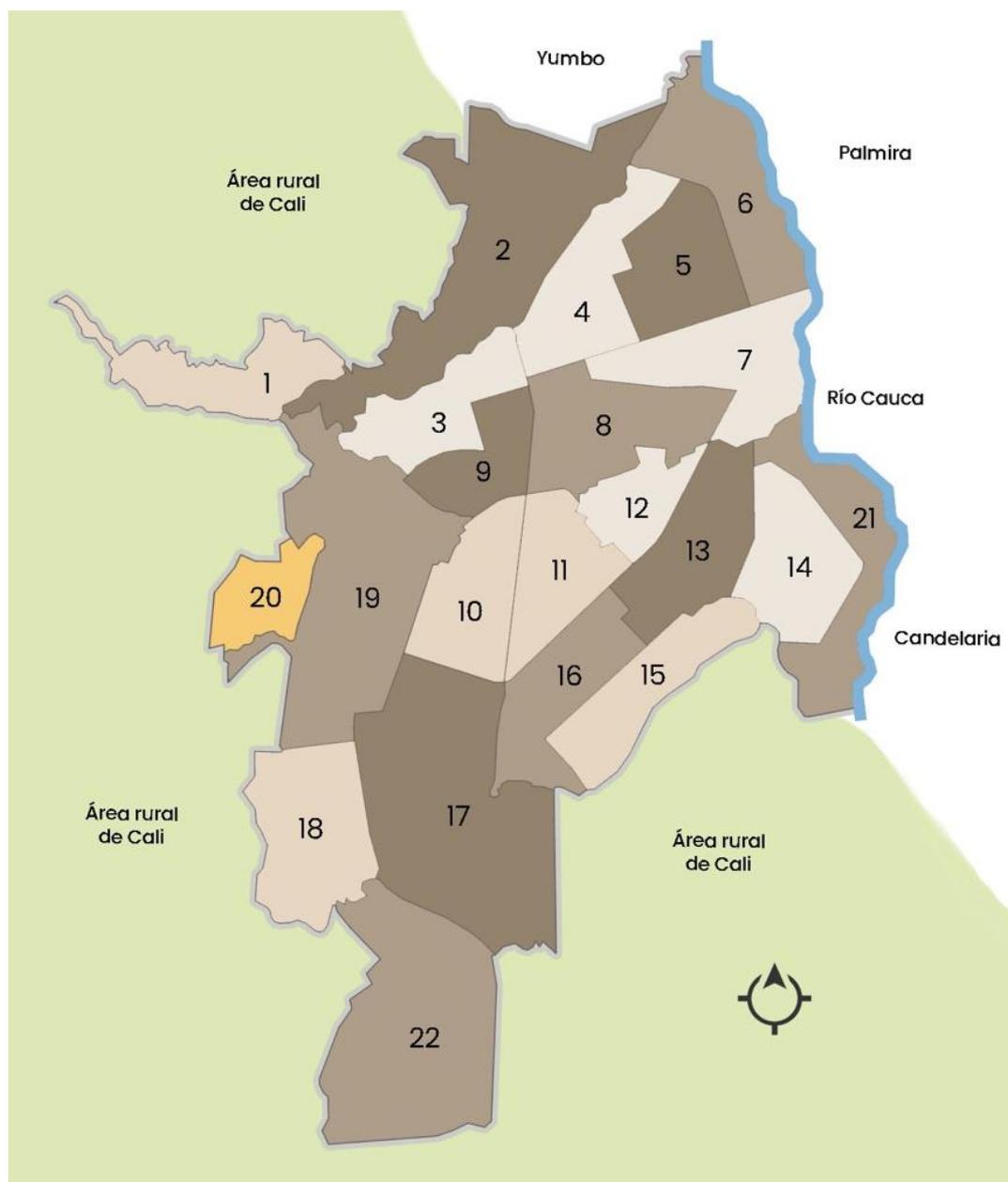
Es la capital del departamento de Valle del Cauca, siendo la tercera ciudad más poblada y el tercer centro económico y cultural de Colombia. En Colombia la única ciudad que posee un acceso rápido al Océano Pacífico es la ciudad de Cali, dista 114 km de Buenaventura, principal puerto del país.

Santiago de Cali es uno de los principales centros económicos e industriales de Colombia, además de ser el principal centro urbano, cultural, económico, industrial y agrario del suroccidente del país y el tercero a nivel nacional después de Bogotá que es la Capital de Colombia y Medellín.

5.3.1 Contextualización comuna 20.

La comuna 20 se encuentra ubicada al occidente de la ciudad, la cual la componen 8 barrios y 3 urbanizaciones en las cuales se encuentra Siloé, donde se encuentra el lugar “El CDI” de trabajo para la propuesta de este proyecto.

Figura 22 Contextualización comuna 20

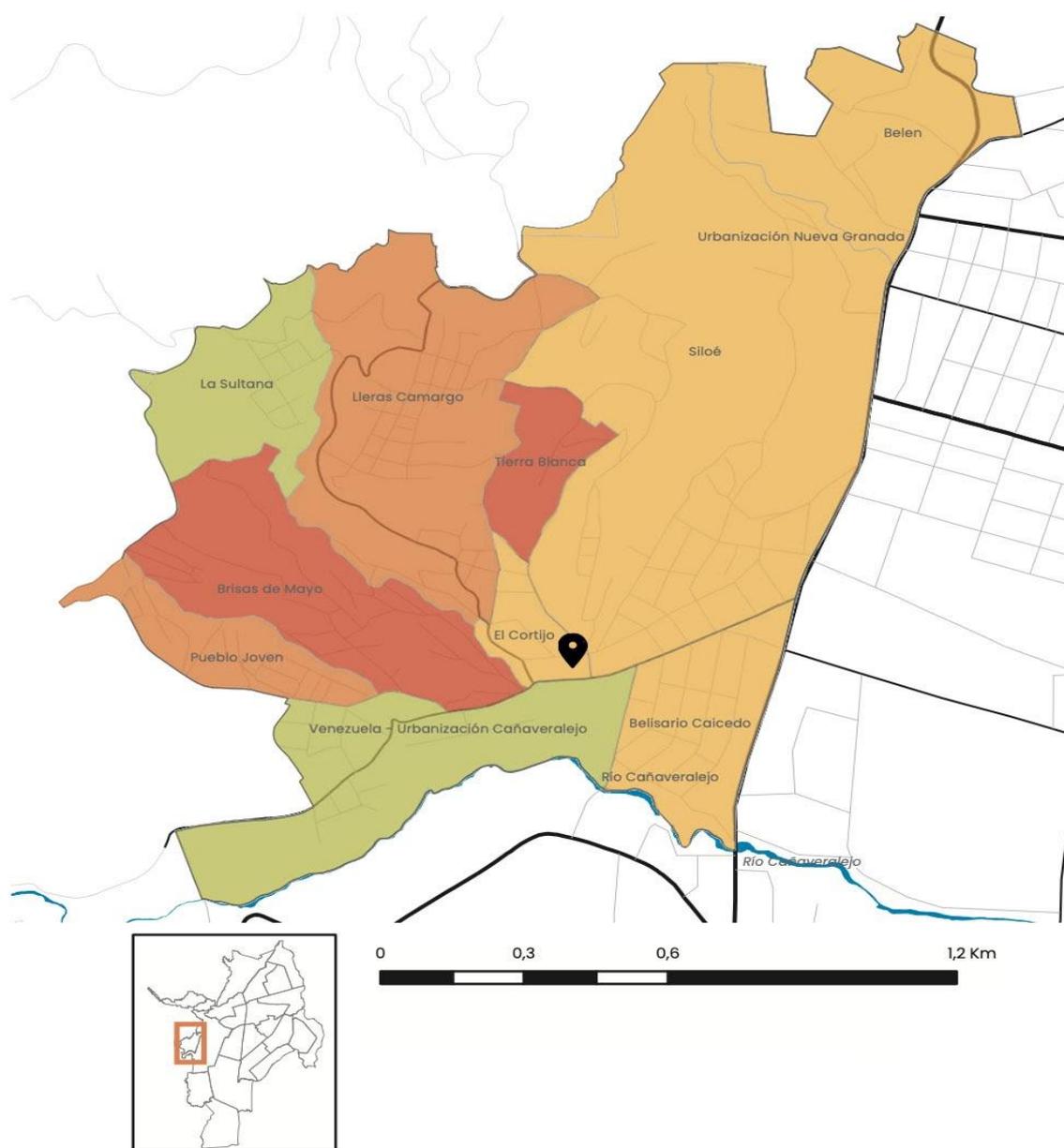


Fuente: Elaboración propia.

Contextualización social: el barrio de Siloé se caracteriza por el desarrollo urbano de la comuna, en la actualidad los asentamientos han ido evolucionando y creando un vínculo con la ciudad, sin embargo, a lo largo de los años la comuna 20, más específicamente el barrio Siloé ha sufrido fuertes tragedias debido al conflicto armado que ha atravesado.

Según el estudio realizado por Contreras Paredes en la reproducción de la informalidad en el contexto urbano de la Comuna 20, se concluye que para entender “la informalidad no es sinónimo de miseria” por lo contrario es el resultado del contexto económico, político y social por el que cruza el país (Contreras Paredes, 2018).

Figura 23 Mapa comuna 20 de la ciudad de Cali



Fuente: Elaboración propia a partir de datos tomados del POT 2014.

5.4 Análisis del caso estudio CDI

5.4.1 Accesibilidad

En la comuna 20 se desarrollan dos tipos de transporte, uno formal el cual es el transporte público MIO, el cual cuenta con 3 tipos de buses, los articulados, los padrones y los alimentadores que son los que generan una cobertura a diferentes escales en la ciudad, debido a la falta de infraestructura de transporte público para la parte alta de la comuna, que se ubica a lo alto de la montaña, el "MIO" desarrolla un medio de transporte para ayudar a la comunidad generando algo muy característico de la comuna como lo es un teleférico.

Este teleférico fue diseñado y pensado especialmente para ellos, ya que no existe otro en la ciudad, dado a las dificultades que tenían para llegar sin el y, por otro lado, tenemos el transporte informal, el cual nace a partir de la falta de infraestructura de transporte público, que se desarrolla en parte alta de la comuna y consiste en un carro particular que son quienes generan este servicio de transporte al interior de esta, sin embargo, este medio que es de gran ayuda, no puede tener una cobertura total de la comuna por la topografía y la trama urbana que como fue desarrollado de manera espontanea y sin ningún tipo de planeación, no cuenta con las vías ni las pendientes viales necesarias para que pueda tener una cobertura total en la zona, y a partir de esto nace el teleférico, más conocido como el "MIO cable".

Figura 24 Accesibilidad

Fotos urbanas de Cali

Cali - Accesibilidad



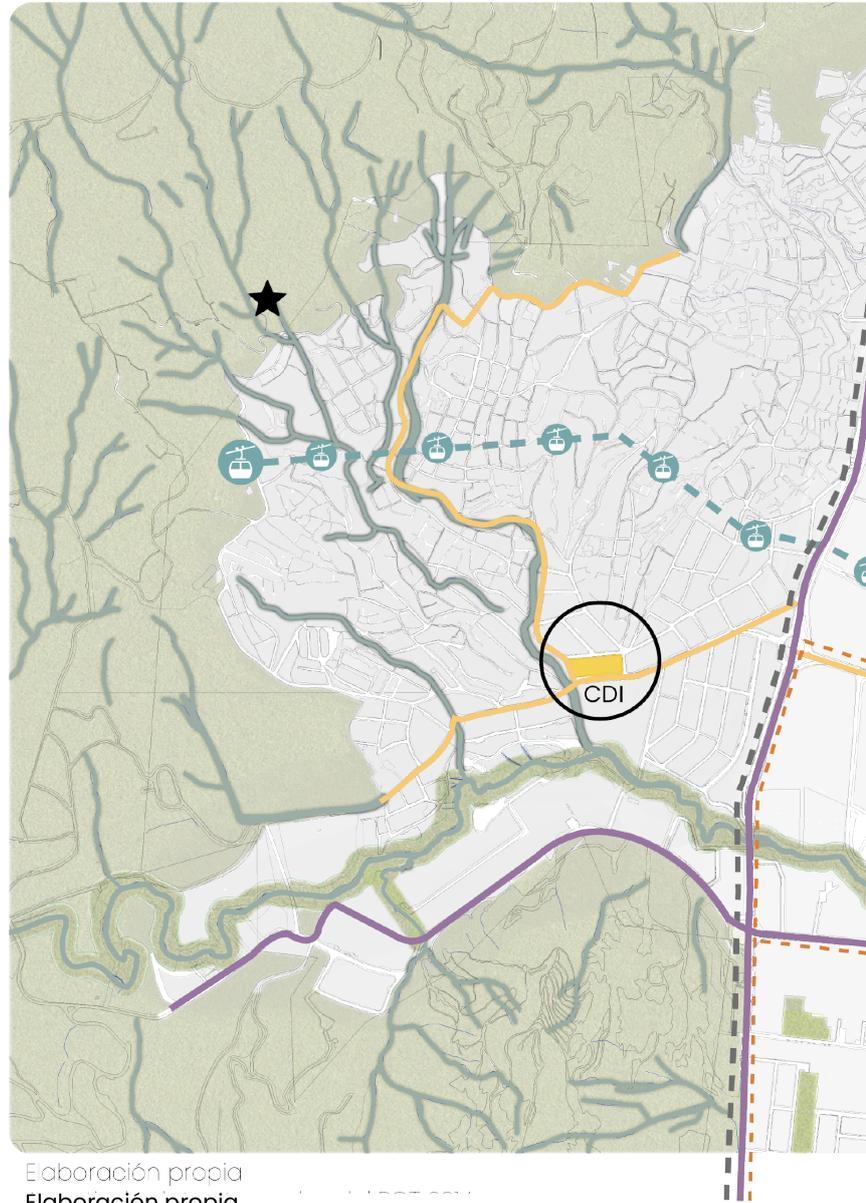
Cableway



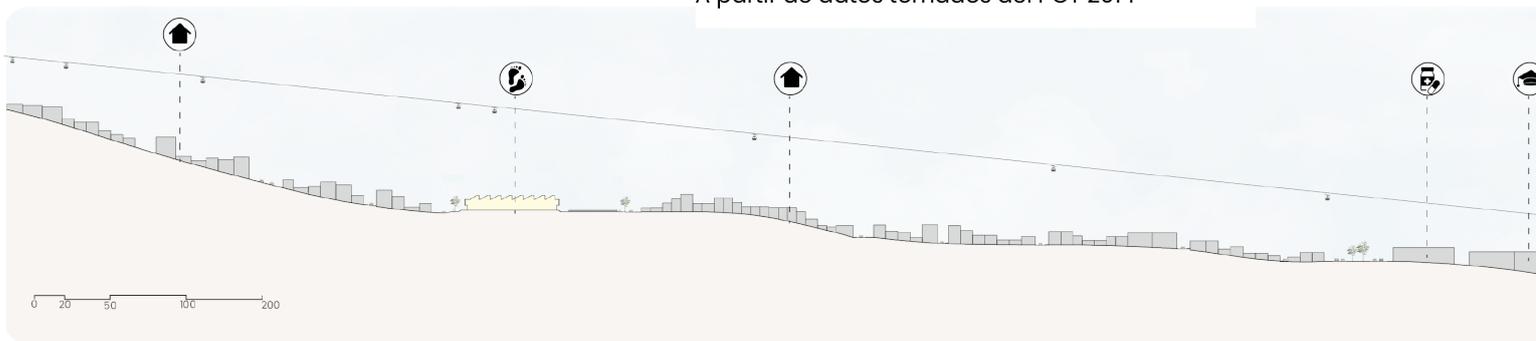
Bus station

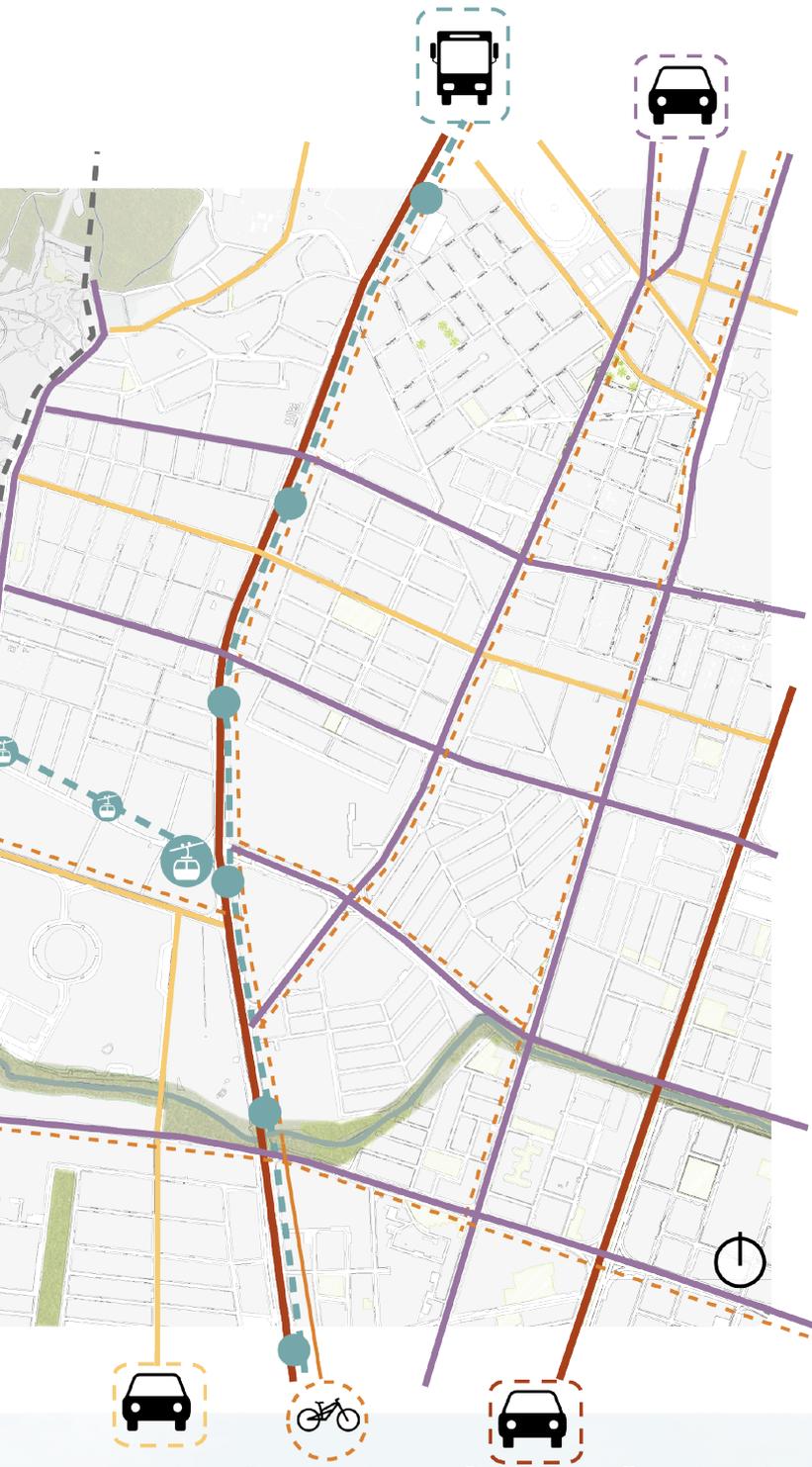


Bus



Elaboración propia
Elaboración propia
A partir de datos tomados del POT 2014





- ANILLO PERIMETRAL PROPUESTO
- VÍA ARTERIA PRINCIPAL 
- VÍA ARTERIA SECUNDARIA 
- VÍA COLECTORA 
- - - TRANSPORTE MASIVO 
- ESTACIÓN DE BUS 
-  MIO CABLE
- - - CICLORUTA PROPUESTA 
- CICLORUTA EXISTENTE
- ★ ESTRELLA DE SILOÉ
Punto de referencia

Transporte público informal

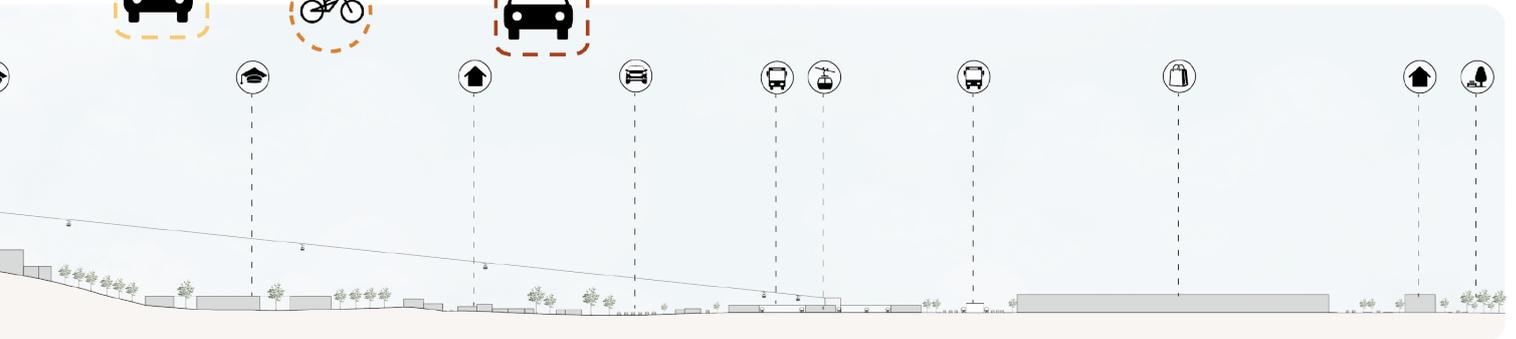
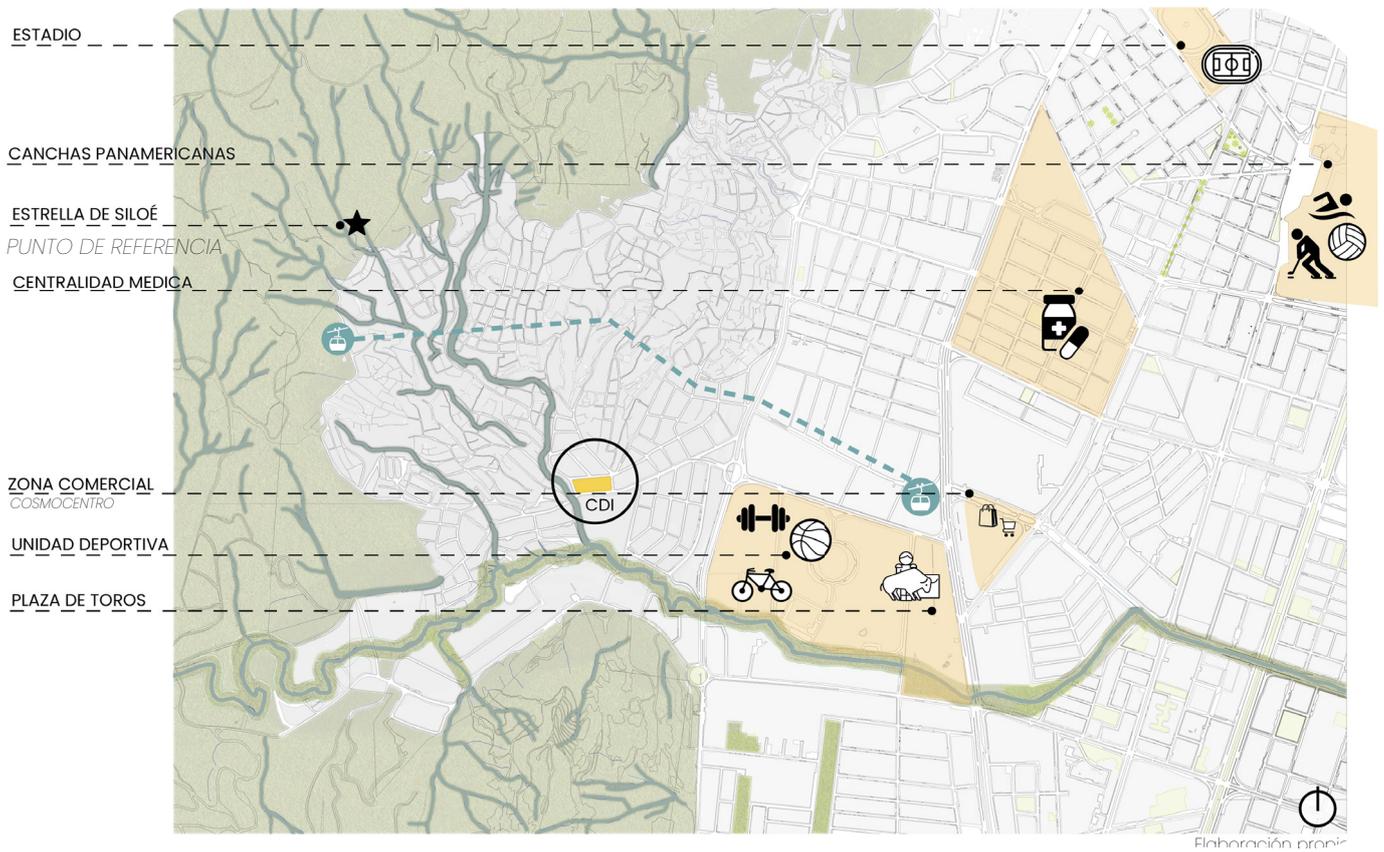
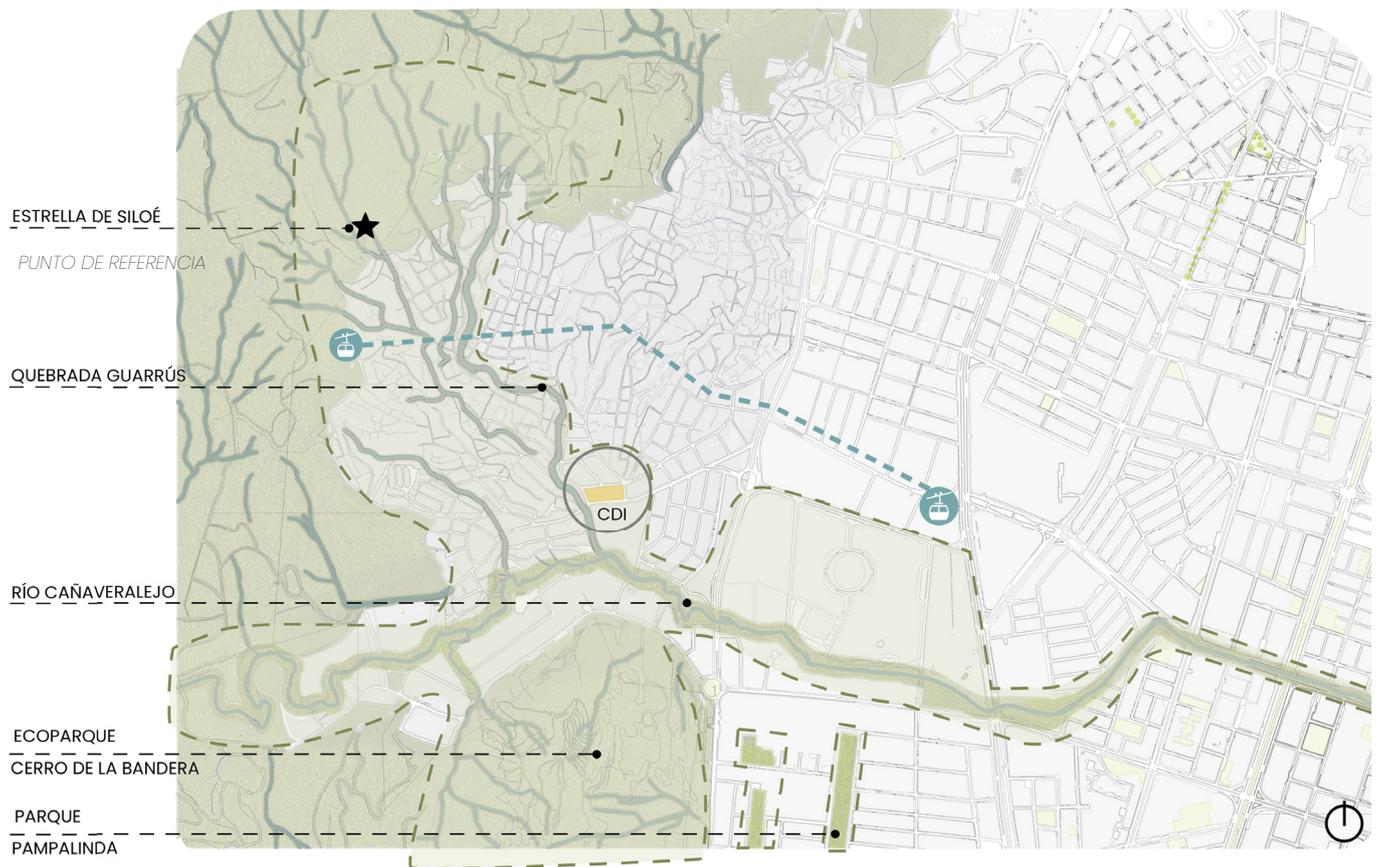


Figura 25 Sistema ambiental



Elaboración propia

Figura 26 Centralidades y equipamientos

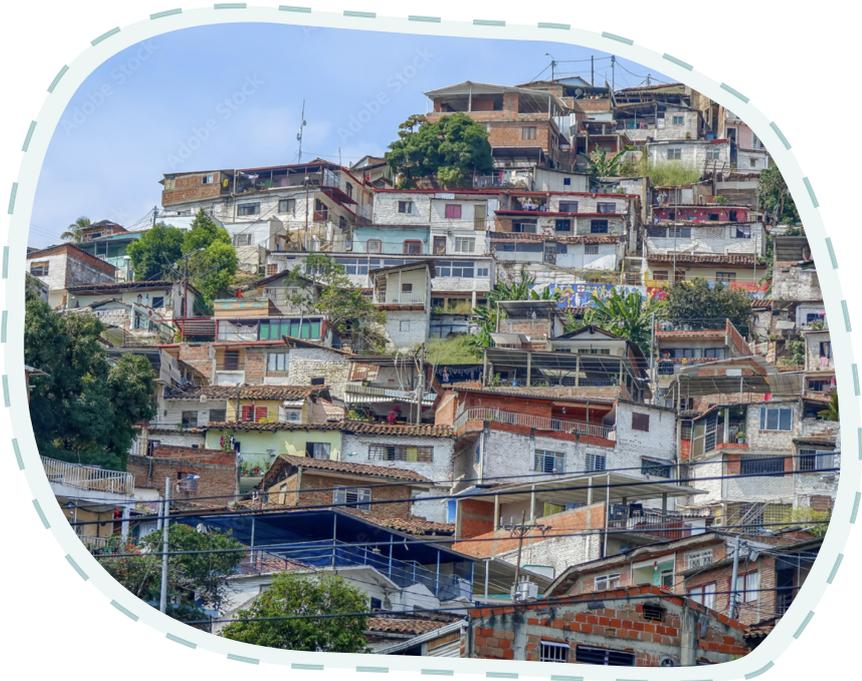


Elaboración propia

Como se puede observar en el corte urbano, encontramos un contraste a nivel topográfico de la ciudad, ya que en la parte derecha se puede ver el contexto urbano de una de las vías más importantes de la ciudad, como lo es la calle 5ta, teniendo en cuenta que Cali es una ciudad característica por ser un valle en términos topográficos y en la parte izquierda el contraste de esta comuna, la cual fue desarrollada en la montaña por fuera del perímetro urbano de la ciudad, debido al crecimiento informal en el que nació.

Por consiguiente, para desarrollar una idea de propuesta urbana a modo de complementación del proyecto, se desarrolla el esquema de DOFA que analiza las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de la comuna.

Figura 65 Propuesta de acupuntura urbana



Fuente:
Abobe stock
Streets of Siloé, Cali, Colombia
Diego Gomez

Figura 28 Análisis DOFA



- Carencia de zonas verde
- Carencia de espacio público
- Ausencia de espacio público y equipamiento pensados para niños neurodiversos en la zona
- Carencia de infraestructura de servicios como salud y educación.
- Zona altamente insegura.
- Vías estrechas al interior de la zona.



- Identidad social.
- Comunidad social con gran riqueza cultural.
- Lleva más de 110 años haciendo parte de la memoria colectiva de la ciudad.
- Cohesión social.
- Gran red ecológica.



Oportunidades

- Gran cercanía con las centralidades
- Ubicación estratégica en términos bioclimáticos.
- Cercanía a vías principales.
- Presencia de población vulnerable



Amenazas

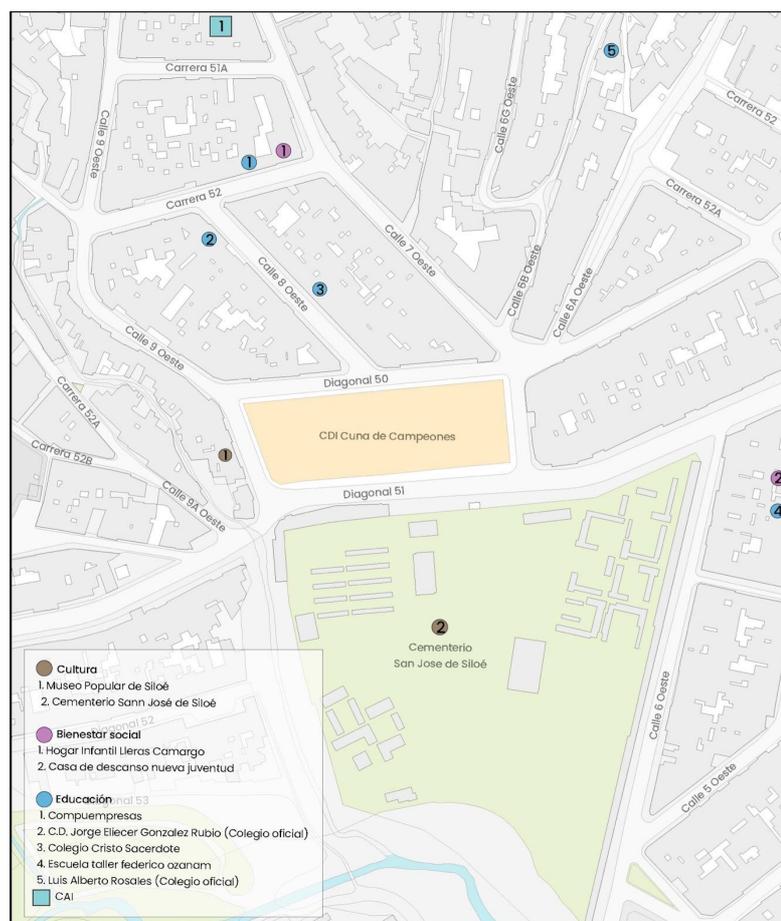
- Área de amenaza con riesgo no mitigable.
- Dado a la inseguridad, la población externa de la comuna puede evitar relacionarse con la zona.

5.4.2 Análisis del contexto.

En cuanto al CDI- Cuna de Campeones, lugar de intervención, se encuentra ubicado en el barrio "El cortijo", el barrio más pequeño de la comuna 20, como se puede ver en el mapa anterior, el cual se encuentra rodeado por Siloé, Tierra blanca, Lleras Camargo, Brisas de Mayo, Venezuela- Urbanización Cañaveralejo, Belisario Caicedo.

Para tener una vista del contexto inmediato en el que se encuentra el CDI, es necesario reconocer los usos que tiene a su entorno. Para esto se realiza el siguiente plano, nombrando los equipamientos más importantes a su alrededor, como lo son algunos puntos de cultura, bienestar social, educación y seguridad.

Figura 29 Equipamientos del contexto inmediato



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, es muy importante identificar cómo está conectada la zona en cuanto a transporte público, ya que esto nos ayuda a saber cómo es la movilidad en el contexto inmediato del área de trabajo y los sentidos viales para desarrollar con éxito los puntos de acceso del CDI. Por esto se realiza un plano especificando las paradas de autobuses y las respectivas líneas que maneja, que como se puede denotar, solo funcionan dos líneas de autobuses, donde su recorrido es muy similar y va en ambos sentidos. Conectando la zona con la ciudad.

Figura 30 Flujos viales alrededor del CDI



Fuente: Elaboración propia.

¿Por qué la comuna 20?

De acuerdo con el análisis realizado, en cuanto a las principales comunas donde se encuentra la mayor población infantil, se decide realizar el proyecto en esta comuna dados los siguientes aspectos relevantes:

- Población infantil:

La comuna cuenta con uno de los porcentajes más alto de niños en Cali.

- Ubicación:

Cercanía a la Ladera suroccidental lo cual genera mayor presencia de una población específica no atendida.

Figura 31 Indicadores de pobreza

Descripción	Porcentaje							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Barranquilla A.M.	34.8	32.8	29.9	26.7	26.2	24.8	24.9	25.6
Bogotá	26.9	24.3	23.3	25.1	25.9	28.4	26.4	27.2
Bucaramanga A.M.	23.4	22.8	20.0	20.6	25.9	27.5	29.8	31.4
Cali A.M.	30.5	28.7	26.1	23.6	22.3	22.2	21.6	21.9
Cartagena	40.9	36.9	34.9	34.9	38.5	35.0	34.9	34.3
Cúcuta	35.5	34.5	37.1	37.4	38.2	37.3	41	45.5
Ibagué	32.5	29.6	27.1	27.7	30.6	29.6	29.8	30.9
Manizales A.M.	26.7	25.1	24.9	22.6	24.2	22.4	20.3	20.6
Medellín A.M.	28.7	26.0	24.5	23.8	24.2	23.3	23.2	24.4
Montería	41.7	38.7	25.9	31.4	35.9	32.9	32.6	35.7
Pasto	50.9	43.9	43.1	40.6	37.1	35.6	40.3	36.5
Pereira A.M.	33.9	37.1	32.5	30.7	30.2	26.8	27.9	28.7
Villavicencio	33.2	32.5	29.0	28.8	32.1	30.1	29.8	30.3
Nacional	40.8	38.3	36.3	36.1	36.2	35.2	34.7	35.7
Cabeceras	36.0	33.9	31.7	31.6	32.4	31.9	31.4	32.3
Resto	56.4	52.8	51.5	51.5	48.8	46.2	46	47.5
13 A.M.	30.2	28.0	26.1	26.2	27.0	27.2	26.7	27.6
Otras cabeceras	44.4	42.5	39.6	39.3	40.3	38.7	38.2	39.1

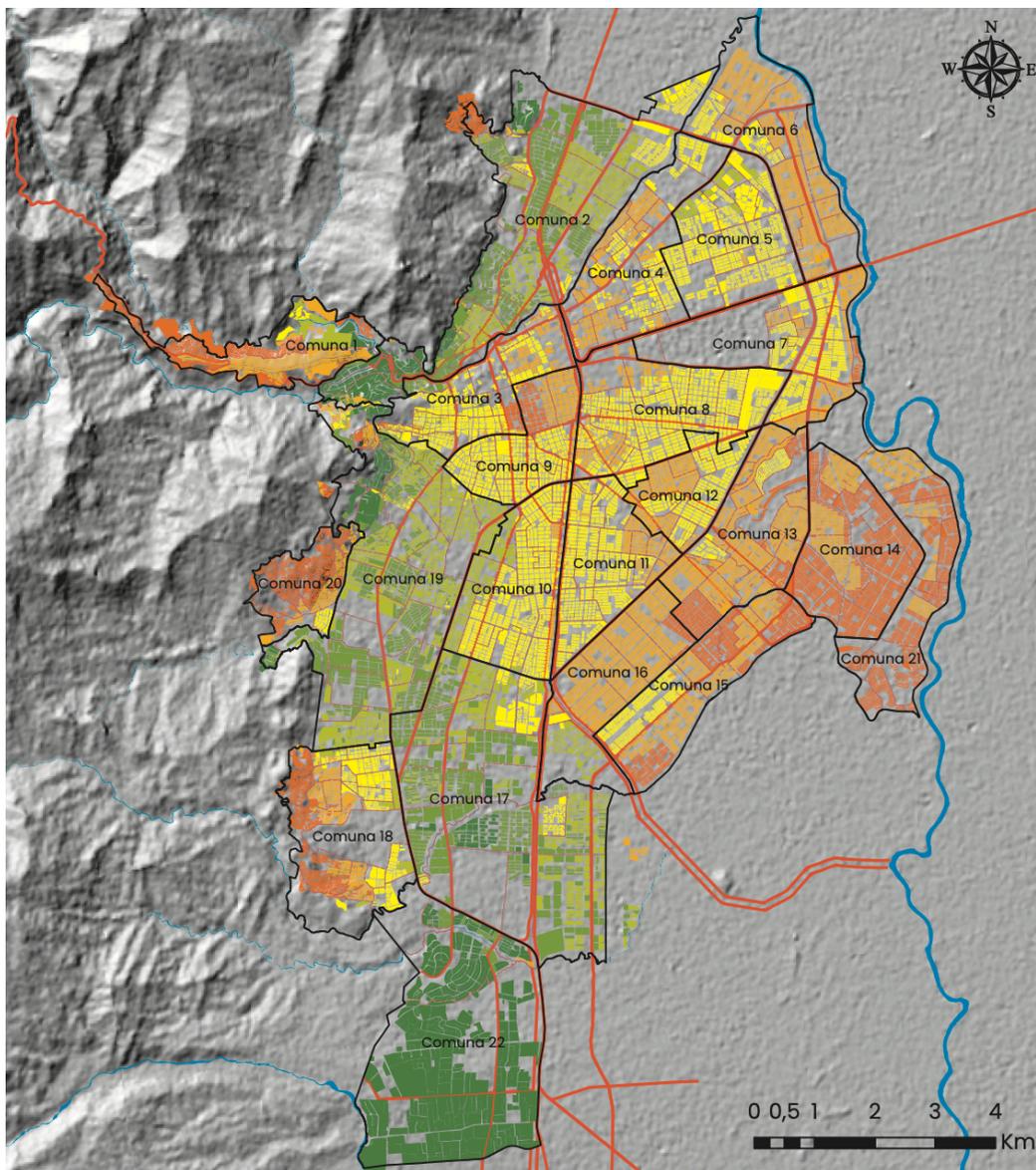
Fuente: (Contreras Paredes, 2018, p. 38).

- Estratificación:

La comuna 20 cuenta con una variedad de estratificación, que va desde el 1 hasta el 3, además cuenta con la comuna 19 la cual la bordea y en su mayoría es

de estrato social 4 y 5, lo cual permite mayor rango de cobertura en los niños de diferentes estratos sociales.

Figura 32 Estrato moda por barrio. 2020



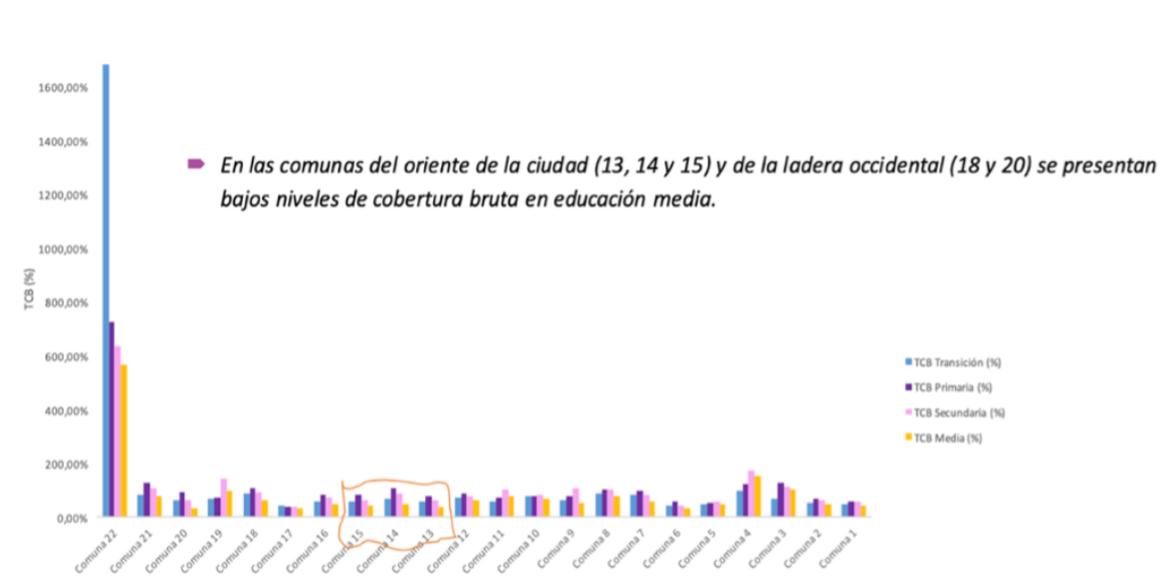
Convenciones

Estratificación lado manzana		4	
	1		5
	2		6
	3		Límite comuna

Fuente: (Cali como vamos, 2019, p. 17).

Educación en primera infancia: Es la segunda comuna con el número más bajo de instituciones de pre jardín y jardín, dentro de las comunas con mayor población de niños en la ciudad de Cali.

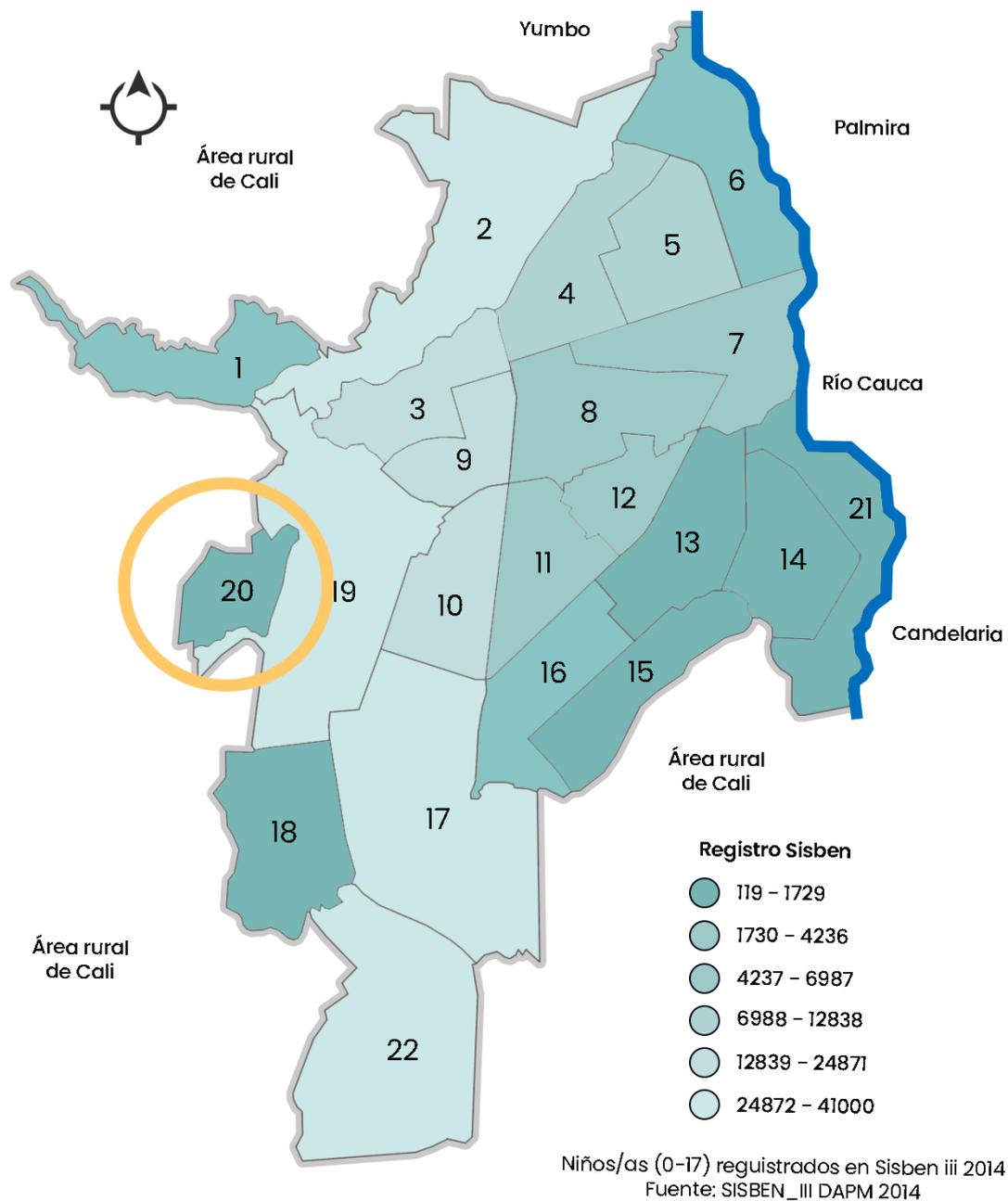
Figura 33 Educación por comunas



Fuente: (Osorio y Aguado, 2016, p. 17).

- Niños por comunas:

Figura 34 Niños por comunas



Fuente: (Osorio y Aguada, 2016, p. 8).

La mayor presencia de niños en la ciudad de Cali se encuentra en las comunas 13, 14, 15, 18, 20 y 21. Siendo la penúltima (comuna 20) una de las comunas con mayor carencia de servicios y oportunidades (Osorio y Aguado, 2016).

- CDI:

Al ser una institución educativa oficial, permite mayor cobertura en la zona y a su vez que sea replicable en otras instituciones oficiales, tanto a nivel regional como nacional.

5.4.3 Datos climáticos.

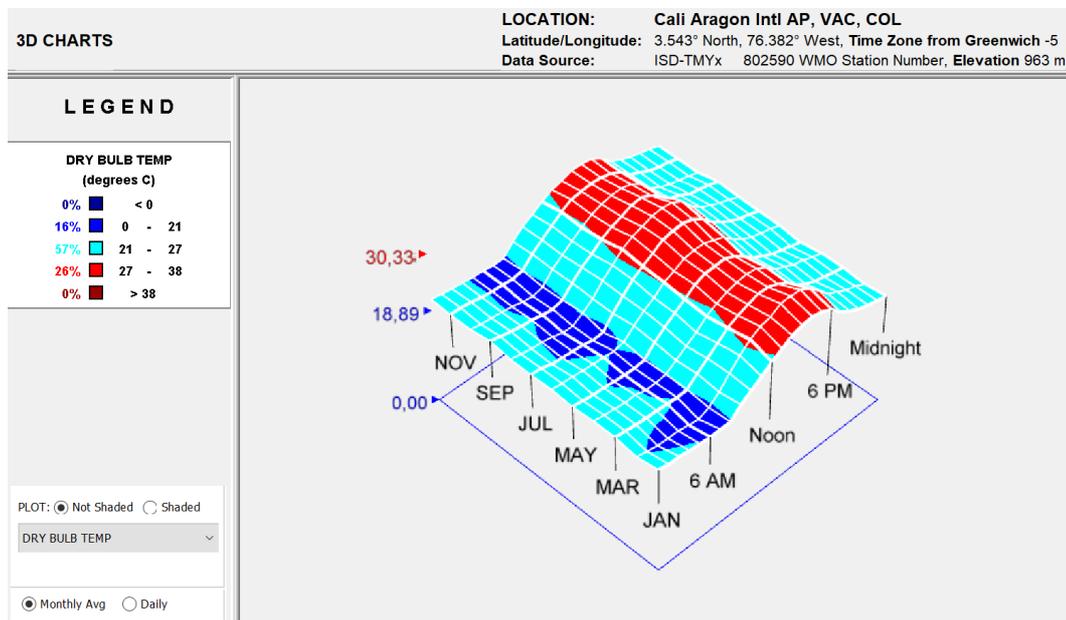
En esta sección el presentador se ocupará de entender los datos climáticos de la ciudad de Cali para comprender el contexto en el que se ubica, y en ese sentido comprender cuales pueden ser las posibles estrategias bioclimáticas para usar para la intervención en la propuesta.

Para el desarrollo del análisis climático se utilizó principalmente el software *Climate Consultant* (versión 6.0) seguido de la plataforma *Andrew Marsh*. El archivo meteorológico usado fue TMYx disponible en el sitio web *Climate One Building*. A continuación, se hace la descripción de los aspectos climáticos más relevantes, sin embargo, en la sección de anexos se encuentran todos los gráficos relativos de datos climáticos de la ciudad de Cali.

- Bulbo seco

La figura a continuación muestra que las temperaturas son de un 16% entre 0-21°, 57% entre 21°-27° y finalmente 26% entre 27° a 38°. Lo anterior evidencia que en la ciudad de Cali predominan las altas temperaturas.

Figura 35 3D Chart of Dry Bulb Temperatures

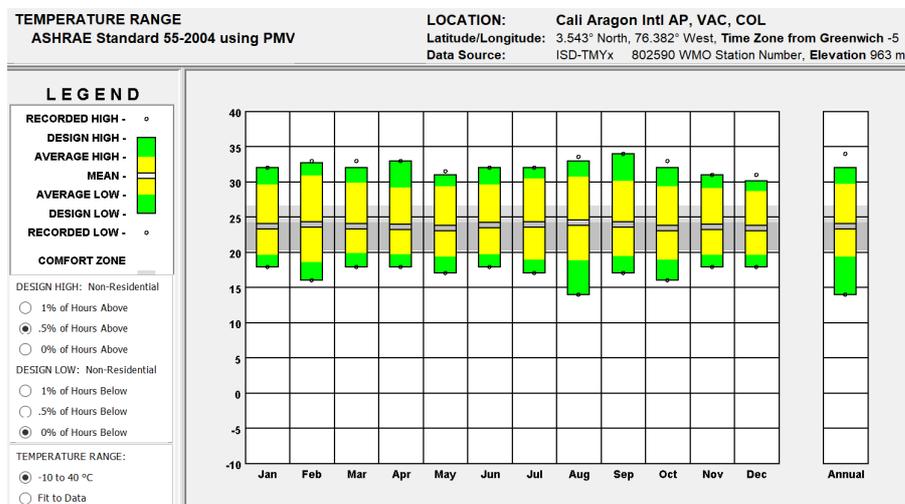


Fuente: Elaboración propia.

- Rango de temperaturas

El gráfico muestra las variaciones de la temperatura registradas a lo largo de los años, evidenciando en general fluctuaciones pequeñas, donde las temperaturas se mantienen en promedio muy similar durante todos los meses, y como se evidenció en el gráfico anterior (Dry Bulb Temperatures) son temperaturas relativamente altas. Aunque muestra que las temperaturas promedio se encuentran dentro del rango de la zona de confort hay un gran rango por fuera de esta.

Figura 36 Temperature range

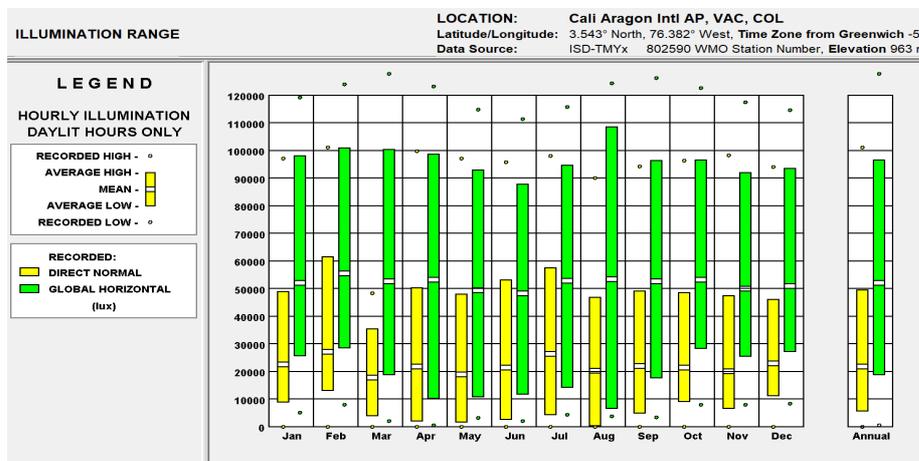


Fuente: Elaboración propia.

- Rango de iluminación

La figura de iluminación por hora anual muestra que la ciudad de Cali tiene altos niveles de luminosidad, se mantiene por entre los 90000 Lux a 100000 Lux (iluminancia horizontal global), aspecto que beneficia la luz natural pero que puede causar sobrecalentamiento por la alta incidencia solar directa. Razón por la cual es necesario mantener un equilibrio entre estos dos aspectos.

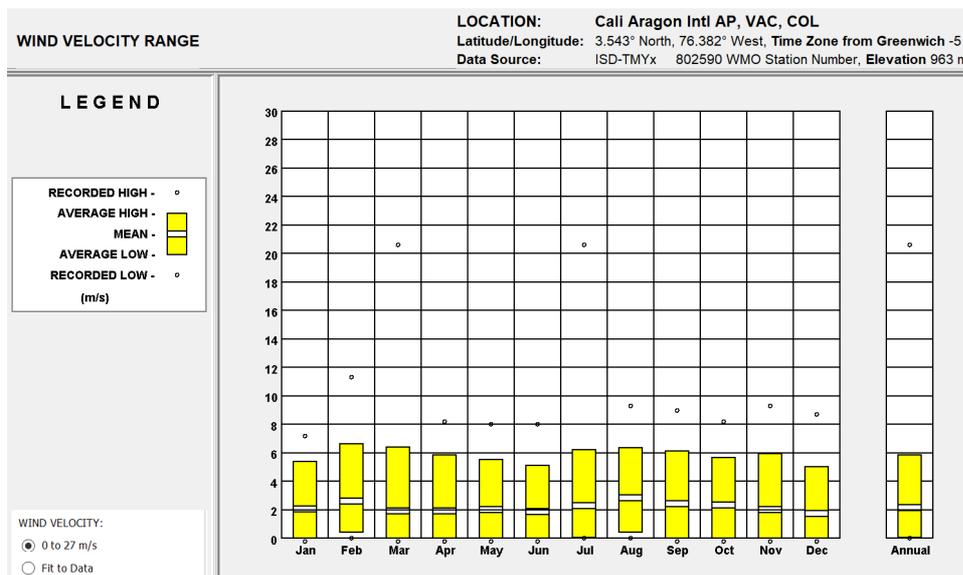
Figura 37 Illumination range



Fuente: Elaboración propia.

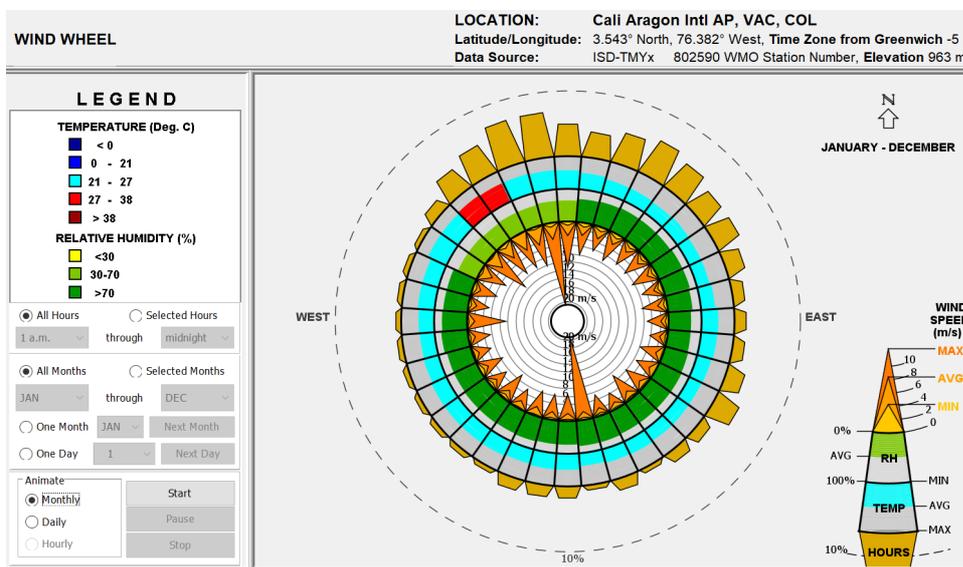
- Vientos

Figura 38 Wind velocity range



Fuente: Elaboración propia.

Figura 39 Wind Wheel



Fuente: Elaboración propia.

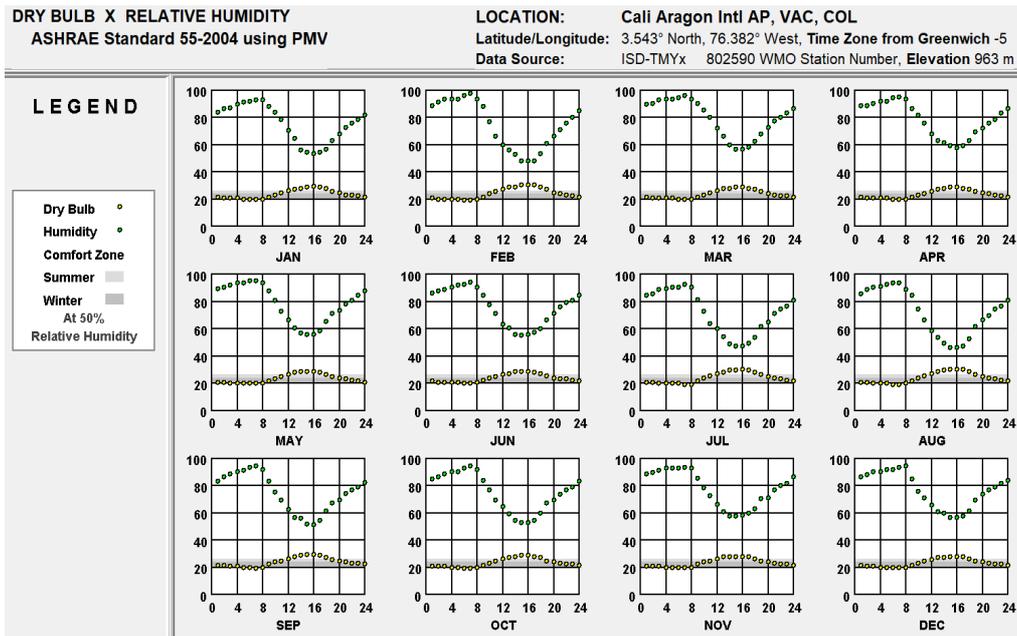
El primer diagrama (Fig. 38) evidencia que la velocidad de los vientos en Cali oscila en promedio alrededor de 6 m/s, es decir, la ciudad cuenta con un gran recurso de vientos. Por el otro lado, el diagrama de la rosa de los vientos señala

que la mayor frecuencia de vientos proviene del norte, sin embargo, registra algunas corrientes al noroeste con temperaturas altas (27°-38°) pero con una humedad relativa entre 30% a 70%. Mientras que, al noreste presenta también velocidades altas, pero más frescas (21°-27°) aunque con humedad relativa mayor al 70%. Por lo tanto, las estrategias de ventilación natural deben ser tomadas cuidadosamente

- Humedad

La siguiente figura (relaciona la humedad relativa (puntos verdes) y las temperaturas del bulbo seco (puntos amarillos). Por un lado, muestra la fuerte proporción que hay entre estas dos variables, en donde a medida que disminuye la humedad aumenta la temperatura. Este fenómeno ocurre debido a que al aumentar la temperatura en el ambiente el vapor de agua presente en el aire (humedad relativa) disminuye, es decir ocurre un proceso de evaporación. Sin embargo, estos diagramas evidencian que en Cali se mantienen las temperaturas altas al tiempo que la humedad relativa también durante casi todos los meses del año, lo que genera una condición poco confortable en ciertas horas del día. Por lo tanto, se vuelven variables importantes a tener en cuenta para poder mantener y garantizar el confort en los diversos espacios dentro del CDI (*Centro de Desarrollo Infantil Cuna de Campeones Jaime Rentería en Cali*).

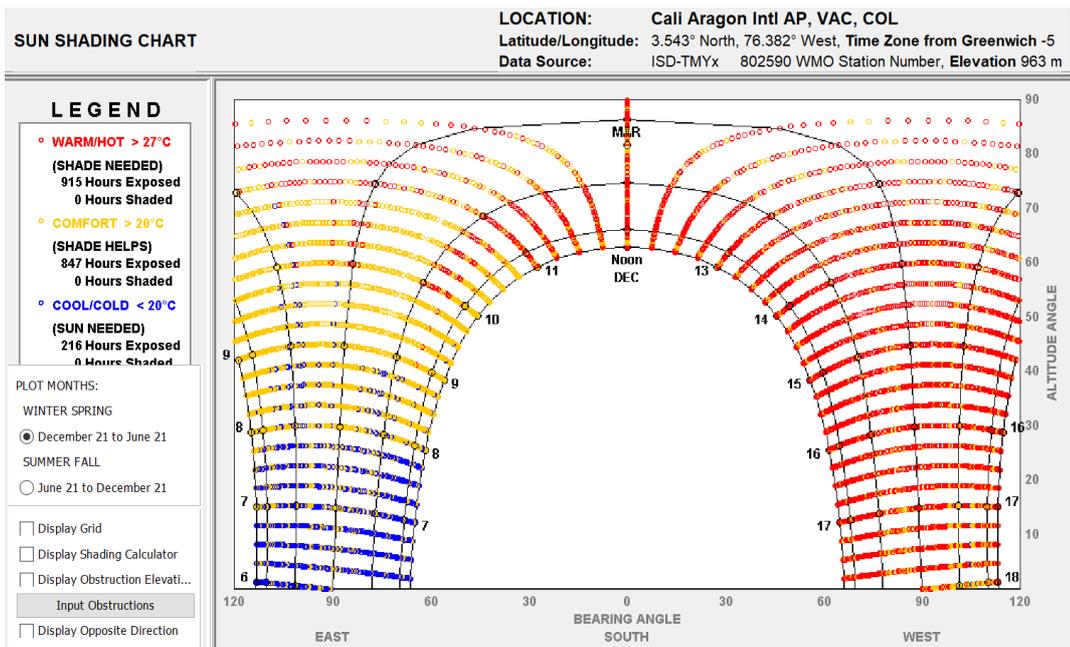
Figura 40 Dry bulb Temperatures x Relative Humidity



Fuente: Elaboración propia.

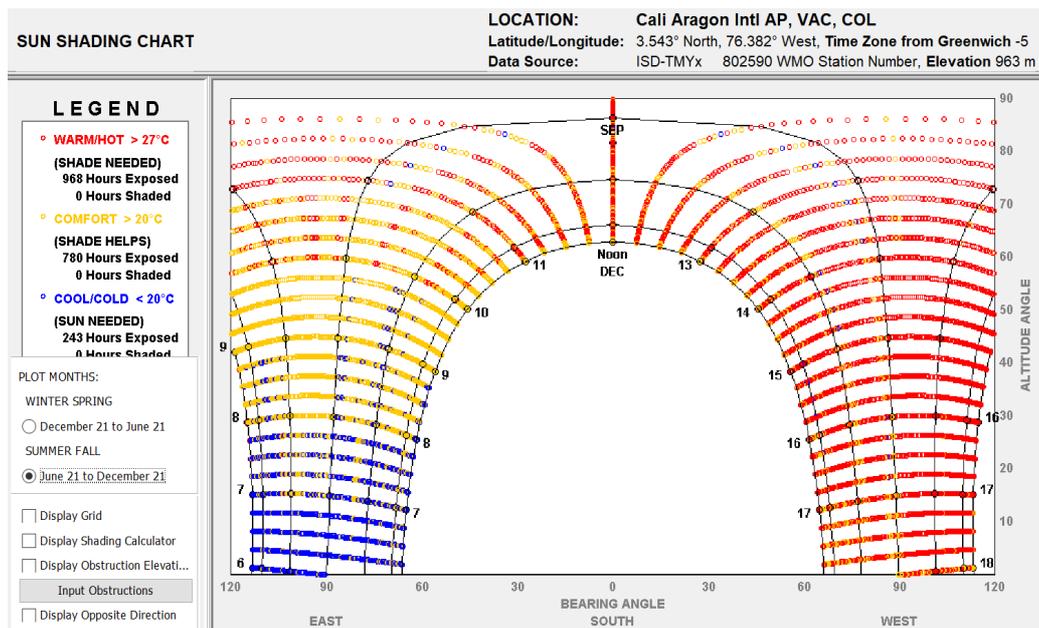
- Gráficos de sombra solar

Figura 41 Sun Shading chart Dic - June



Fuente: Elaboración propia.

Figura 42 Sun Shading chart June -Dic



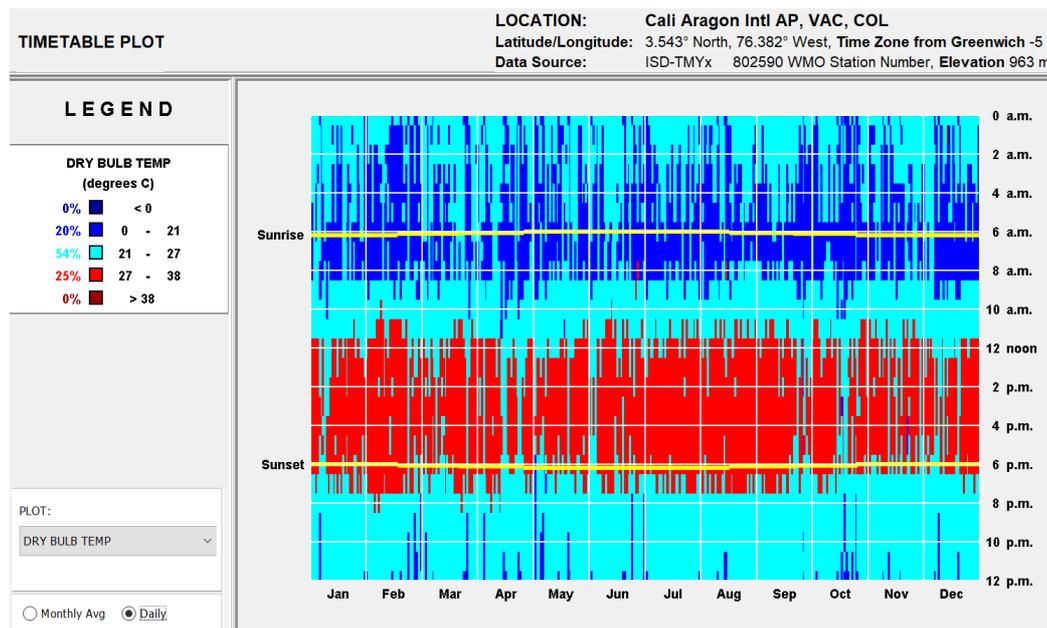
Fuente: Elaboración propia.

Este gráfico muestra la incidencia del sol en relación con la temperatura por horas frente al tema de confort en función a la sombra necesaria. Ambos gráficos muestran valores muy similares, en donde las temperaturas más altas empiezan a sentirse a partir de las 11am. Otro aspecto que pone en evidencia es el ángulo de altitud, es decir el ángulo de elevación solar; para el caso de Cali amanece (hay sol) alrededor de las 6am y se anochece (se oculta el sol) alrededor de las 18 horas.

En conclusión, las fachadas expuestas a la radiación de las horas de la tarde, es decir a partir de las 12 hasta las 18 horas, son las que necesitan más sombra y protección solar para garantizar confort al interior de los espacios.

Lo anterior se evidencia de manera más clara en el siguiente gráfico de 'mapa térmico' (Fig. 28). En el eje vertical se encuentran las 24 horas del día y en el eje horizontal todos los meses del año, las manchas monocromáticas evidencian el promedio de las temperaturas durante el día.

Figura 43 Timetable plot

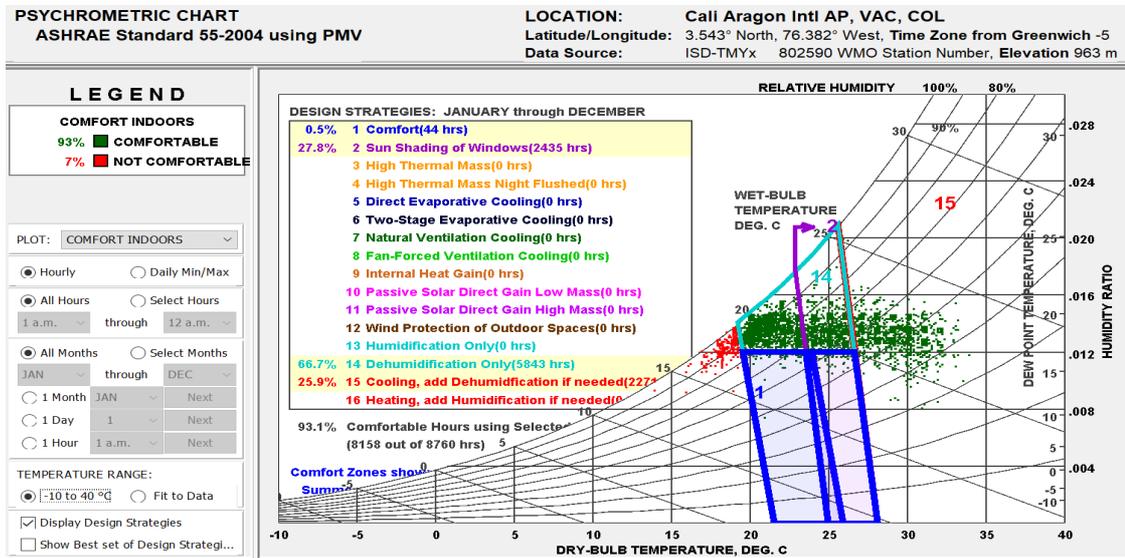


Fuente: Elaboración propia.

Así que este gráfico resume lo que mencionamos precedentemente, las temperaturas más altas se registran a partir de las 11am, incluso muestra que estas temperaturas permanecen así hasta después de la puesta del sol, permaneciendo hasta las 7pm y 8pm en algunos meses. En definitiva, el mayor porcentaje de temperatura durante las horas solares (6am-6pm), que es donde ocurre la mayor actividad escolar, corresponde a temperaturas altas que van entre los 27° a 38° (color rojo).

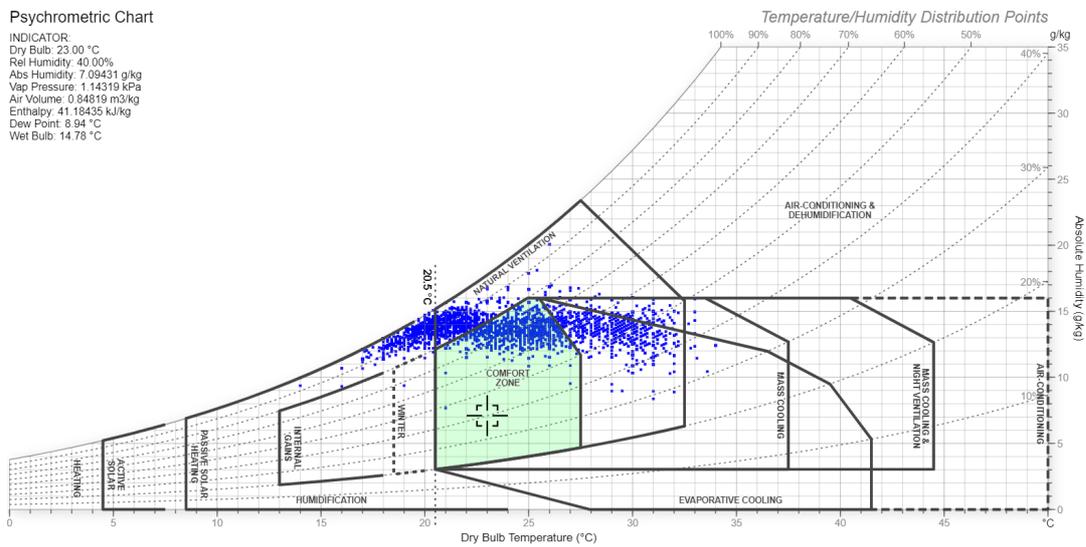
- Diagrama psicrométrico

Figura 44 Psychrometric chart 1



Fuente: Elaboración propia.

Figura 45 Psychrometric chart 2

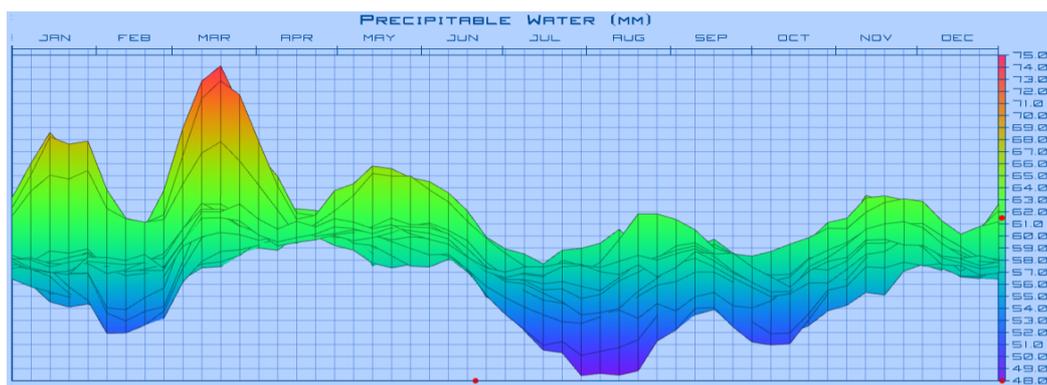


Fuente: Elaboración propia.

El diagrama psicrométrico evidencia que en la ciudad de Cali las horas de confort son muy pocas debido a las altas temperaturas y la humedad relativa. Por tanto, las estrategias bioclimáticas que sugiere el diagrama psicrométrico tomado del software climate consultant (Fig. 44 y 45) son principalmente 3: en primer lugar, con un 66.7%: deshumidificación, seguido de un 27.8%: protecciones solares en las ventanas y finalmente un 25.9%: enfriamiento y deshumidificación en el caso de ser necesario.

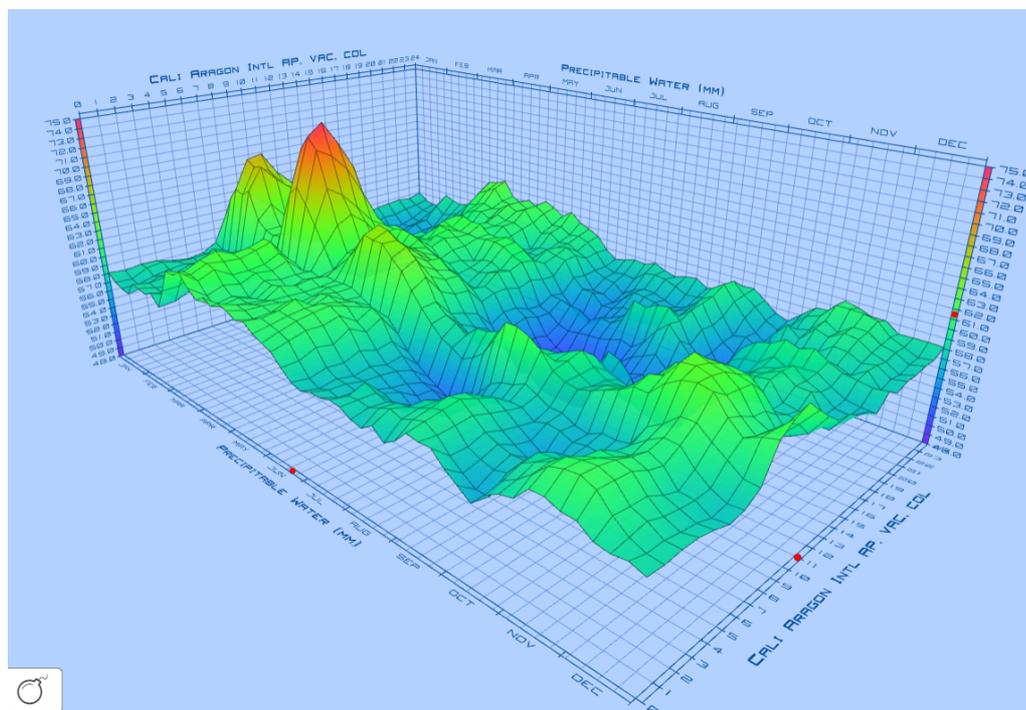
- Precipitaciones

Figura 46 *Precipitable water section*



Fuente: Elaboración propia.

Figura 47 Precipitable water 3D chart



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico muestra que el periodo con mayor lluvia corresponde a los primeros meses del año, es decir de enero a mayo, con un pico en el mes de marzo de alrededor de 74 mm de lluvia. En el periodo de junio a diciembre las lluvias disminuyen, siendo julio y agosto los meses con menor lluvia, en donde se registra un valor mínimo de 49 mm, considerado el periodo de sequía.

5.5 Análisis del sitio, CDI - Centro de desarrollo infantil

5.5.1 Estado actual del CDI.

5.5.1.1 Descripción general.

Es un centro de desarrollo infantil que se encarga de darle atención y educación a los niños de primera infancia (0 a 5 años), este proyecto fue una iniciativa del gobierno, donde se realizó un concurso para tener diferentes propuestas y perspectivas sobre cómo podía desarrollarse el proyecto, y es aquí donde nace el CDI - Cuna de Campeones Jaime Rentería. Proyecto desarrollado por una firma de arquitectos llamada Espacios Colectivos en la ciudad de Cali. El proyecto como se explica anteriormente se desarrolla en un contexto social muy afectado en diferentes ámbitos, lo que lo convierte en todo un reto a la hora de dar una respuesta social del mismo.

Este proyecto tiene la oportunidad de mostrar la educación como un acto constructivo", plantea el equipo ganador sobre el CDI, cuyo programa estará orientado a la actividad física, que contribuye al desarrollo psicosocial, además de la incorporación de valores y las habilidades para la vida, privilegiando la promoción del desarrollo integral, el trabajo colaborativo y la creatividad. (Cdi Jaime Rentería: Las más recientes noticias y obras de arquitectura, 2018, párr. 2)

Tabla 4 Datos generales del CDI

Nombre de la Institución	Centro de Desarrollo Infantil – <i>Cuna de Campeones Jaime Rentería</i>
Carácter	Público – Oficial
Ubicación	Cali-Colombia
Año	2018
Superficie	3121 m ²
Número de pisos	2
Arquitectos	Espacio Colectivo Arquitectos
Proyectistas	Carlos Betancourt, Aldo Hurtado
Número de alumnos	540 niños de primera infancia (0-5 años)
Número de aulas	12
Composición	Aulas, salón múltiple para niños, zona de lactancia, gimnasio, cocina y comedor, zona administrativa, enfermería y partería, zona de modalidad familiar, salón múltiple para la comunidad y espacios complementarios.

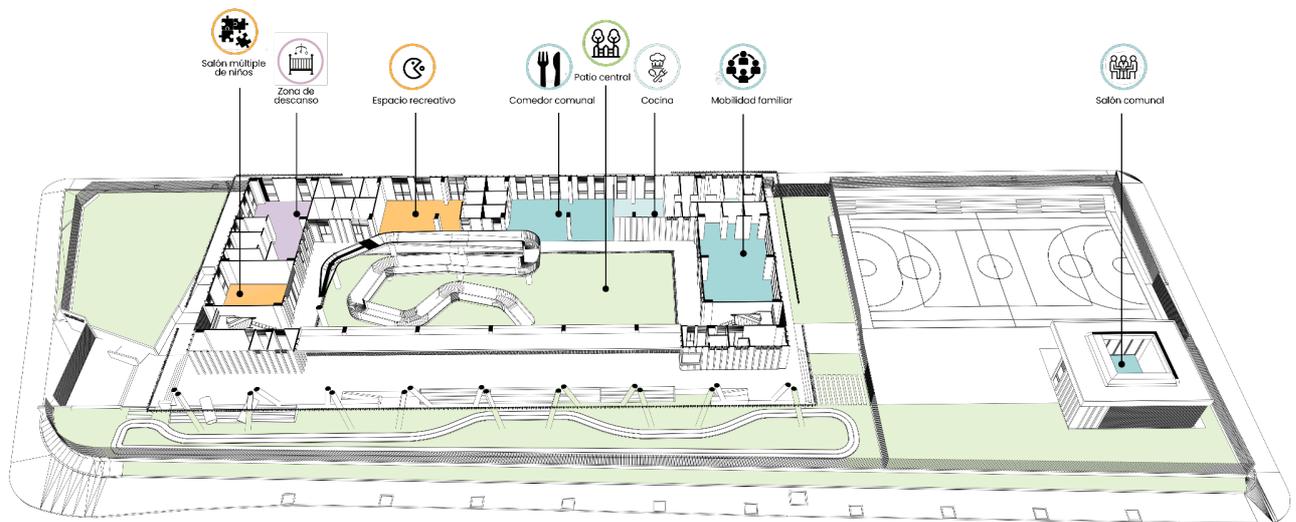
Fuente: (Alcaldía de Santiago de Cali, 2020).

- Zonificación actual

Primer piso

El desarrollo del programa que tiene actualmente el CDI se desarrolla en dos plantas, en la primera (planta pública) la cual tiene espacios para los niños más pequeños (desde 0 a 2 años), junto con espacios comunales, que son pensados para el uso de la comunidad, dado a la escasez de espacio público en la zona.

Figura 48 Primer piso

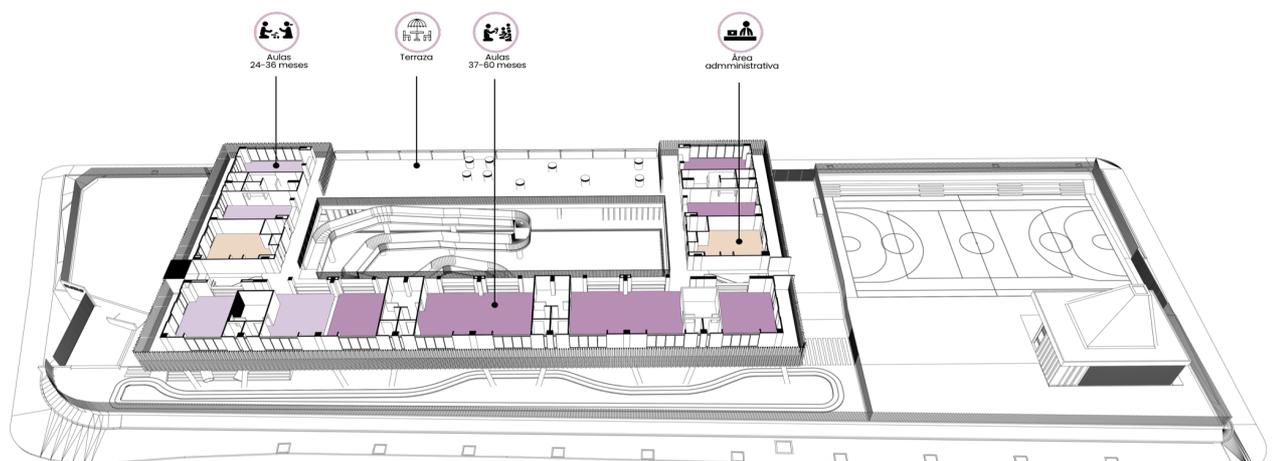


Fuente: Elaboración propia.

Segundo piso

En esta planta se desarrollan principalmente las 12 aulas para los niños desde los 2 hasta los 5 años y dos espacios destinados a actividades administrativas como, administración familiar, atención especializada, salón de trabajo pedagógico y coordinación.

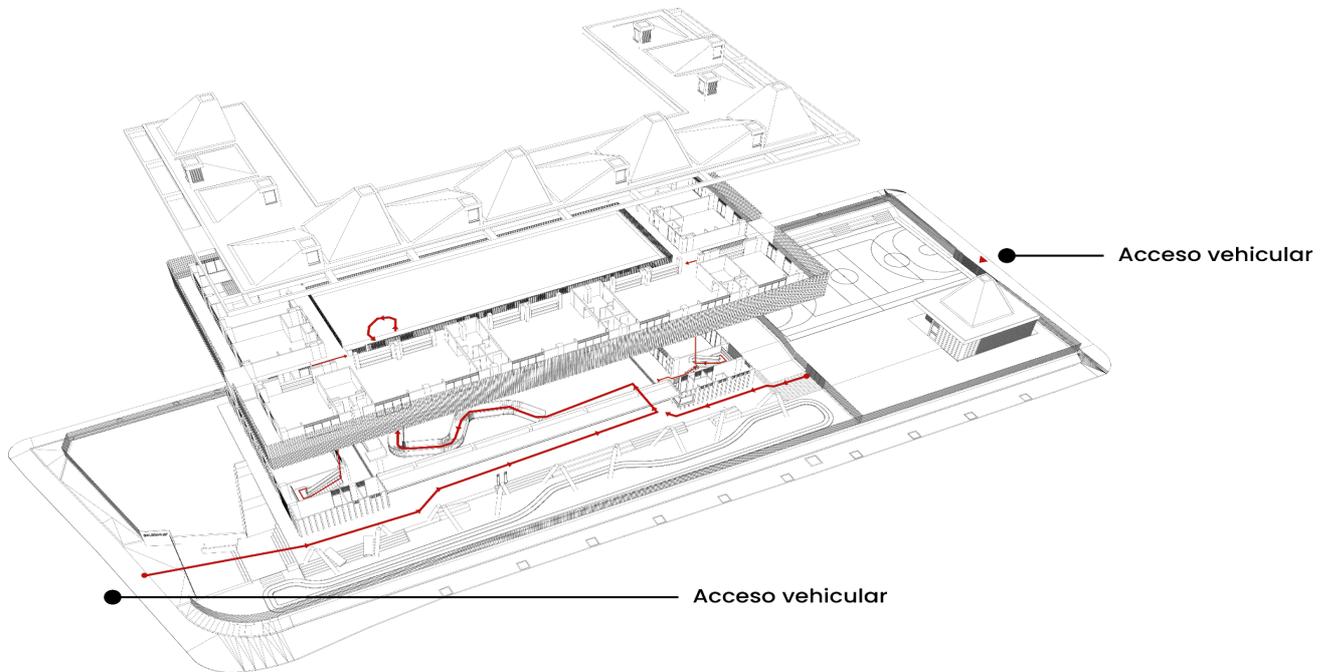
Figura 49 Segundo piso



Fuente: Elaboración propia.

- Accesos

Figura 50 Accesos

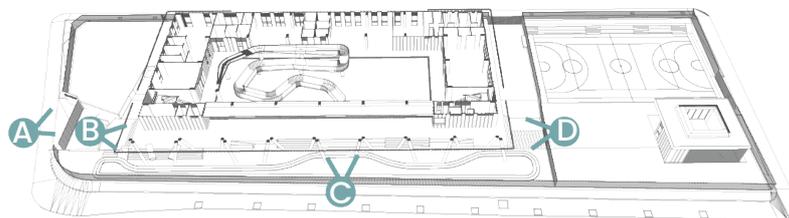


Fuente: Elaboración propia.

Los principales accesos del CDI se desarrollan a los extremos del proyecto. Principalmente estos accesos se realizan para realizar el acercamiento hasta el edificio formalmente hablando, hasta llegar al control para acceder al edificio.

- Secuencia fotográfica

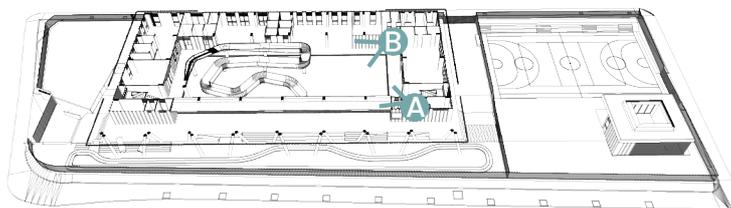
Figura 51 Accesos



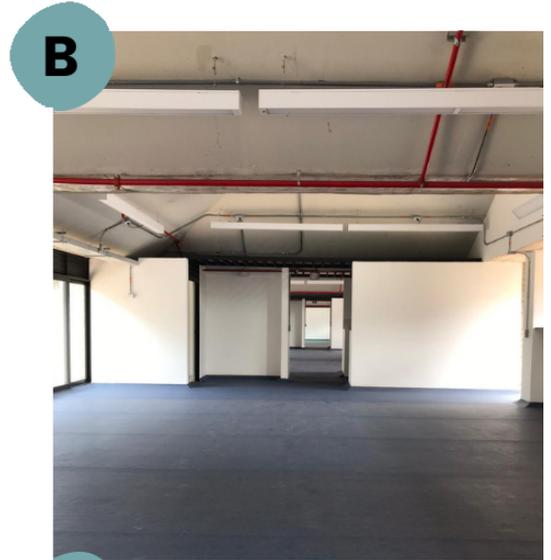
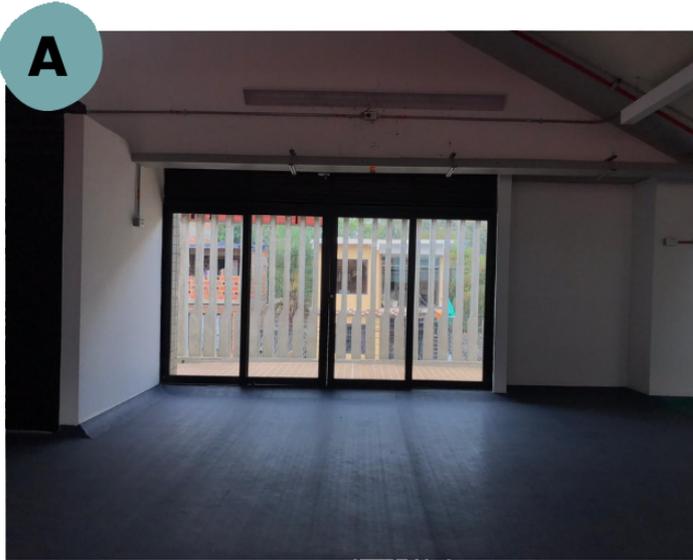
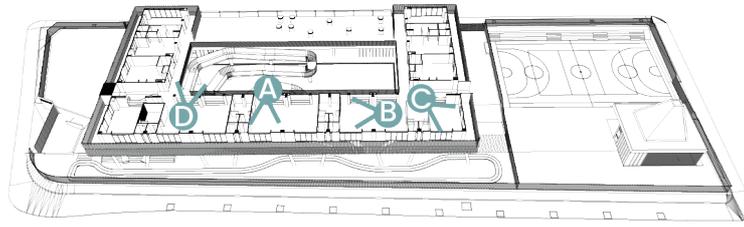
Fuente: A, C, D: Estudio "Espacio colectivo".

Fuente: B: Elaboración propia, visita al lugar.

Figura 52 *Patio interno*

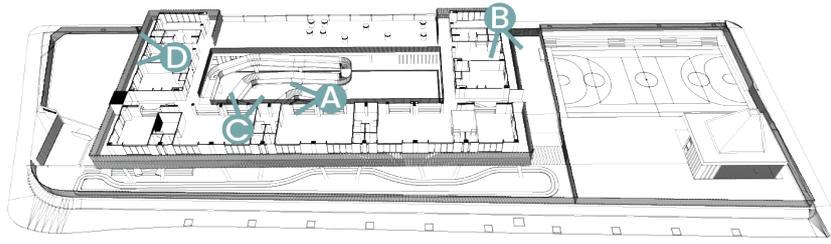


Fuente: Estudio "Espacio colectivo".

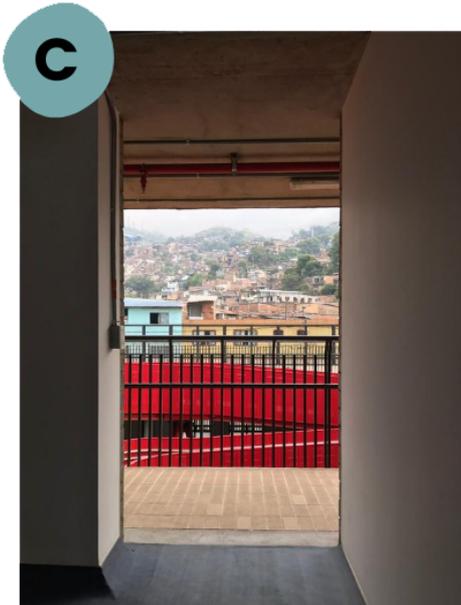
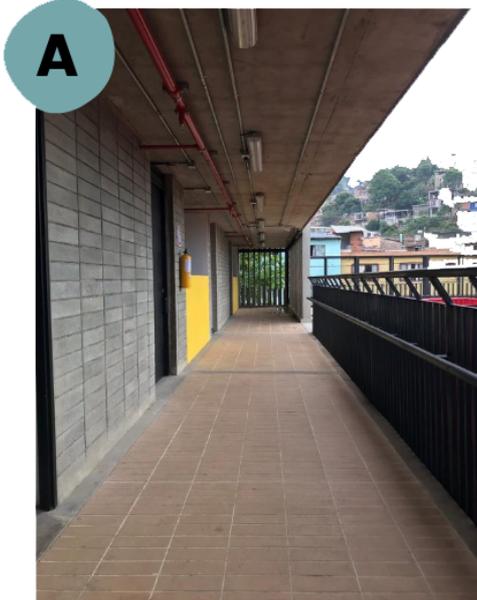
Figura 53 Aulas

Fuente: Estudio "Espacio colectivo".

Figura 54 Corredores



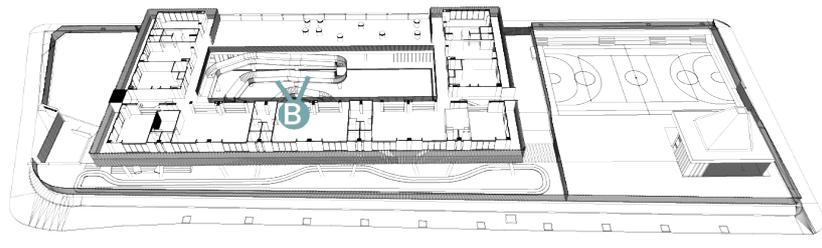
INTERNAL (classrooms- courtyard)



EXTERNAL



Fuente: Estudio "Espacio colectivo".

Figura 55 *Terraza*

Fuente: Estudio "Espacio colectivo".

5.5.1.2 El verde.

El análisis del verde evidencia que nuestro caso estudio (CDI) tiene poca vegetación. Dada su reciente construcción, en el año 2018, la mayoría de los árboles se encuentran recientemente plantados y de dimensiones muy pequeñas. La mayor vegetación se encuentra dentro del cementerio. En cuanto al espacio público adyacente su vegetación es escasa dada sus dimensiones pequeñas, ya que como se mencionó precedentemente se encuentran recientemente plantados. La arborización se encuentra planteada mayormente de forma perimetral, para el caso del patio interno se planteó uno.

Figura 56 Árboles propuestos y existentes



Fuente: Elaboración propia.

Figura 57 *Vistas aéreas*



Fuente: Estudio "Espacio colectivo".

Figura 58 *Vista exterior*



Fuente: Estudio "Espacio colectivo".

Figura 59 Vista patio interno



Fuente: Estudio "Espacio colectivo".

5.5.1.3 Microclima.

- Sol

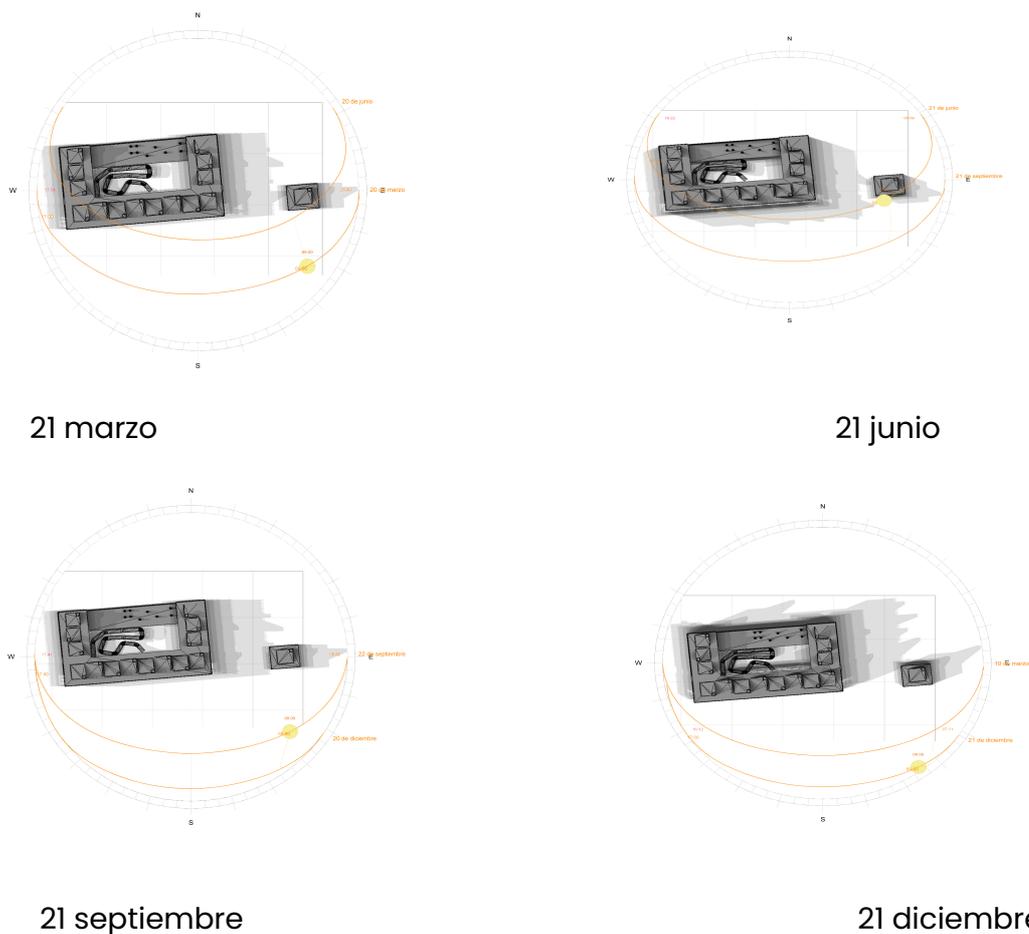
Para evaluar la radiación solar directa incidente en el proyecto, se llevó a cabo un análisis de sombras a través de la plataforma ECOTECT. Se observa que la mayor incidencia es en la cubierta, junto a la fachada oeste, seguido de la fachada este. Dada la cercanía a la línea del ecuador el recorrido solar no varía

mucho, sin embargo, hacia junio la incidencia está en las fachadas noroeste y hacia diciembre en las fachadas suroeste.

Se seleccionaron días en específicos para llevar a cabo el estudio solar como lo fueron el 21 de marzo (equinoccio de primavera), 21 de junio (solsticio de verano), 21 de septiembre (equinoccio de otoño) y 21 de diciembre (solsticio de invierno). Los dibujos de las sombras en el plano siguen intervalos de 1 hora.

Según el análisis solar, el CDI se encuentra orientado de manera óptima, dado a que la mayor incidencia solar se ve proyectada en las fachadas más cortas (este y oeste), lo que favorece el confort interno.

Figura 60 Análisis solar 21 de marzo / 21 de junio / 21 de septiembre / 21 de diciembre



Fuente: Elaboración propia.

5.5.1.4 Confort.

- Acústica

Se realizó el análisis del acústico a través de una visita al lugar para identificar cuáles son las zonas donde se genera mayor fuente de sonido. Este análisis es útil para individualizar qué salones del CDI se ven más afectados por el ruido externo. Es así como el CDI se encuentra ubicado en un sector donde socialmente los niveles de sonido son altos, además dada su ubicación se generan constantes fuentes de sonido por las calles circundantes, especialmente la calle

'Diagonal 51' dada su carácter principal y el espacio de uso público planteado al lado este.

Por lo tanto, los salones de la fachada sur, aquellos que se encuentran adyacentes al cementerio y a la diagonal 51, son los más afectados por la contaminación auditiva.

Figura 61 Acústica



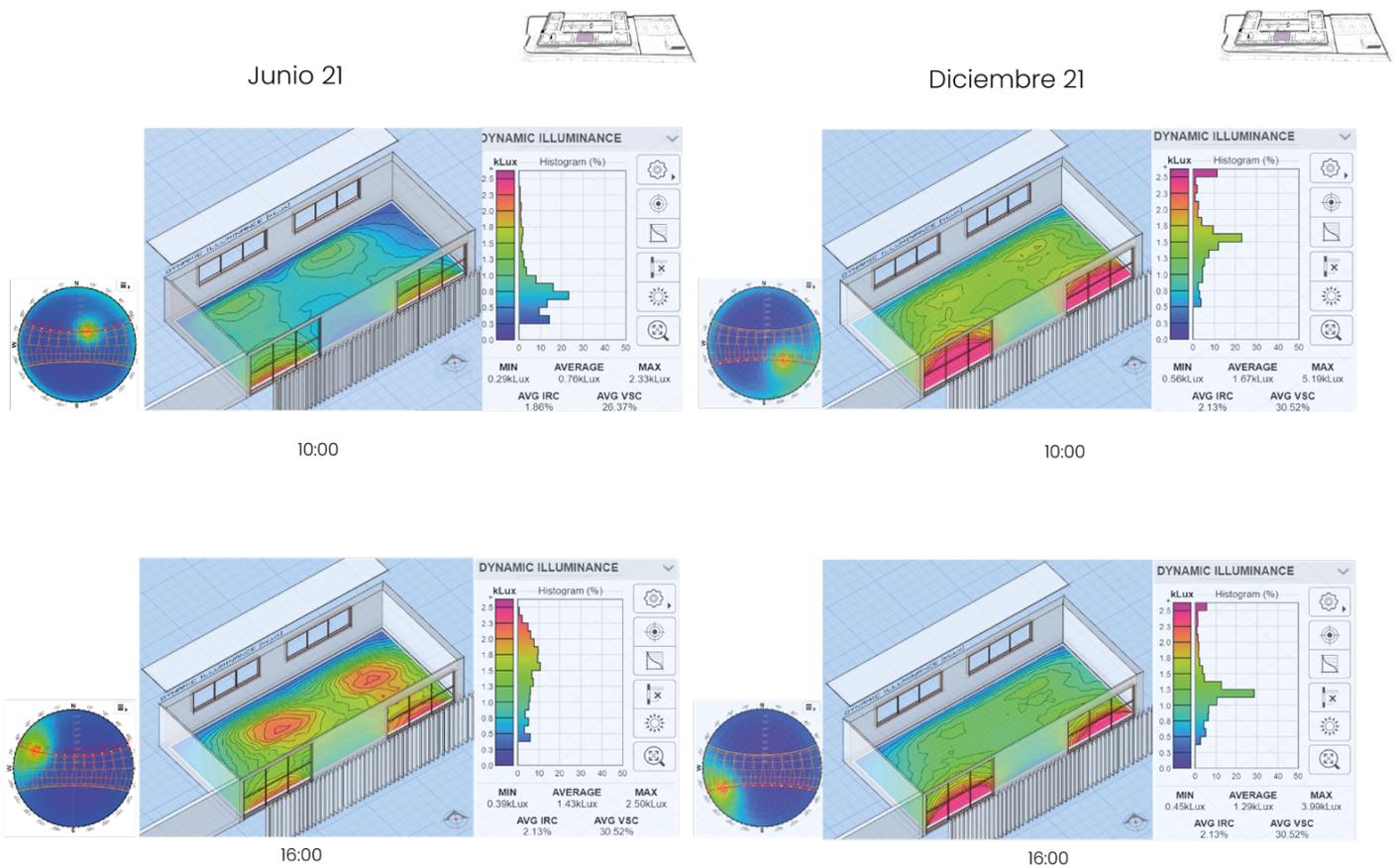
Fuente: Elaboración propia.

- Iluminación

Para el análisis de iluminación, se llevó a cabo mediante la plataforma *Andrew Marsh*. Se toman como referencia los equinoccios de verano e invierno, ya que es cuando la posición del sol tiene mayor variación una respecto a la otra. Así mismo se toma la tipología B (fachada sur) como caso de estudio.

Se evidencia que las aulas a lo largo del año manejan óptimos niveles de iluminación, especialmente por las estrategias de iluminación difusa planteadas en la cubierta. Sin embargo, durante el mes de diciembre esta tipología (B) tiene mayor incidencia solar, por tanto, mayor iluminación directa.

Figura 62 Iluminación

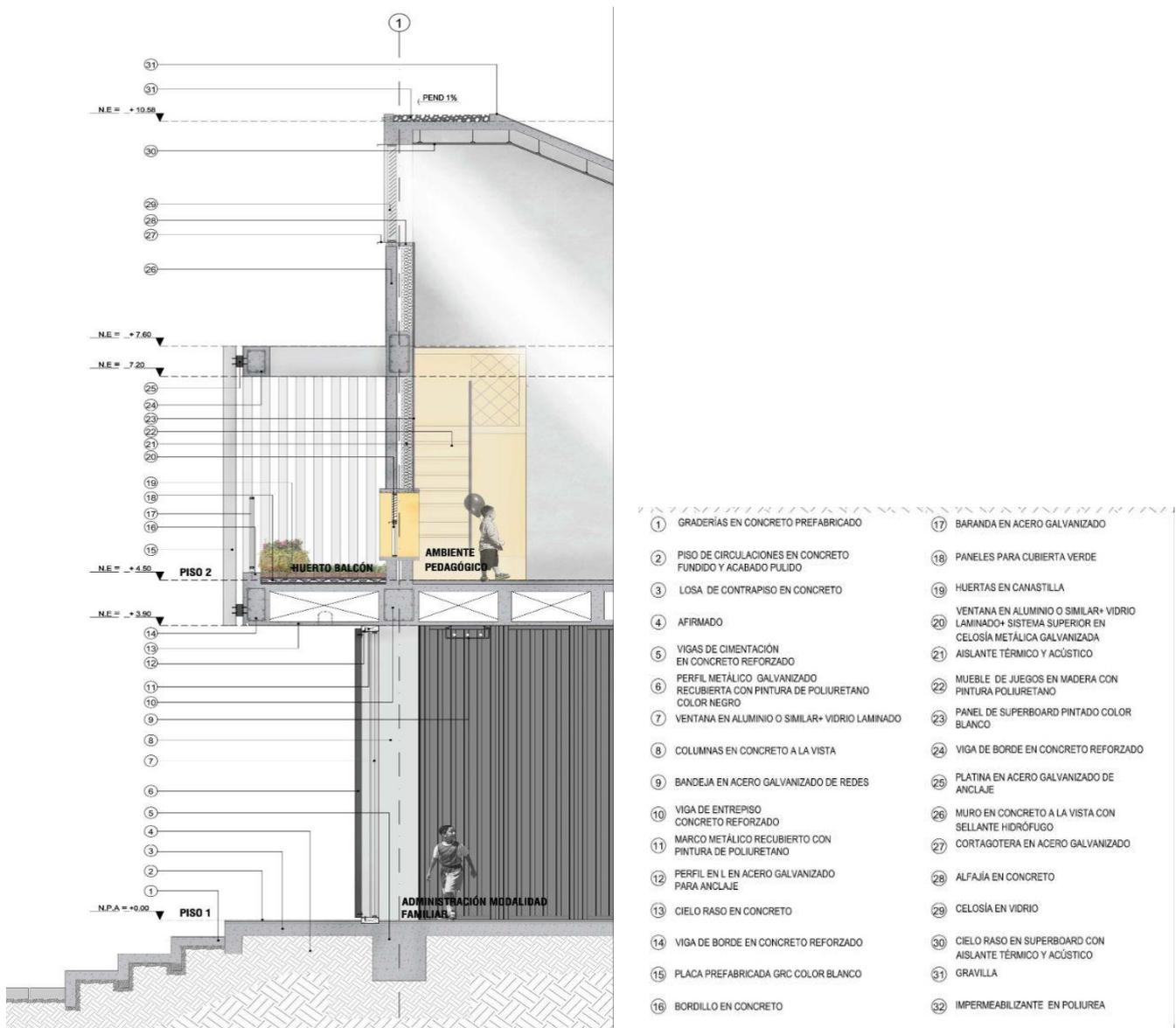


Fuente: Elaboración propia.

5.5.1.5 Materialidad.

- Detalle fachada

Figura 63 Detalle fachada – Propuesta inicial planteada del estudio “Espacio colectivo”



Fuente: Imagen tomada de Archdaily.

Como se evidenció en el corte anterior (figura 63), en CDI se encuentra construido principalmente en concreto el cual queda a la vista. Se usa tanto en la cimentación, columnas, vigas, muros, como en entrepisos y algunos cielos rasos. Las instalaciones quedan a la vista, el acabado al interior de las aulas es en paneles de superboard pintado de blanco.

En conclusión, estas condiciones preexistentes son ideales para nuestra propuesta arquitectónica basada en la adaptación, ya que se entiende que el colegio se encuentra en estas condiciones debido al limitado presupuesto en el momento que fue diseñado; a pesar de las circunstancias se obtuvo un resultado muy positivo, teniendo en cuenta el programa arquitectónico y el diseño propuesto por el estudio de arquitectura "Espacio colectivo".

Figura 64 Instalaciones



Fuente: Estudio "Espacio colectivo".

CAPITULO 06

«EL PROYECTO»



CAPÍTULO 6: PROPUESTA

En el siguiente capítulo se desarrolla la **propuesta urbana y arquitectónica**, donde el enfoque principalmente recae en la **adaptación** de la misma para tener la correcta **adecuación de espacios educativos inclusivos** en una institución educativa existente, CDI ya descrita anteriormente, dirigido a niños de primera infancia de 0 a 5 años, con el fin de entender las necesidades de una población en condiciones específicas como lo es en la comuna 20 de la ciudad de Cali-Colombia, con énfasis en niños dentro del espectro autista.

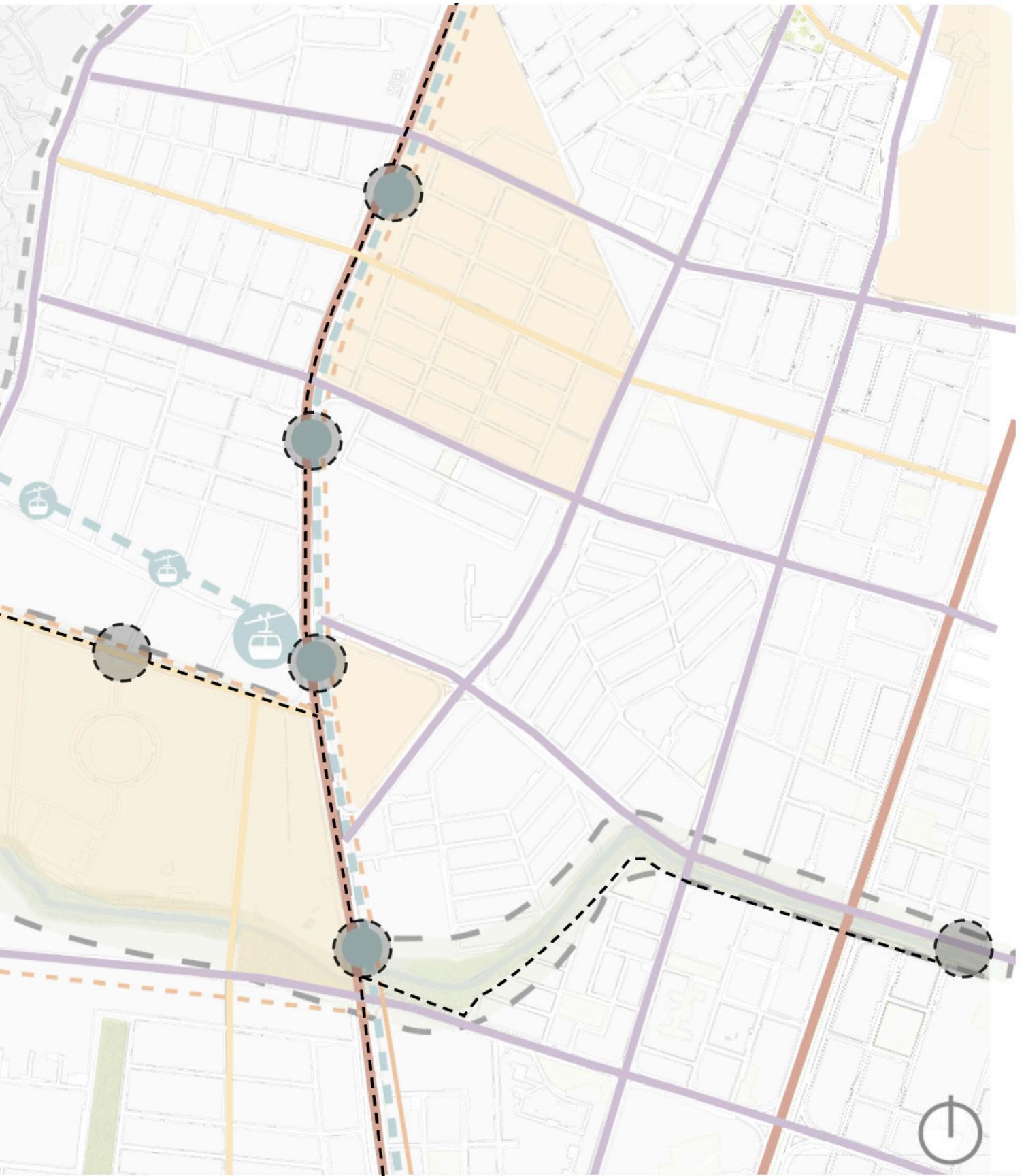
En efecto, se realiza un esquema de propuesta a nivel urbano, donde creamos una relación entre los nodos más importantes, ya que son puntos donde la accesibilidad es un factor fundamental, pero sobre todo su relación y correlación con el contexto inmediato, usando una estrategia de acupuntura urbana y para esto desarrollamos uno de los nodos para de este modo, dar a entender cual es la propuesta de manera formal en cada uno de ellos.

Se parte de la idea de enlazar los conceptos usados en el CDI, junto con la propuesta de un mobiliario que cree zonas de descanso y de encuentro junto con la estrategia de urbanismo táctil junto a la idea de señalización a lo largo del recorrido.

Como podemos ver, en la siguiente figura se encuentran ubicados los círculos en color negros que indican los puntos de acupuntura urbana propuestos teniendo en cuenta los diagramas de la parte izquierda, como lo son las centralidades y la red ambiental de la zona.

Figura 65 Propuesta de acupuntura urbana





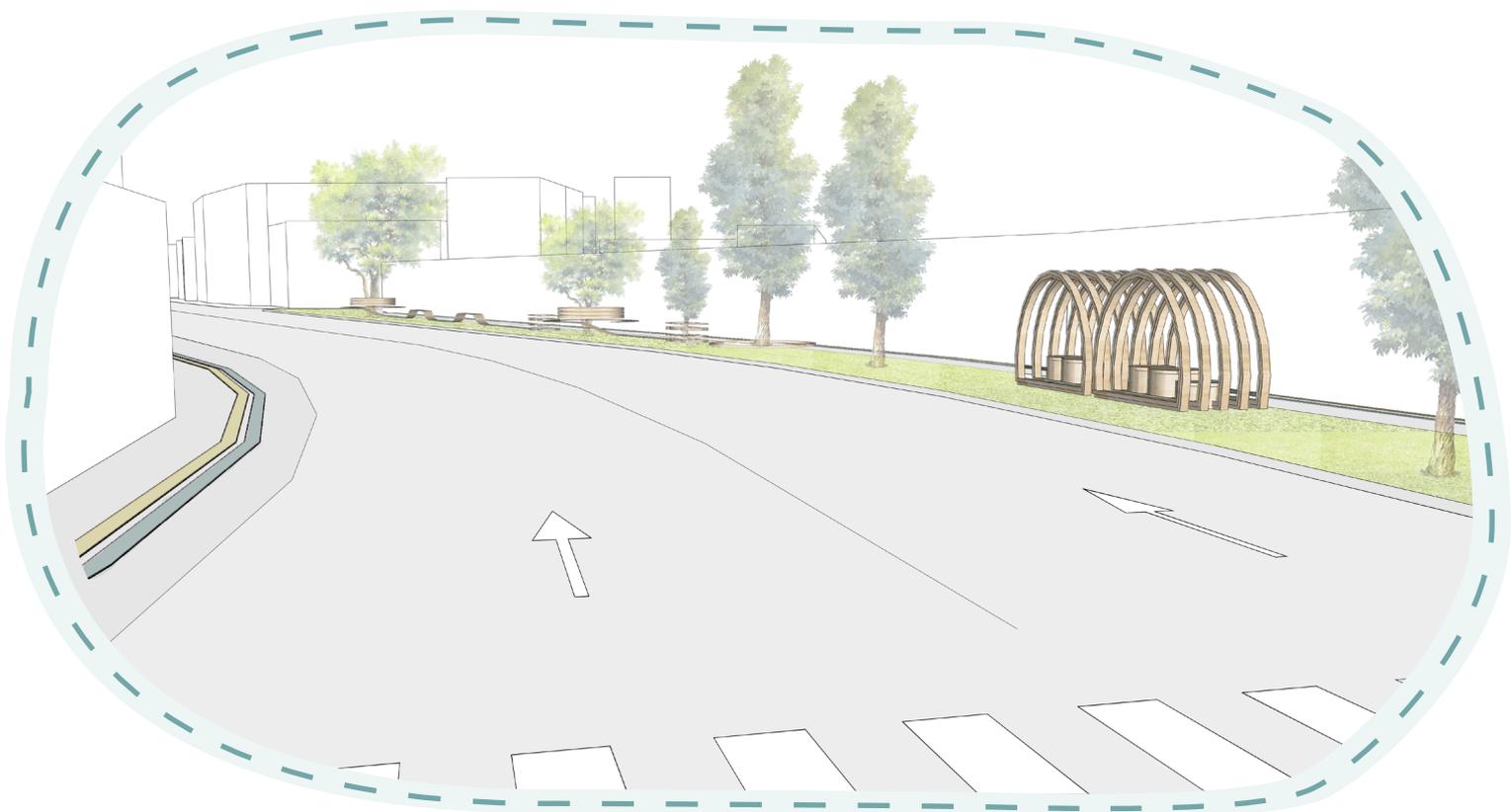
Elaboración propia

6.1.1 Propuesta de acupuntura urbana en nodo

A nivel urbano, se propone una intervención basada en la acupuntura urbana con el fin de tener una inclusión en todas las escalas, pero a la vez para dar respuesta a la carencia en espacios públicos, zonas verdes y espacios dirigidos a niños neurodiversos. Esta intervención se lleva a cabo usando los 3 aspectos principales trabajados dentro del Centro de Desarrollo Infantil, escala, espacio y estímulos; en el cual se propone un recorrido a nivel urbano, que como primera medida se identifican los nodos importantes en la zona y con mayor carencia.

Estos nodos se seleccionan para crear un recorrido en función a la accesibilidad de la zona y a través pequeños elementos, mobiliario urbano y al tiempo, se implementa la estrategia de urbanismo táctil a lo largo de los recorridos para generar una transformación del lugar: logrando generar mayor seguridad y calidad en el espacios públicos y mobiliario urbano que genere zonas de descanso y de encuentro para la comunidad y los niños neurodiversos.

Figura 65 Propuesta de acupuntura urbana



Mobiliario urbano de espera



Mobiliario de estancia con
Espacio para árbol



Banca urbana



Urbanismo táctil



Elaboración propia

Módulo de
vegetación

ESTRATEGIAS DEL PROYECTO

PROJECT STRATEGIES

6.2 Estrategias del proyecto

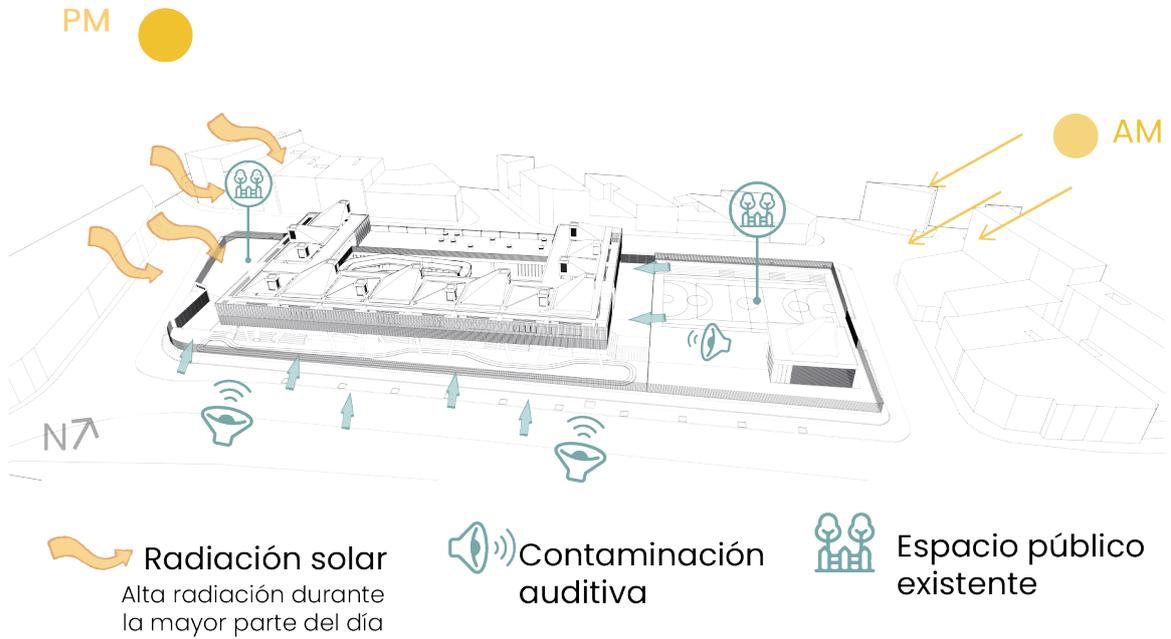
6.2.1 MASTER PLAN:

Respecto a las estrategias principales de intervención, se tuvieron en cuenta las **determinantes contextuales** como la radiación solar en términos de iluminación, ya que tanto la fachada como la cubierta responden de manera acertada al clima de la ciudad de Santiago de Cali. Por otro lado, se encuentra la contaminación auditiva, resultado del espacio público adyacente, las vías principales, pero especialmente por la ubicación del cementerio, dado a las características sociales, contrario a lo que se cree, se genera exaltación para despedir a las personas.

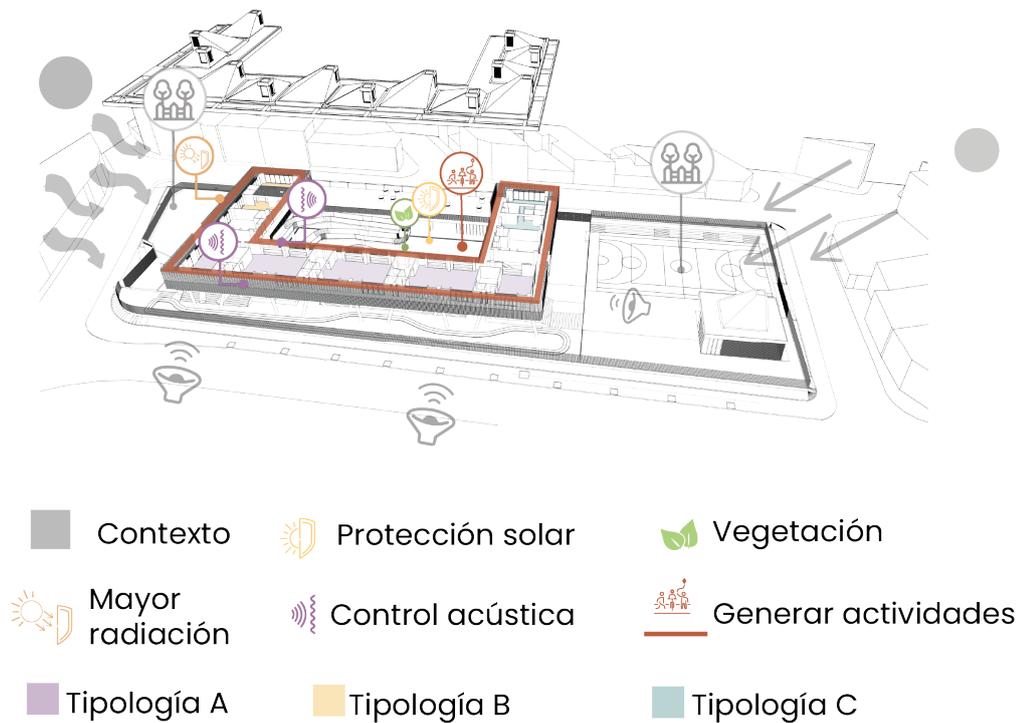
La segunda estrategia es la definición de las **zonas a intervenir**, que como se ha hecho énfasis anteriormente se basa en **la adaptación**, para nuestro interés en particular son las **aulas** ubicadas en el segundo piso y el patio interior (primer piso). Posteriormente se prosigue con la definición de las tipologías, que se realizó de acuerdo con las determinantes contextuales para así definir las **adaptaciones** requeridas en ese sentido. Seguidamente se proponen las adaptaciones necesarias de acuerdo con las necesidades de los niños TEA (Fig. 79), en términos de escala y estímulos, como también de acuerdo con los principios de la neuroarquitectura. Por último, se propone desarrollar el aspecto sensorial en un aula de cada una de las tipologías identificadas.

Figura 66 Estrategias de proyecto

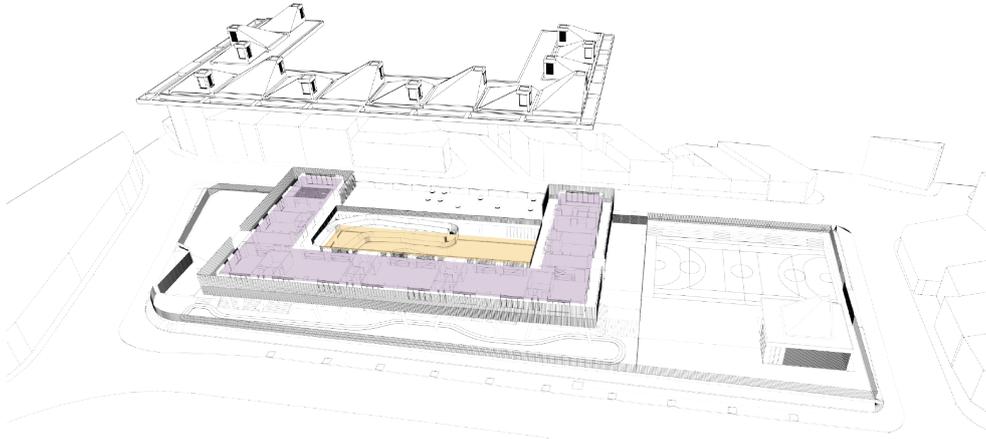
DETERMINANTES CONTEXTUALES



ADAPTACIONES CONTEXTUALES

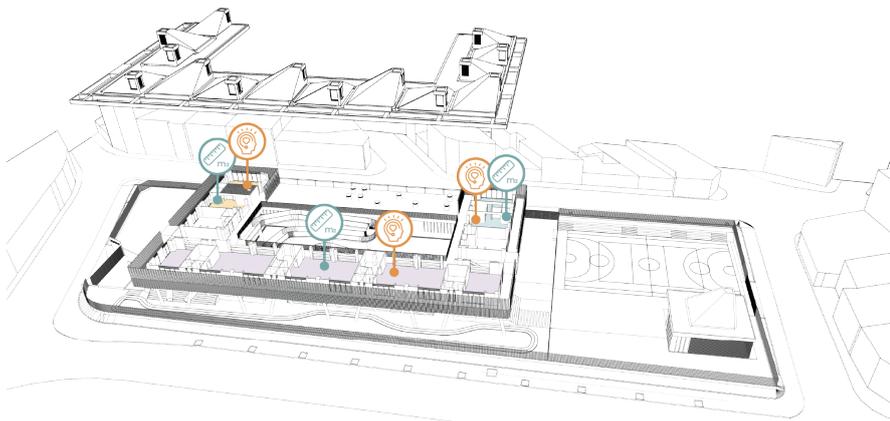


INTERVENCIÓN ADAPTACIÓN



■ Aulas (segundo piso) ■ Patio interno

ADAPTACIONES NECESIDADES TEA



 Escala

m²
Niveles
Vegetación
Mobiliario

 Estimulos

Color
Iluminación
Materiales
Acoustica

■ Tipología A

■ Tipología B

■ Tipología C

ADAPTACIÓN

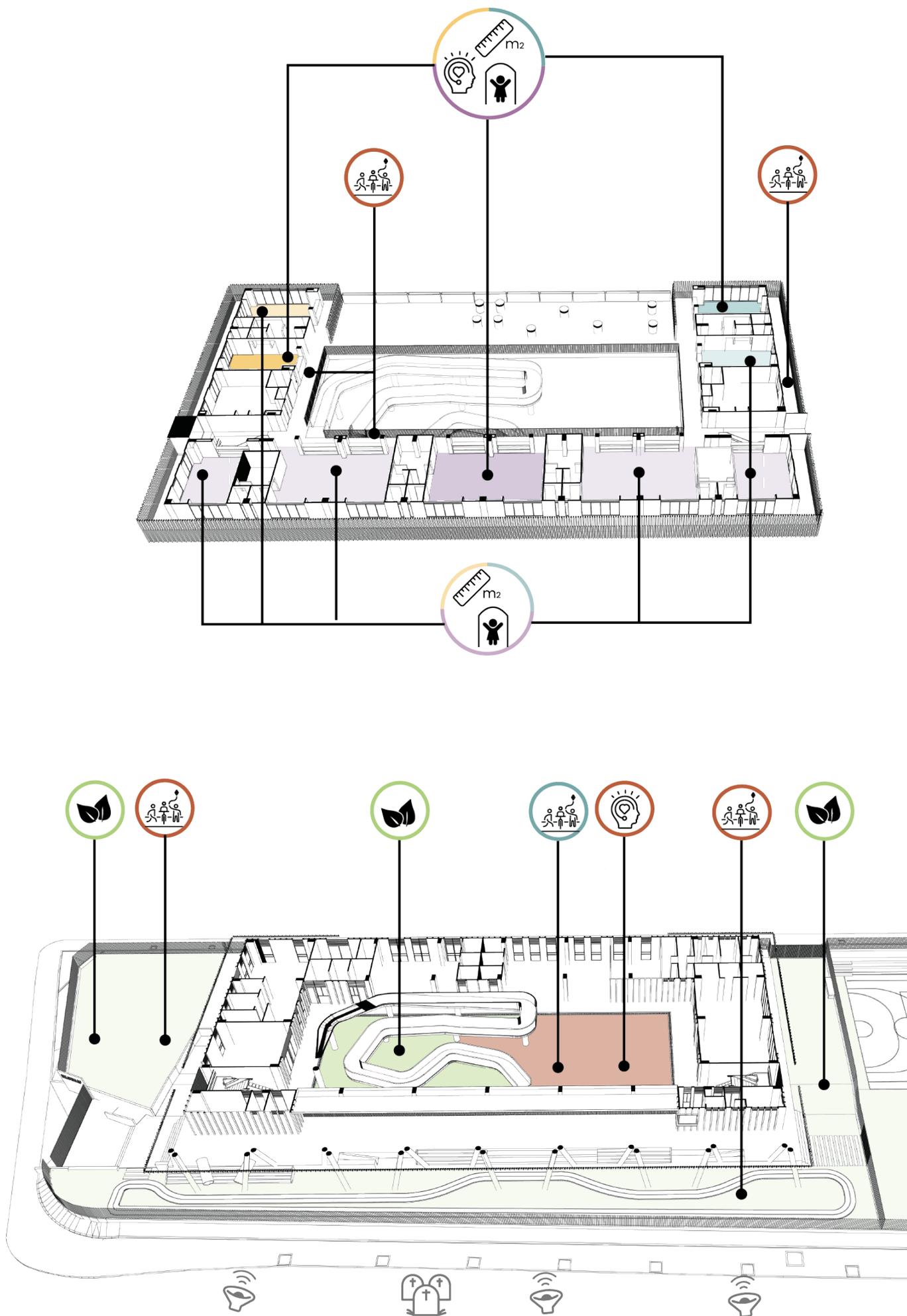
ADAPTATION

6.2.2 ADAPTACIÓN:

El gráfico anterior evidencia el máster plan y las estrategias planteadas. Este se desarrolla siempre en términos de adaptación, y teniendo en cuenta los requisitos del aula inclusiva anteriormente mencionados (capítulo 2), es decir en términos de escala, estímulos y aula (espacios requeridos). Evidenciamos las diferentes tipologías que hay dentro del CDI dadas por las condiciones contextuales.

El planteamiento general, por una parte, consiste en la integración de aulas sensoriales en cada una de las tipologías. Lo anterior como estrategia para tener aulas inclusivas, mejorar el desarrollo motor desde temprana edad, pero especialmente a modo de terapia para el manejo del aspecto sensorial en los niños dentro del espectro autista; ya que este constituye un factor primordial que influye directamente en su conducta. Así mismo, se plantean aulas no sensoriales como respuesta a las necesidades de los niños con hipersensibilidad. Estas dos tipologías de aulas se proponen con el fin de tener espacios que permitan mejorar las habilidades sociales, comunicativas y comportamientos restrictivos de los niños TEA.

Figura 67 Adaptaciones de las aulas



ADAPTACIONES PROPUESTA



Generar actividades



Espacios requeridos (Aulas)



m² Escala



Estimulos



Vegetación

TIPOLOGÍAS

AULAS
NO SENSORIALES

AULAS
SENSORIALES 

■ Tipología A (6/7)

 Tacto (1/7)

■ Tipología B (1/2)

 Olfato (1/2)

■ Tipología C (1/2)

 Auditivo (1/2)

CONTEXT



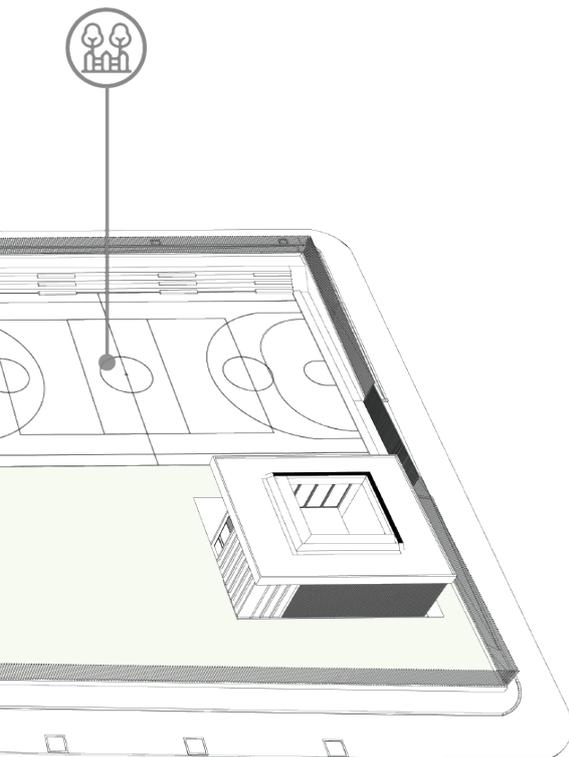
Public space



Noise pollution



Cemetery



RECORRIDO

ROUTE

6.2.3 RECORRIDO:

A nivel urbano, se plantea una propuesta en relación con el edificio y ciudad. Es una propuesta llamada *Ruta 'de la ciudad al aula'*, en la cual planteamos 6 importantes puntos del recorrido que se hace desde el acceso principal del CDI hasta las aulas. En donde en cada una de las 6 zonas se plantea una actividad nueva o mejoramiento del mismo espacio. Esta propuesta se desarrolló mediante la colocación de números grandes, a manera de icono o monumento, en respuesta al requerimiento de '*señalización y elementos gráficos*' para generar que el recorrido sea más fácil visualmente para los niños con dificultades en la expresión no verbal.

Figura 68 Recorrido «De la ciudad al aula»

INGRESO PEATONAL



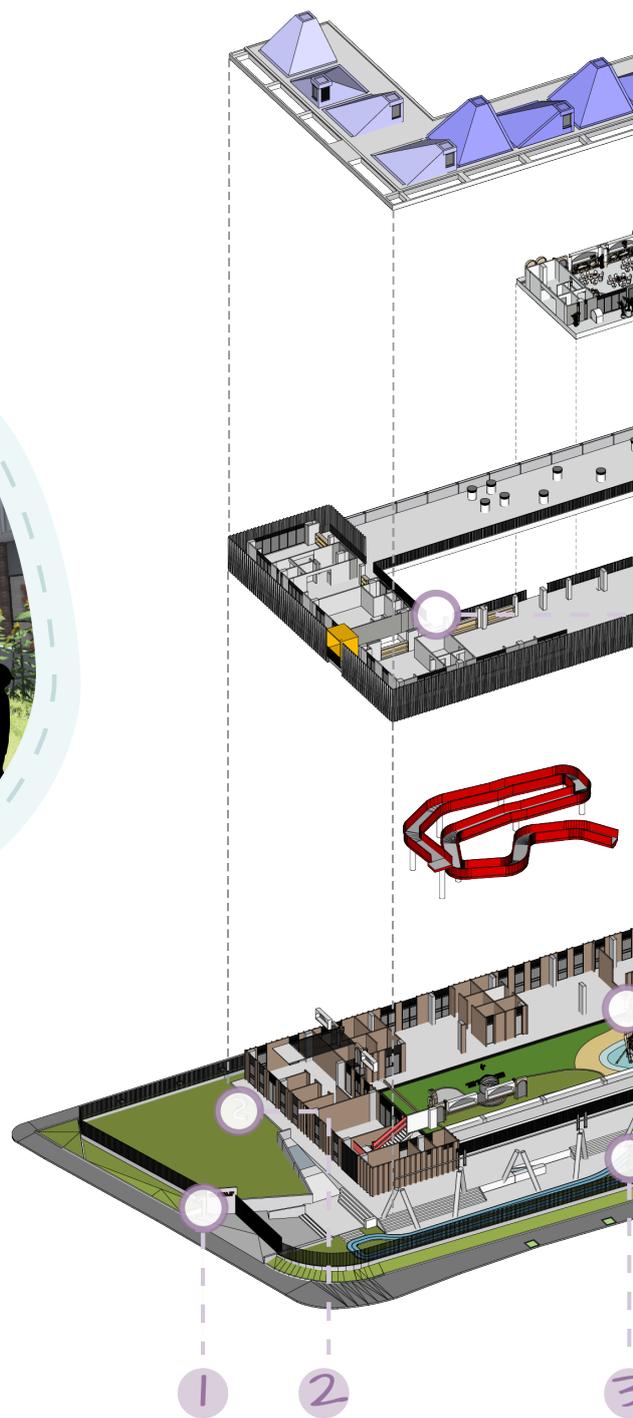
PARQUE DE JUEGOS



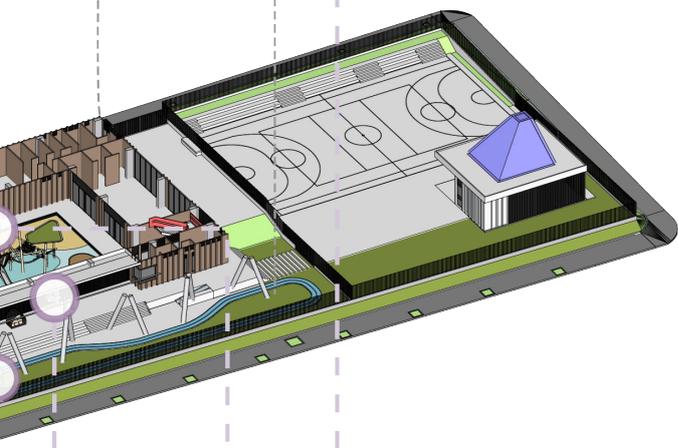
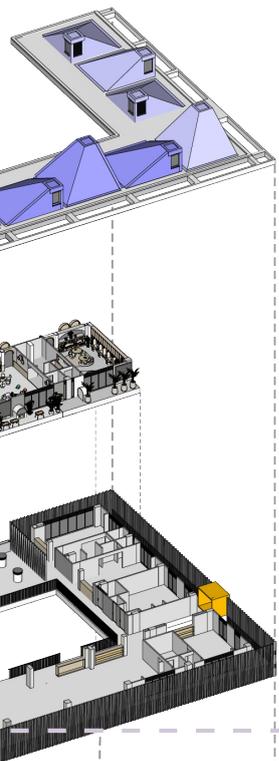
PISTA



RE
«DE LA C



CORRIDO COMUNIDAD AL AULA»



3 4 5 6

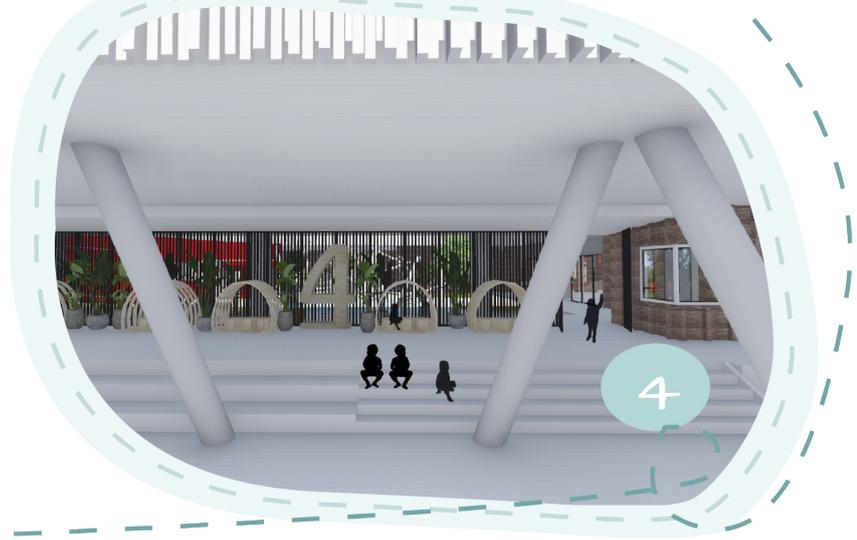
CONTROL DE INGRESO



PATIO CENTRAL

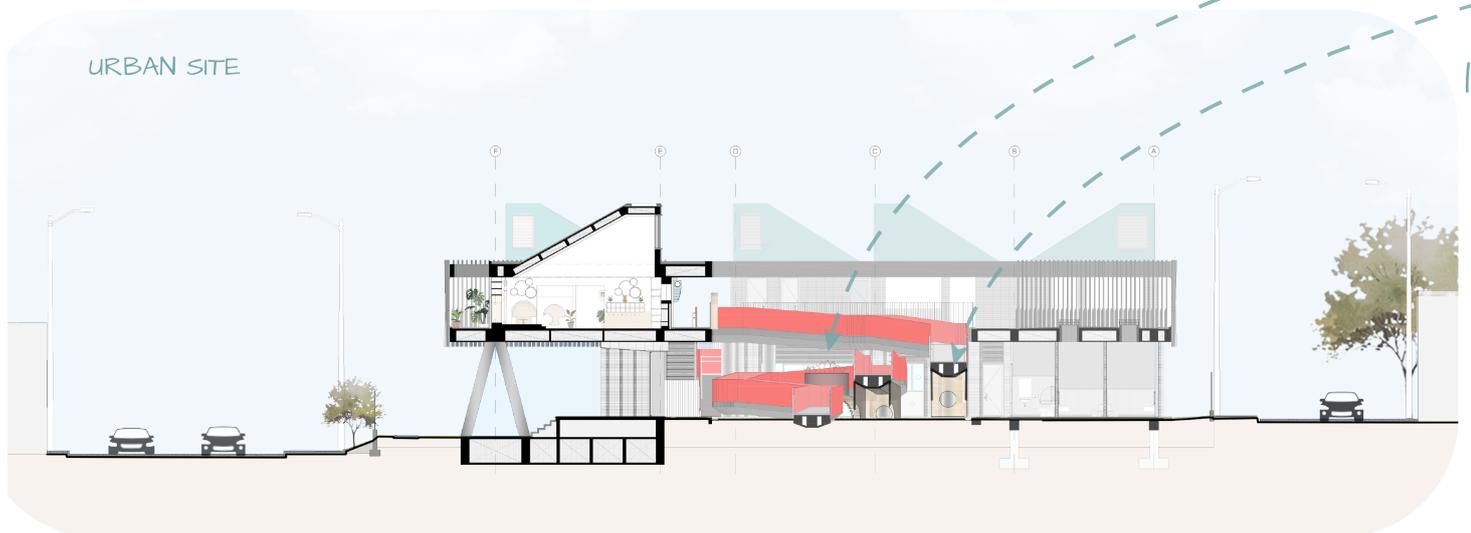


CORREDOR EXTERIOR



Elaboración propia

Figura 69 Propuesta patio

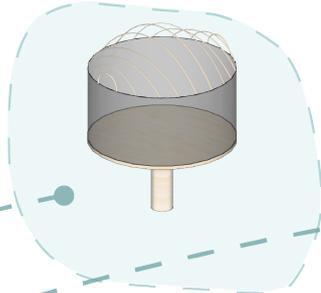


Las imágenes anteriores, corresponden al patio central (Figura 53), este espacio se desarrolla más a detalle como respuesta a uno de los 6 puntos del recorrido "Ruta 'de la ciudad al aula'", ya que este corresponde a un espacio de transición que integra el interior con el exterior. La intervención es generar mayor actividad mediante nuevo mobiliario como también la implementación de mayor vegetación.

CURRENT STATE



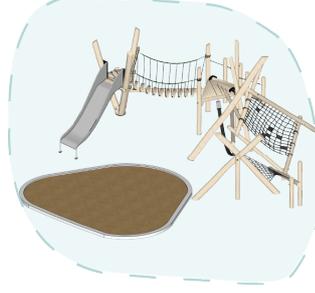
TREE HOUSE



RAMP HOUSE



PLAYGROUND AND SANDBOX



SIGNALING NUMBER



TIPOLOGÍAS

TYPOLOGIES

6.3 TIPOLOGÍAS:

El esquema del tipo de tipologías está basado como fue explicado anteriormente, bajo las características del contexto según la orientación a la que corresponden. En estas se propone incluir un aspecto de gran importancia, "el aspecto sensorial", que tiene una gran responsabilidad, dado que para la evolución del neurodesarrollo en los niños genera un impacto positivo. Por esto se propone que, en cada tipología se maneje un aula que se desarrolle actividades sensoriales, las cuales fueron manejadas de la siguiente manera:

Para la tipología A, se hace énfasis en el sentido del tacto, para la tipología B, el sentido del olfato y para la tipología C, el auditivo. De este modo se involucra el aspecto sensorial en el programa y actividades de los niños, sin ser el factor que prime en el aula y esto sucede dado al cuidado que se debe tener con los niños hipersensibles e hiposensibles.

Figura 70 Gráfico general de tipologías

TIPOLOGÍA A



METROS CUADRADOS:
- Aprox. 40m²



No. ESTUDIANTES:
- 20 NIÑOS



m² POR ESTUDIANTE :
- Dos m² por estudiante



CARACTERÍSTICA CONCEPTUAL:
- Tacto



CONDICIONES EXISTENTES PARA ADAPTAR:
- Altos niveles de ruido (cementerio)
- Vía principal

TIPOLOGÍA C



METROS CUADRADOS:
- Aprox. 40m²



No. ESTUDIANTES:
- 20 NIÑOS



m² POR ESTUDIANTE :
- Dos m² por estudiante



CARACTERÍSTICA CONCEPTUAL:
- Auditivo



CONDICIONES EXISTENTES PARA ADAPTAR:
- Ruido por cancha de fútbol/baloncesto y estacionamiento
- Vía principal

TIPOLOGÍA B



METROS CUADRADOS:
- Aprox. 40m²



No. ESTUDIANTES:
- 20 NIÑOS



m² POR ESTUDIANTE :
- Dos m² por estudiante



CARACTERÍSTICA CONCEPTUAL:
- Olfato



CONDICIONES EXISTENTES PARA ADAPTAR:
- Incidencia solar por la tarde
- Mayor intensidad de luz por la tarde
- Vía principal



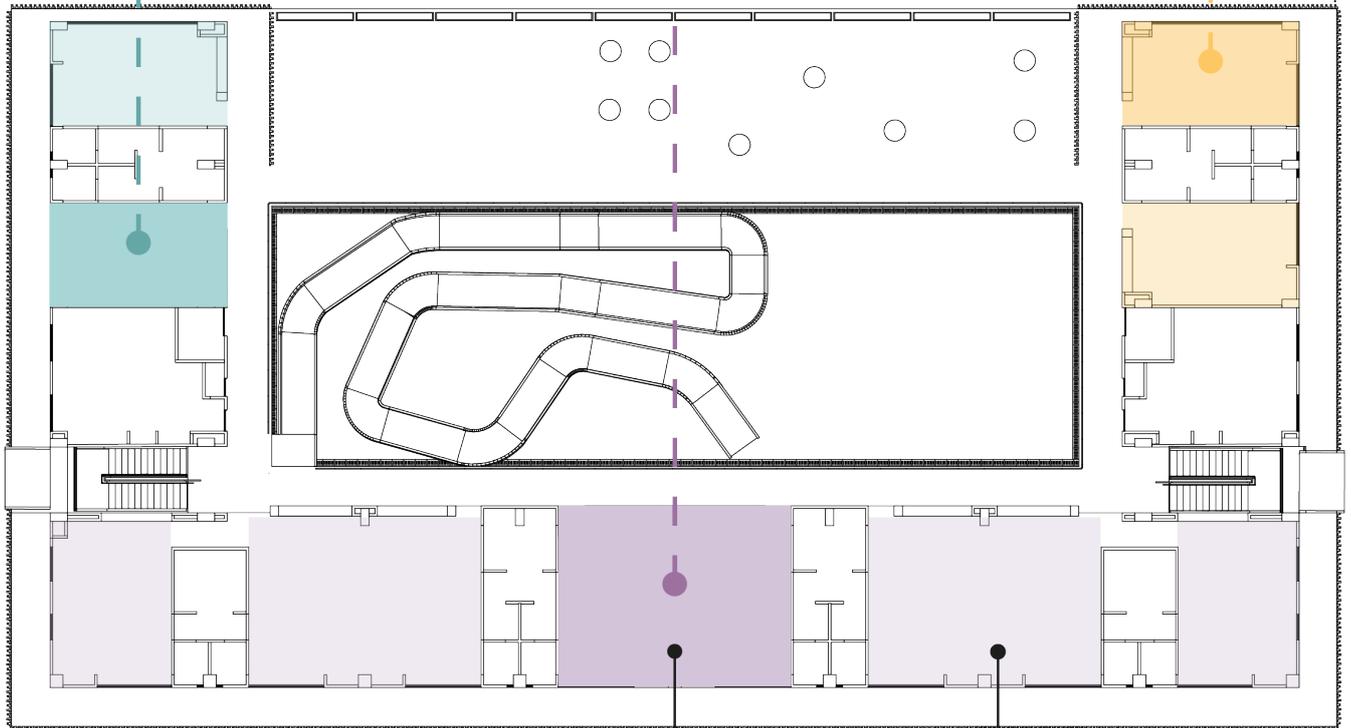
OLFATO



TACTO



AUDITIVO



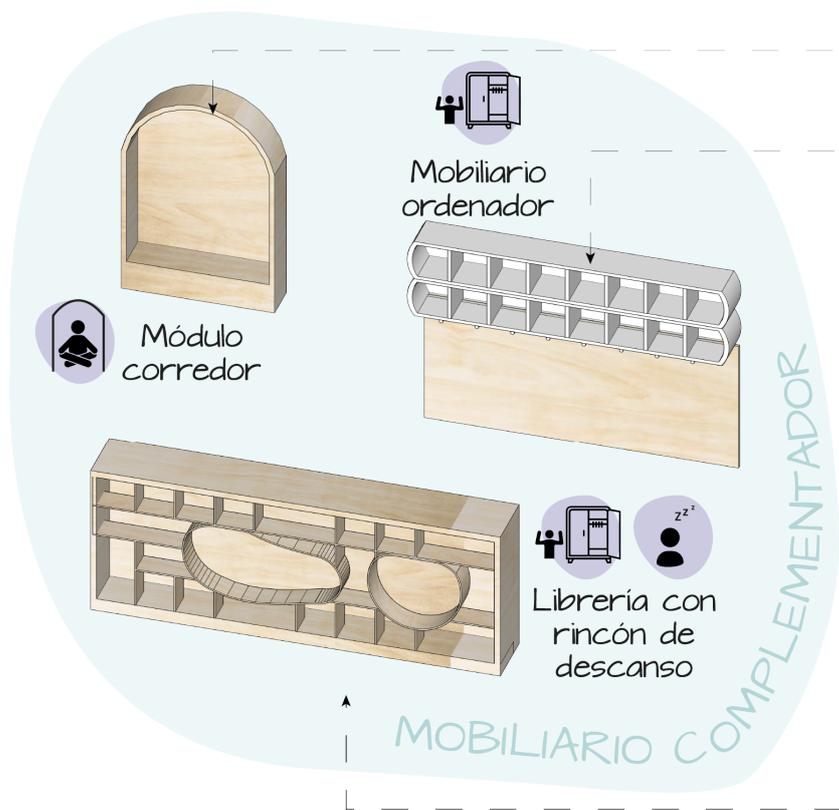
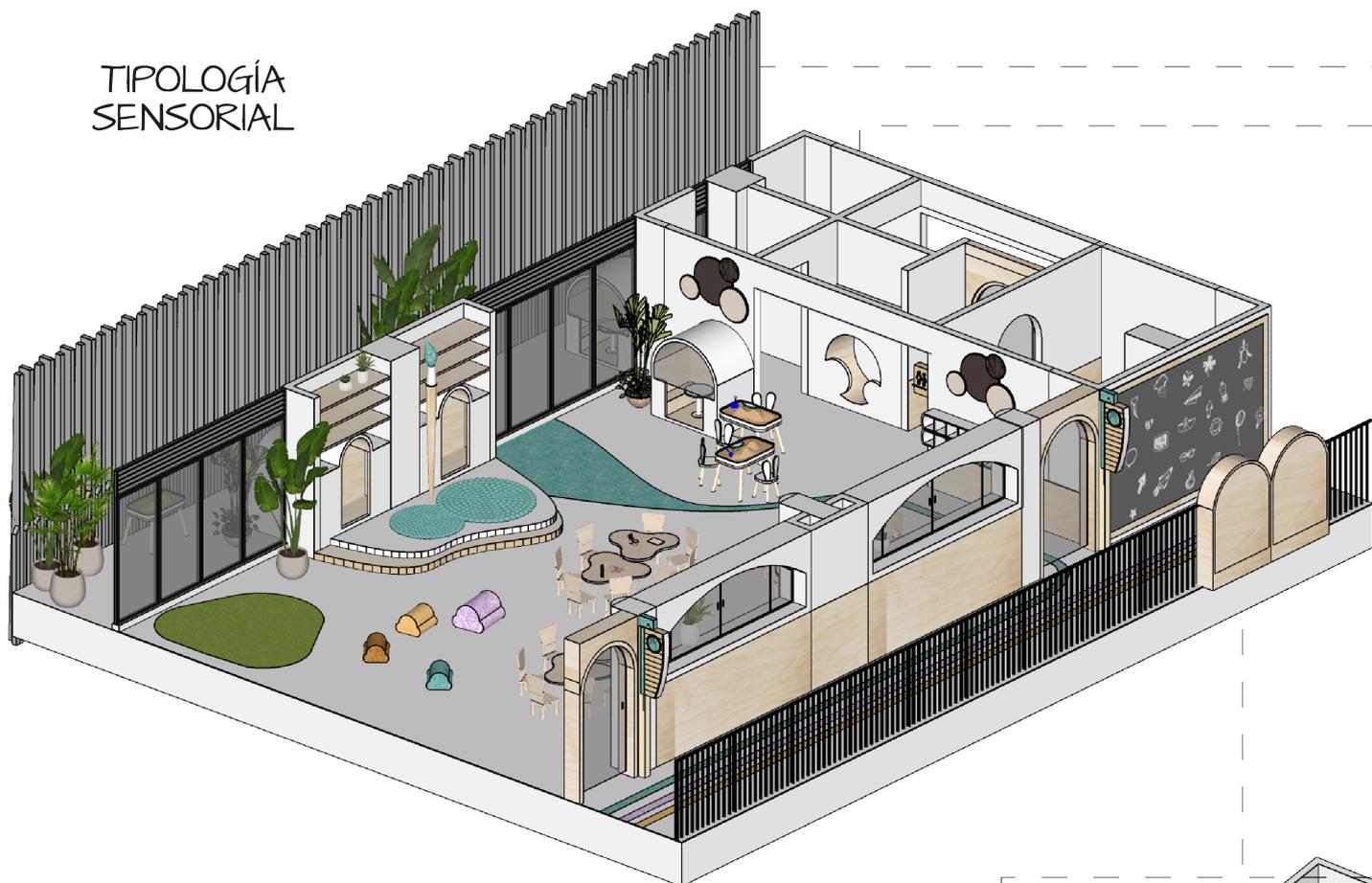
TIPOLOGÍAS NO SENSORIALES

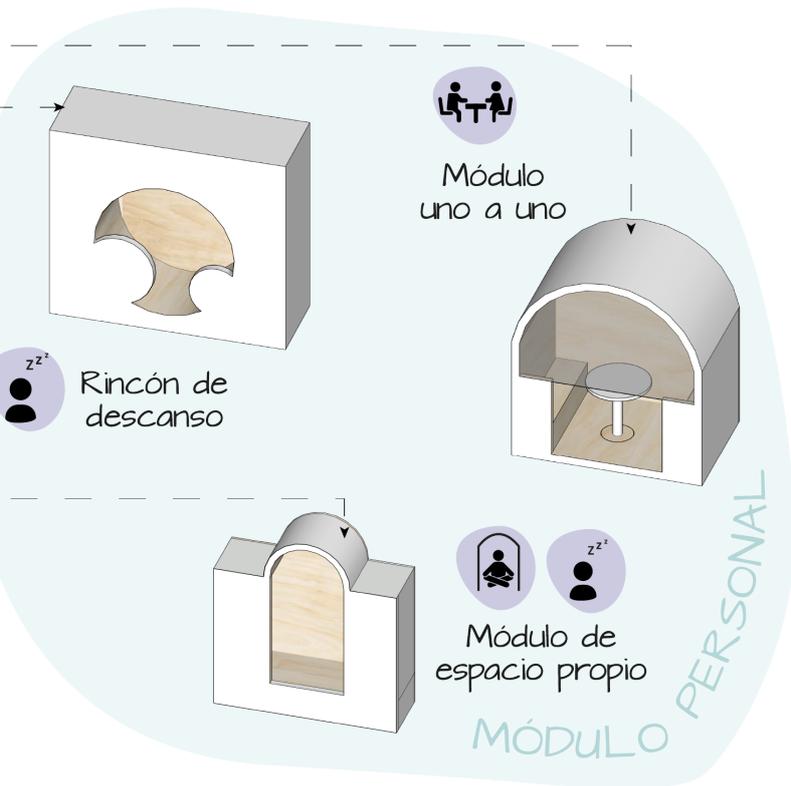
TIPOLOGÍAS DESARROLLADAS



Figura 73 Tipología A - No sensorial

TIPOLOGÍA
SENSORIAL





REQUISITOS

-  Espacio propio
-  m² requeridos
-  Almacenamiento
-  Encuentro íntimo
-  Descanso
-  Estimulo sensorial
-  Señalización
-  Rampas
-  Neuroarquitectura
-  Transiciones sutiles
-  Curvilineas
-  Vegetación

Figura 71 Vista interna 1 de tipología A - Sensorial





Elaboración propia

Figura 72 Vista interna 2 de tipología A - Sensorial





Elaboración propia

6.3.1 TIPOLOGÍA A – SENSORIAL

Para el caso de la tipología A Sensorial (Ver Figura 70), se desarrollada el aula sensorial que maneja el sentido del tacto, donde se realiza la unión de dos aulas, con el fin de proporcionarle a los niños un espacio con condiciones diferentes, donde se tiene muy presente que el desarrollo de las aulas, en general, se manejan a modo de taller. El manejo de este tipo de aulas se da esencialmente bajo estudios que confirman, que los espacios lúdicos y de actividades enfocadas a la expresión libre tiene grandes beneficios en el neurodesarrollo de los niños, lo cual ayuda a sus habilidades motrices.

Para el diseño de las ambas aulas se tuvo en cuenta todas las conclusiones principales de las necesidades de los niños TEA, sumado a las medidas antropométricas de los niños. Teniendo un diseño respetuoso con el edificio existente ya que es un edificio que tiene un gran desarrollo y funcionamiento óptimo. Para el desarrollo de esta tipología (A - Sensorial), se toma dos aulas para tener un espacio más grande, ya que teniendo en cuenta que la edad más grande de los niños en el CDI es de 5 años, según todo lo estudiado y analizado se recomienda tener una educación más experimental que le permita desarrollar a los niños las habilidades de exploración porque trae muchos beneficios para su neurodesarrollo, así mismo, teniendo en cuenta que los niños tienen un periodo muy corto de atención y por eso generalmente no se adaptan a las clases tradicionales .Se crean espacios propios, rincones interacción 1 a 1 , módulos de descanso, espacios para actividades grupales. Esto es lo que proponemos para matizar los perfiles ortogonales, que según la teoría estos resultan amenazantes lo que genera estrés.

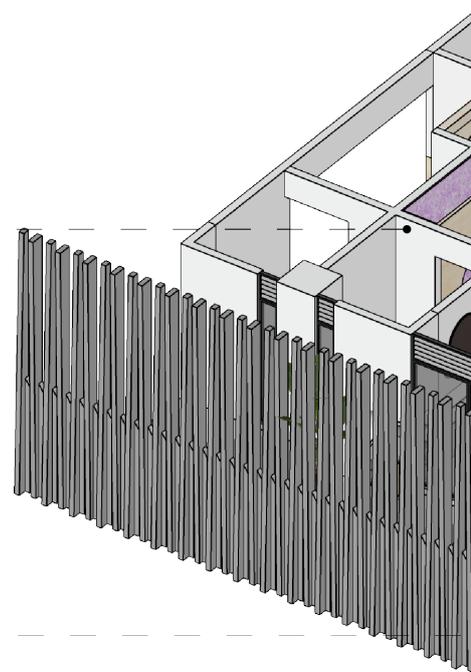
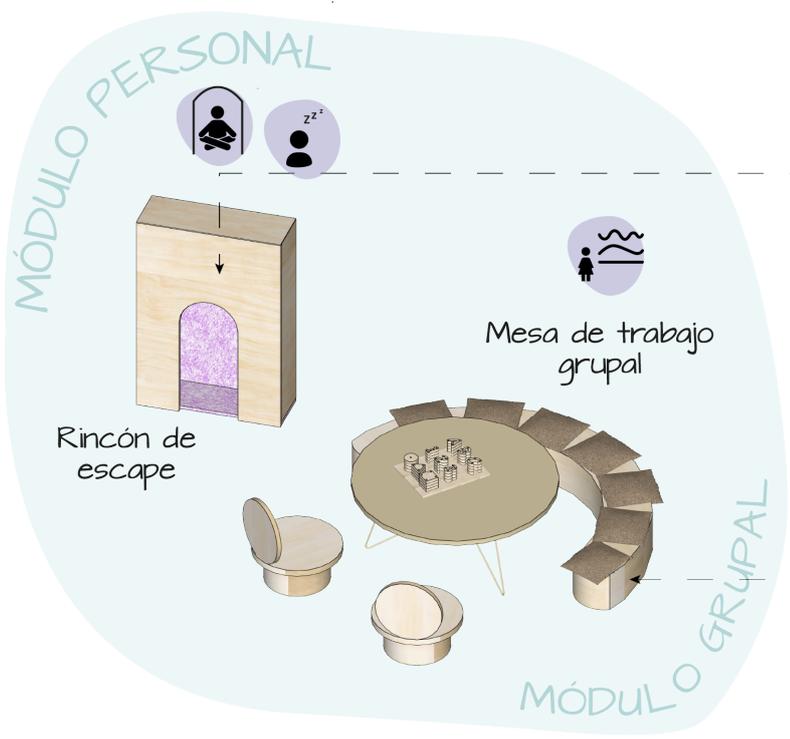
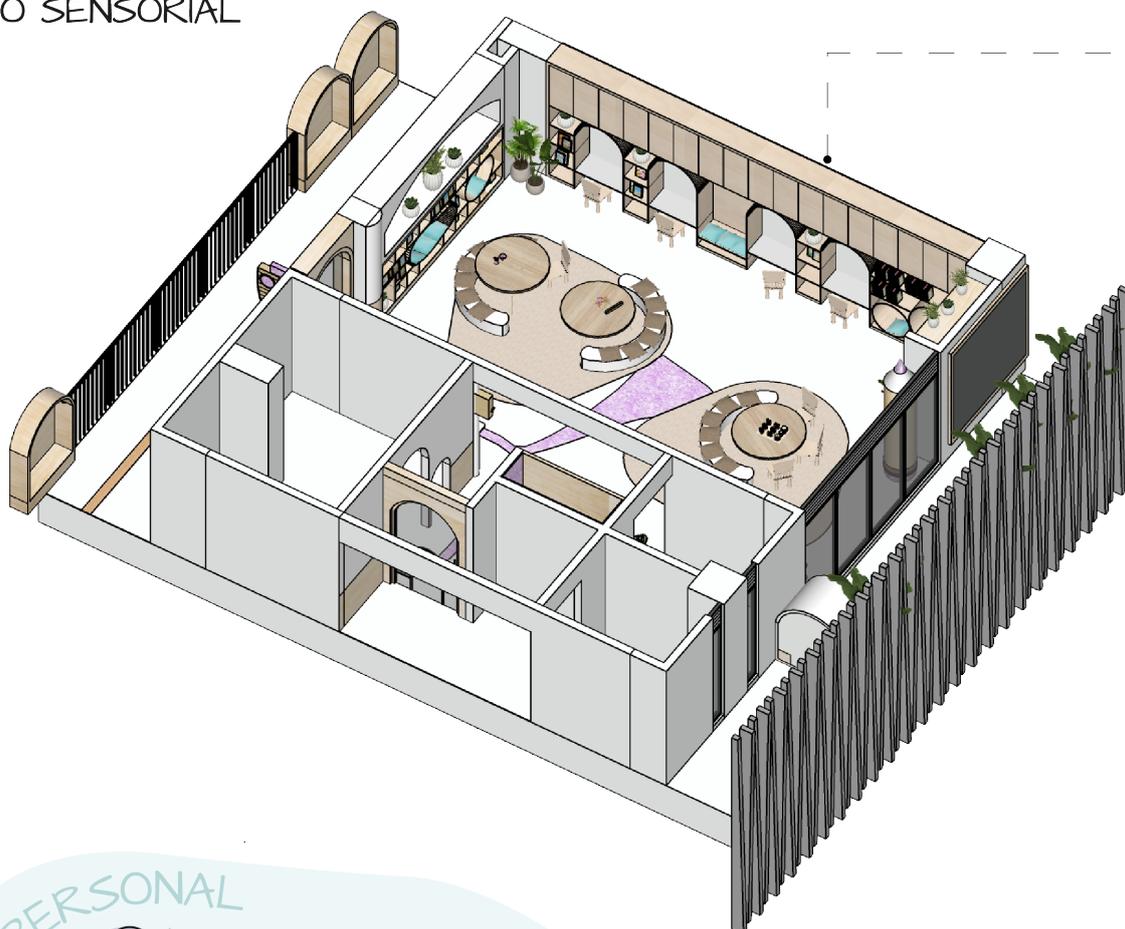
6.3.2 TIPOLOGÍA A – NO SENSORIAL

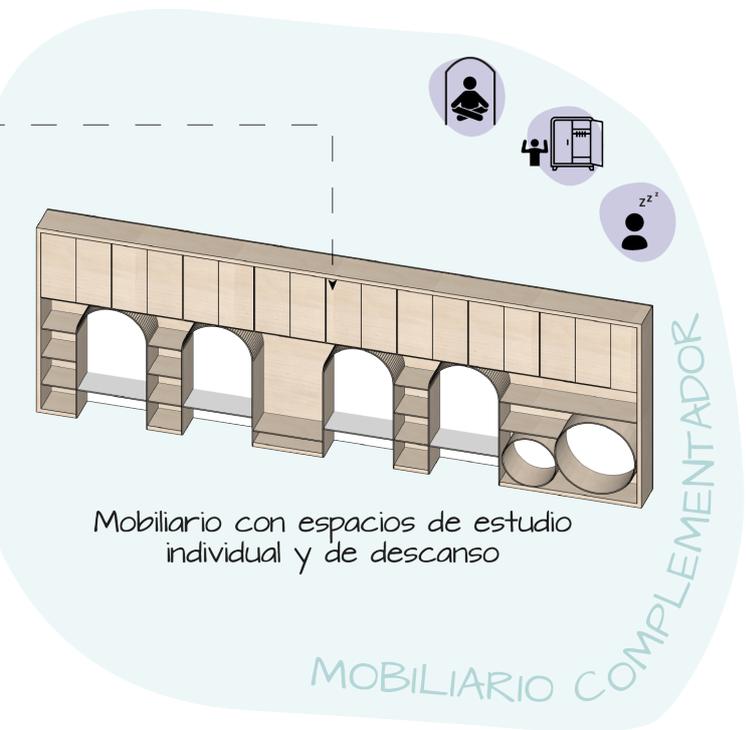
Esta aula corresponde a la tipología A – ‘No sensorial’ (Figura 71), en este caso se mantiene el tamaño original del aula existente, pero se desarrolla bajo los mismos principios de la anterior tipología, escala, en el que el aula se plantea a modo de taller dado sus beneficios.

Se desarrollan espacios de uso individual como de uso grupal, espacios de interacción 1 a 1, espacios de descanso y espacios de escape. La principal diferencia está en que esta aula es de carácter no sensorial, es decir, un espacio en el que se busca reducir la sobre estimulación teniendo en cuenta a los niños hipersensibles, para contribuirles a mantener una óptima autorregulación.

Figura 73 Tipología A - No sensorial

TIPOLOGÍA
NO SENSORIAL





REQUISITOS

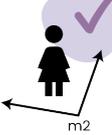
-  Espacio propio
-  m2 requeridos
-  Almacenamiento
-  Encuentro íntimo
-  Descanso
-  Estimulo sensorial
-  Señalización
-  Rampas
-  Neuroarquitectura
-  Transiciones sutiles
-  Curvilineas
-  Vegetación

Figura 73 Tipología A - No sensorial





Elaboración propia

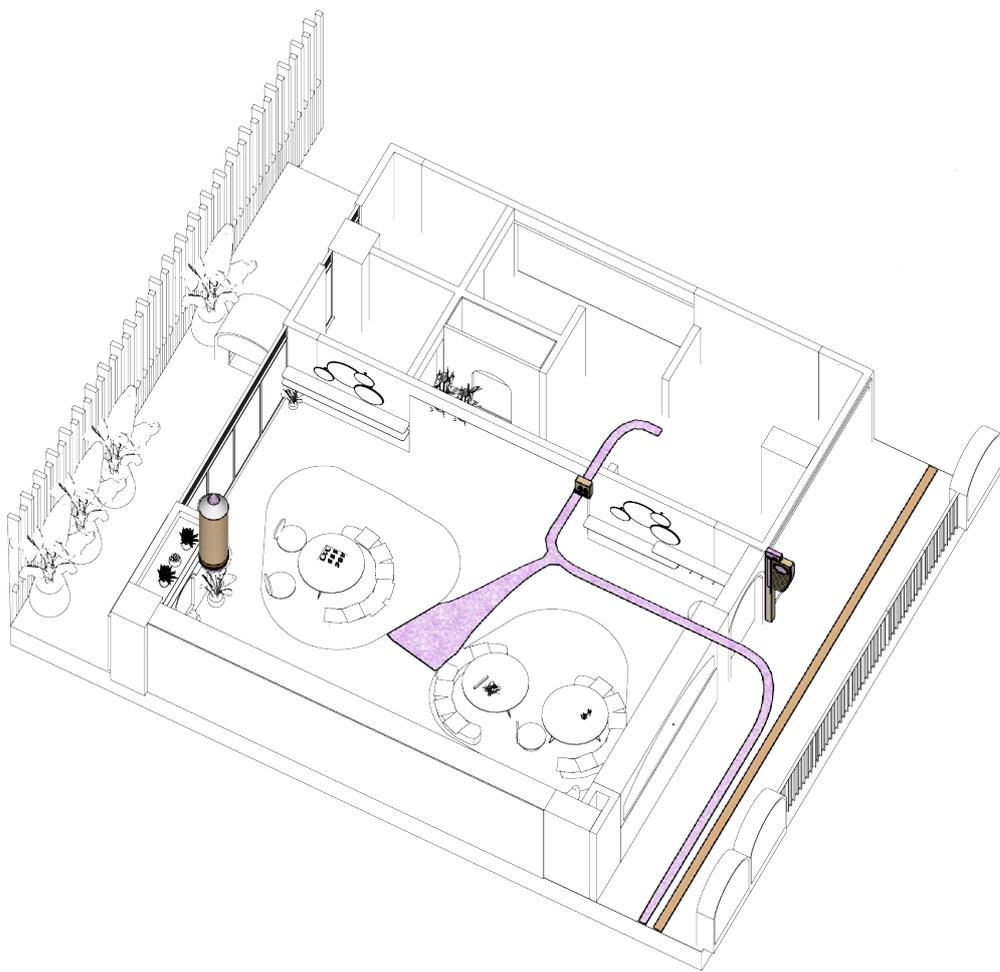
SEÑALIZACIÓN

SIGNALING

6.4 SEÑALIZACIÓN:

Otra de las importantes estrategias utilizadas en la propuesta, es la de señalización. Para dar continuidad al requerimiento de *'señalización y elementos gráficos'* planteada desde la propuesta de *'Ruta 'de la ciudad al aula''*. Para el caso específico de las aulas se desarrolla mediante líneas de colores en el piso para marcar el recorrido a cada aula, de la misma manera se propone el uso de señalización general como lo es el caso de baño y el ingreso. Finalmente se plantean elementos referencia, así como los números en el recorrido general del edificio, para las aulas se usan elementos como el lápiz o pincel en relación con la actividad desarrollada en cada aula, lo anterior con el fin de que los niños logren ubicarse de manera más rápida y con mayor facilidad.

Figura 74 Señalización



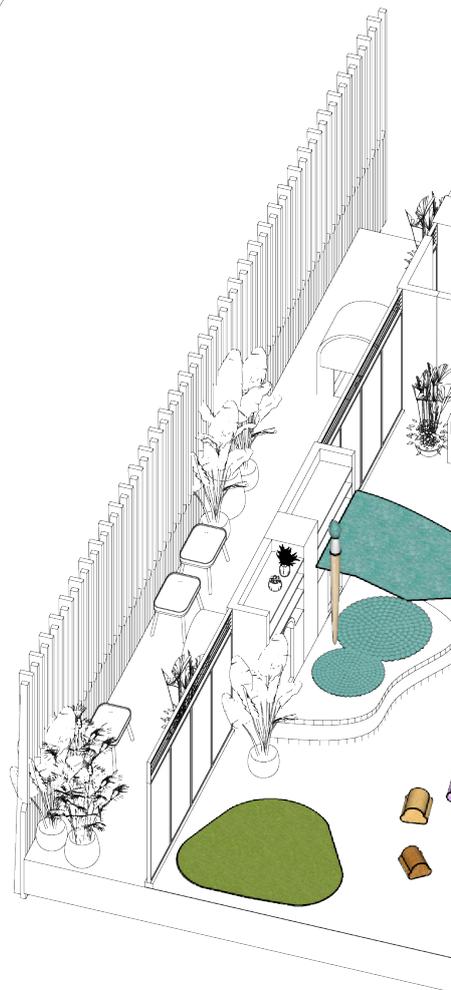
Beneficio

- ✓ Favorece la representación
- ✓ Mejora las habilidades.
- ✓ Favorece la participación

Objetos de referencia



Texturas



ANTROPOMETRÍA

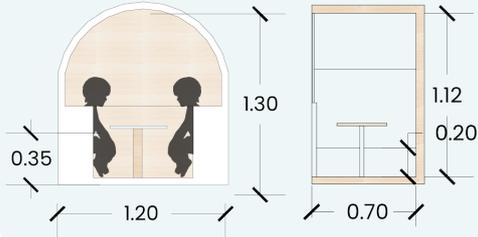
ANTHROPOMETRY

6.5 ANTROPOMETRÍA:

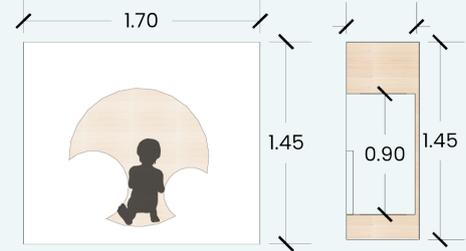
Para el desarrollo de la propuesta, otro importante determinante fue la antropometría, que hace parte del aspecto escala, uno del requisito de la educación inclusiva (ver Figura 78). Se tuvo en cuenta principalmente para el diseño del mobiliario, con el fin de hacer sentir a los niños que pertenecen a los entornos en los que se encuentran (teoría de pertenencia); para que de esta manera sus cerebros puedan captar mejor los estímulos. Es así como, mediante la propuesta de mobiliario a su escala y de fácil acceso les permite desarrollar mejor las actividades y a su vez tener una mayor inclusión en los ambientes.

Figura 75 Antropometría

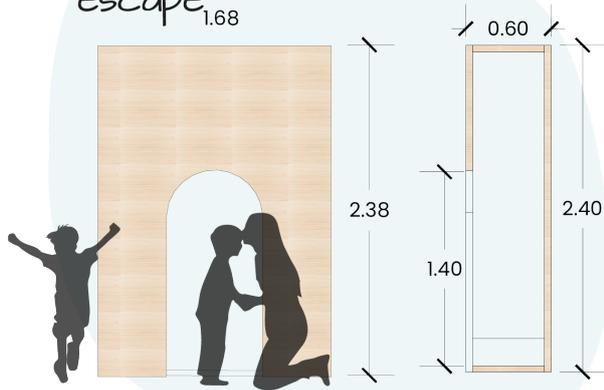
Módulo uno a uno



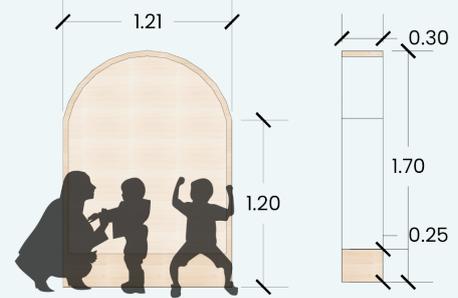
Rincón de descanso



Rincón de escape



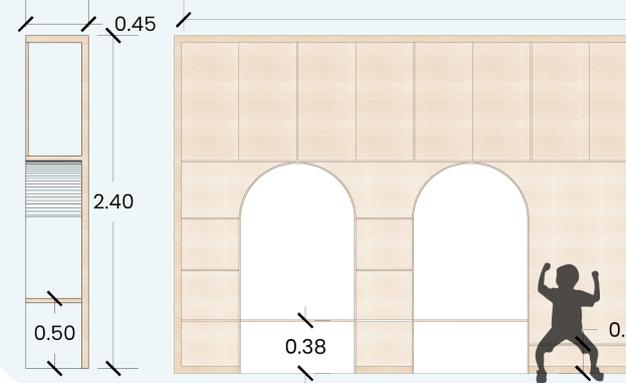
Módulo de corredor



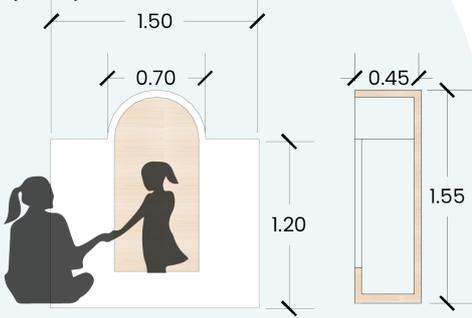
Librería con rincón de descanso



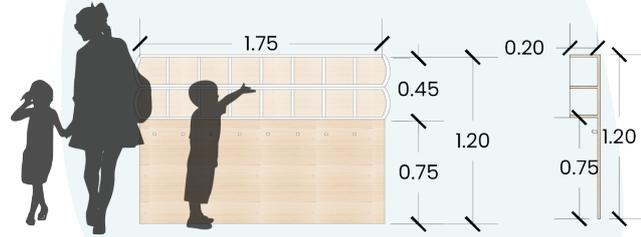
Mobiliario con espacio de estudio individual y rincón de descanso



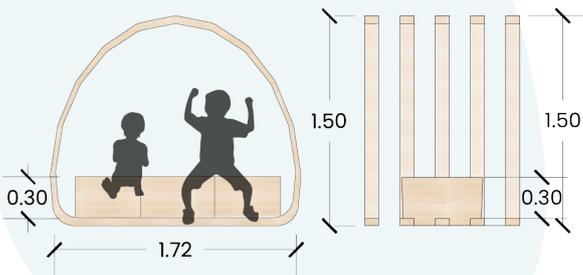
Módulo de espacio propio



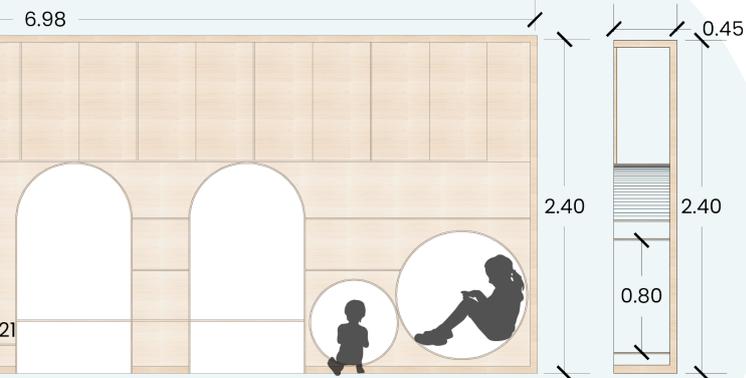
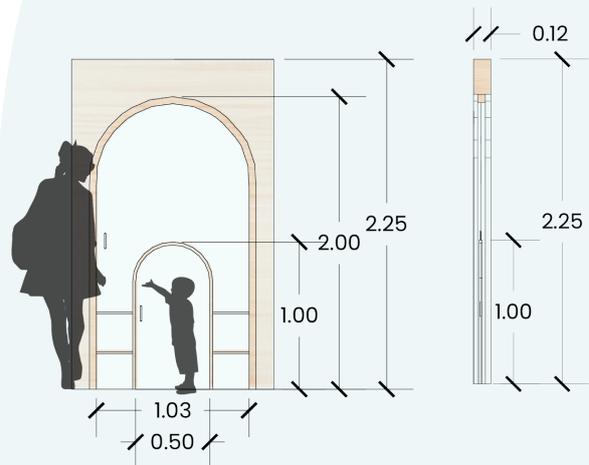
Mobiliario organizador



Mobiliario urbano de espera



Puerta divisora de aulas



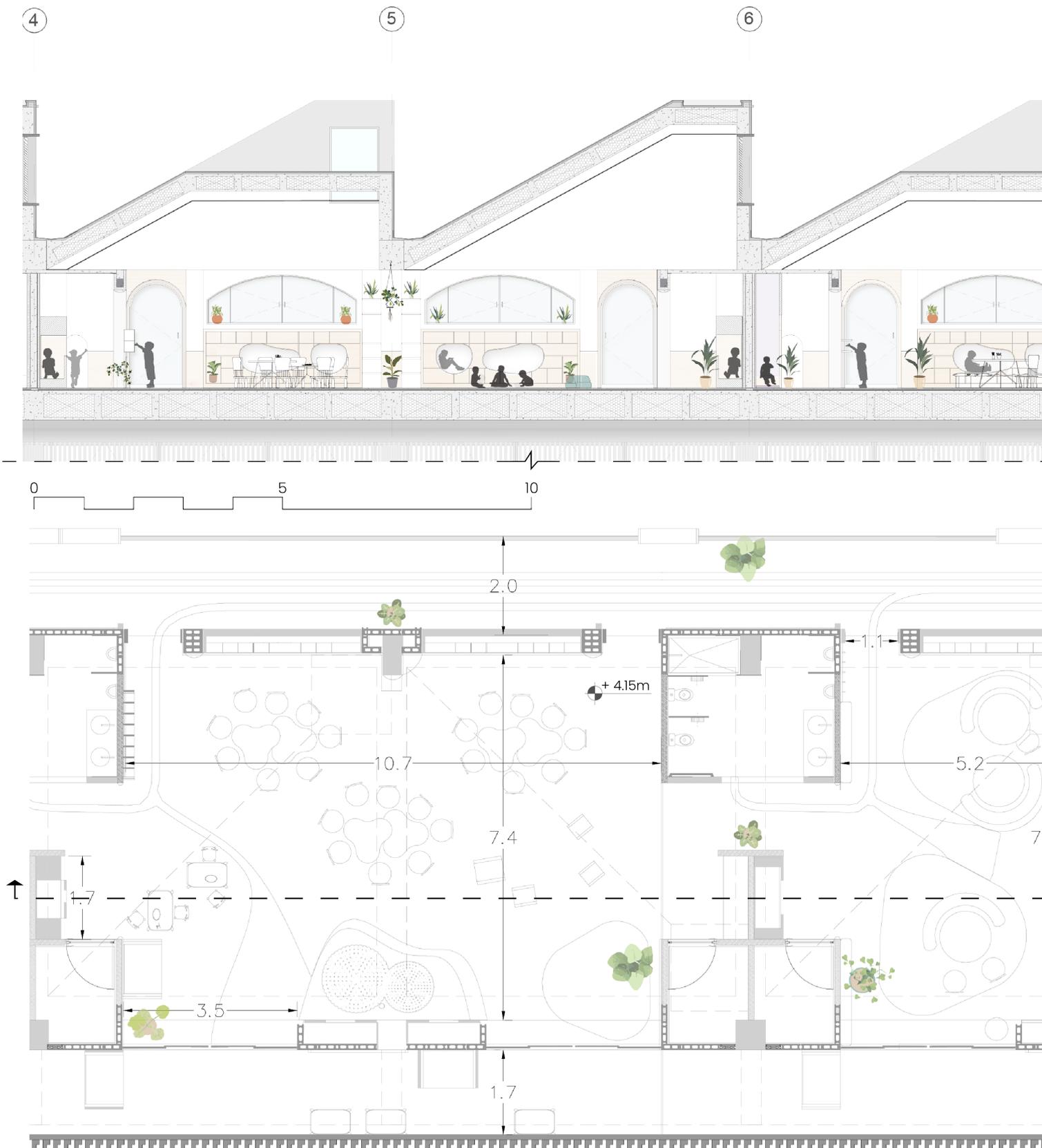
PLANIMETRÍAS

PLANIMETRY DRAWINGS

6.6 PLANIMETRÍAS:

A continuación, se muestran las planimetrías generales y algunos detalles de la intervención tanto de la tipología A - sensorial como la tipología A- no sensorial en función a las adaptaciones propuestas para mejorar la calidad del espacio en términos de educación inclusiva y cumplimiento de los requerimientos de los niños dentro del espectro autista. Finalmente, algunas vistas para entender mejor la espacialidad.

Figura 76 Planta y corte longitudinal de tipologías



7

SENSORY TYPOLOGY



SENSORY TYPOLOGY



NON-SENSORY TYPOLOGY



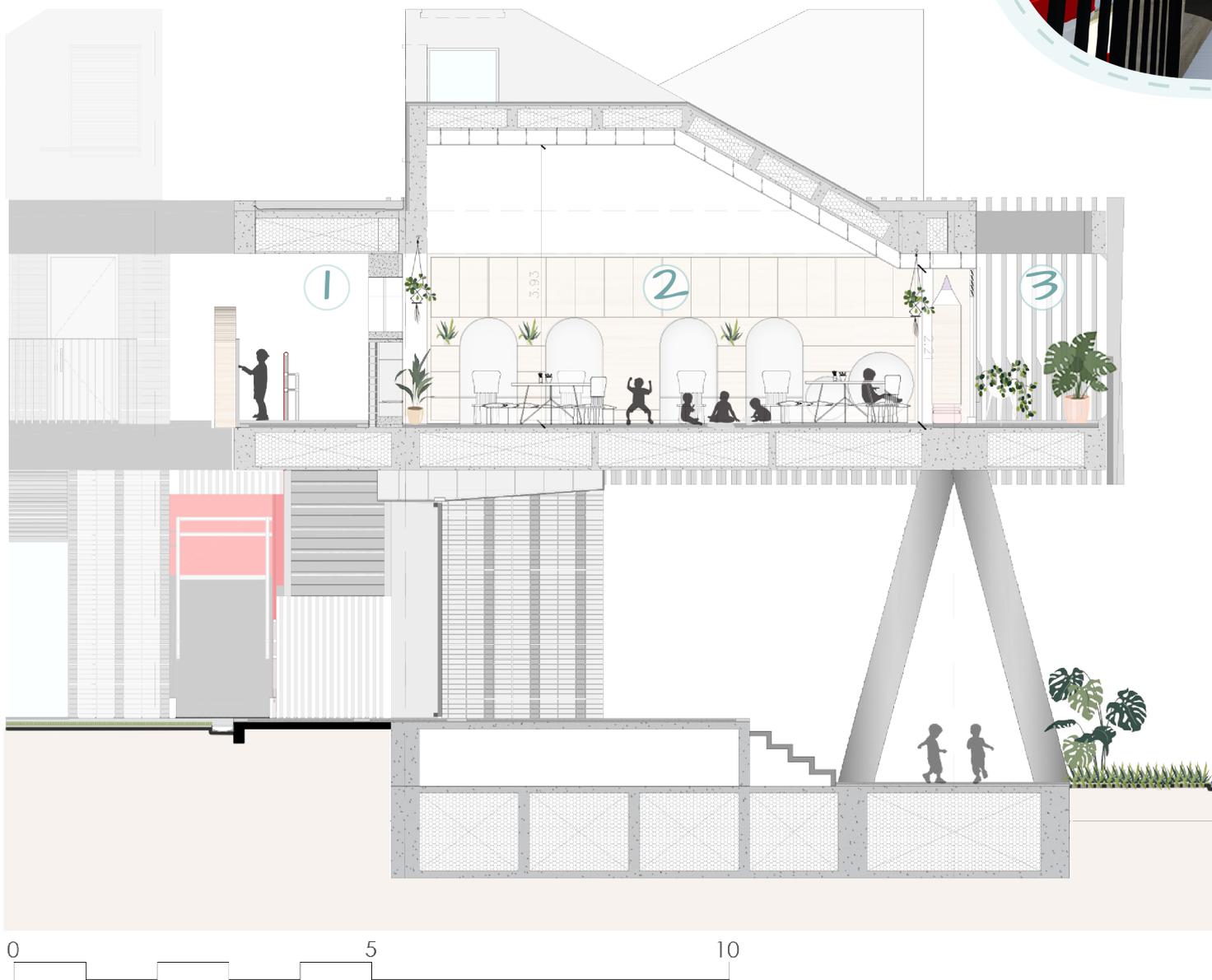
NON-SENSORY TYPOLOGY



Figura 77 Corte transversal - Tipología A no sensorial

CROSS-SECTION
NON-SENSORY TYPOLOGY

1 INTERNAL CORRIDOR



DOR



2

NON-SENSORY TYPOLOGY



3

EXTERNAL CORRIDOR



DETALLES

DETAILS

6.7 DETALLES ARQUITECTÓNICO:

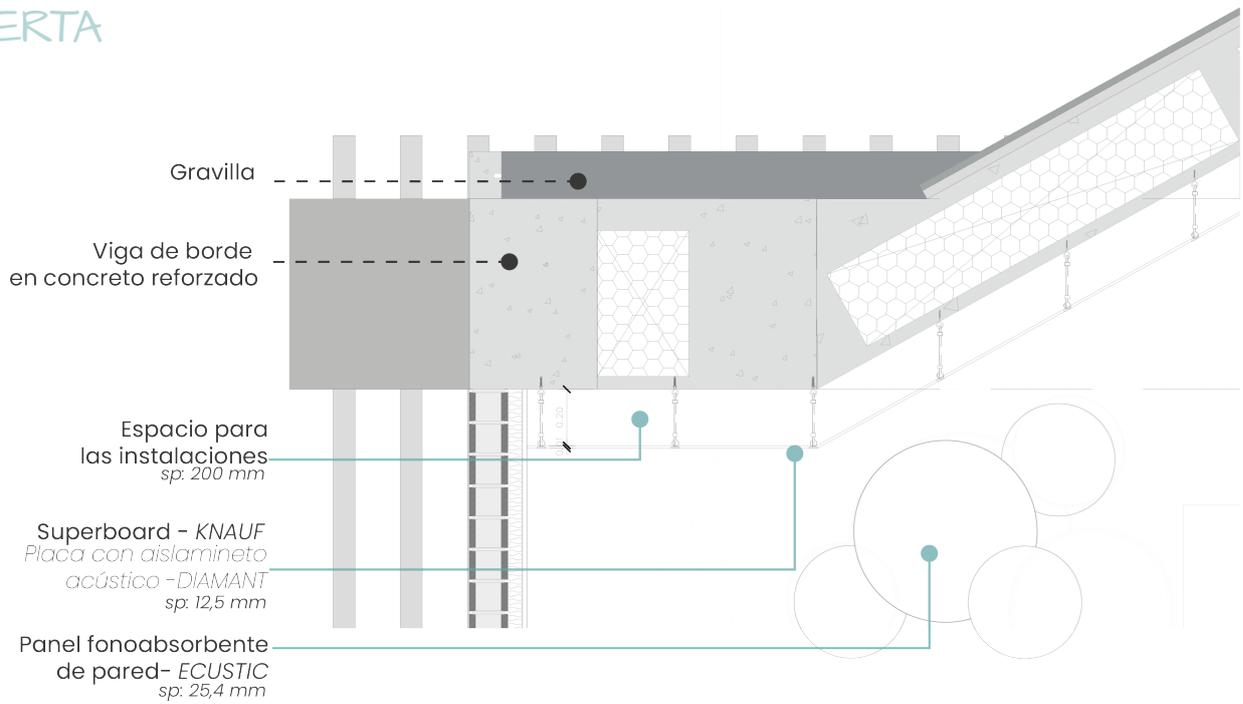
En el siguiente gráfico (Fig. 78) se desarrolla un corte en escala 1:50 para comprender el sistema de construcción del edificio, del mismo modo evidenciar, cuáles son las capas que estamos proponiendo para adaptar el edificio y mejorarlo en términos de calidad, confort y especialmente dado a los requerimientos planteados para lograr una educación inclusiva.

En términos generales, el Centro de desarrollo infantil se encuentra construido principalmente en concreto a la vista, este se usa para la cimentación, columnas, vigas, muros, como en las losas de entrepisos y algunos cielos rasos. Para el primer piso, nivel 0, el acabado de la fachada es en ladrillo a la vista. Tomando en cuenta estas preexistencias, se decide hacer las adaptaciones en los acabados internos de las aulas, ya que la idea principal es preservar el lenguaje arquitectónico existente, haciendo una intervención lo más respetuosa posible con la infraestructura existente.

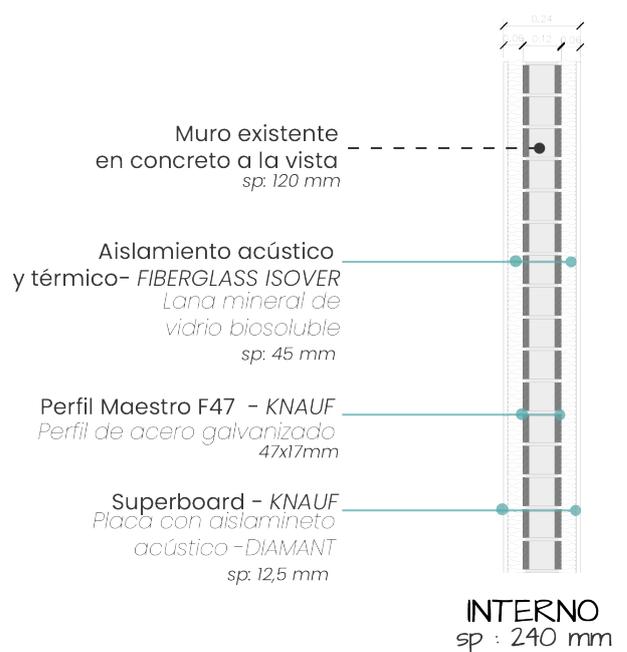
Así pues, pensando en el confort de los niños y dada a las condiciones sociales del contexto, en donde predomina los altos niveles de sonido, se determina que la intervención con relación al tema acústico es de suma importancia para el proyecto; por lo que se propone mejorar este aspecto mediante elementos que ayuden al **confort acústico**. Como primera medida se proponen puertas que dividen las aulas sin romper la permeabilidad visual existente, donde se propone de una manera más dinámica que las tradicionales, teniendo en cuenta la proporción tanto del adulto como del niño.

Como segunda medida, se realiza mediante materiales en función al aislamiento, por sonidos provenientes del exterior y acondicionamiento acústico para la calidad acústica del espacio. Por lo tanto, para el caso de la cubierta se propone un cielo falso con aislamiento acústico para cubrir las instalaciones existentes, ya que este es uno de los aspectos que distrae fácilmente a los niños. Para la parte de los muros se propone dos tipos: uno para los muros externos y otro para los internos, los cuales tiene capas de un aislante acústico y con acabado en paneles de superboard con control acústico, esto con el fin de unificar el lenguaje interno en búsqueda del confort de los niños y control acústico entre salones dadas las condiciones del contexto.

CUBIERTA



MUROS



LOSA DE CONTRAPISO

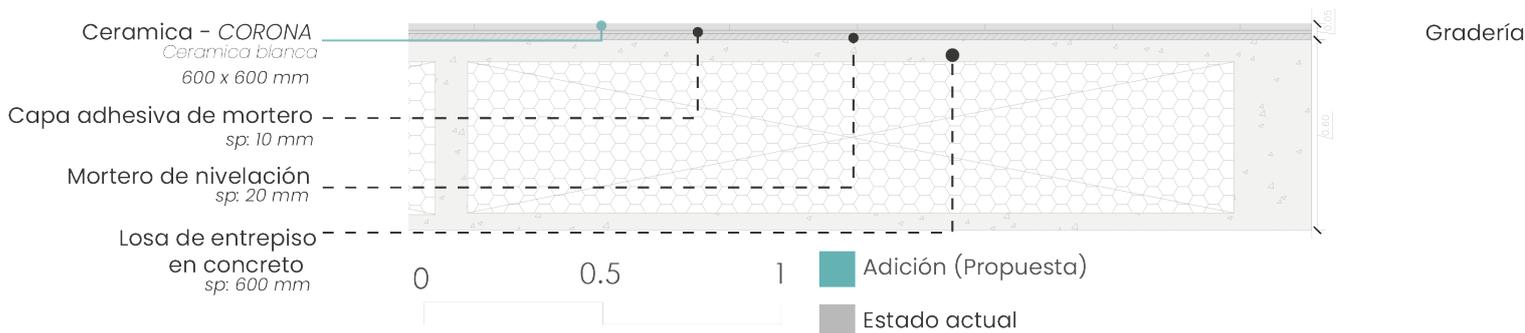


Figura 78 Detalles arquitectónicos

Elaboración propia

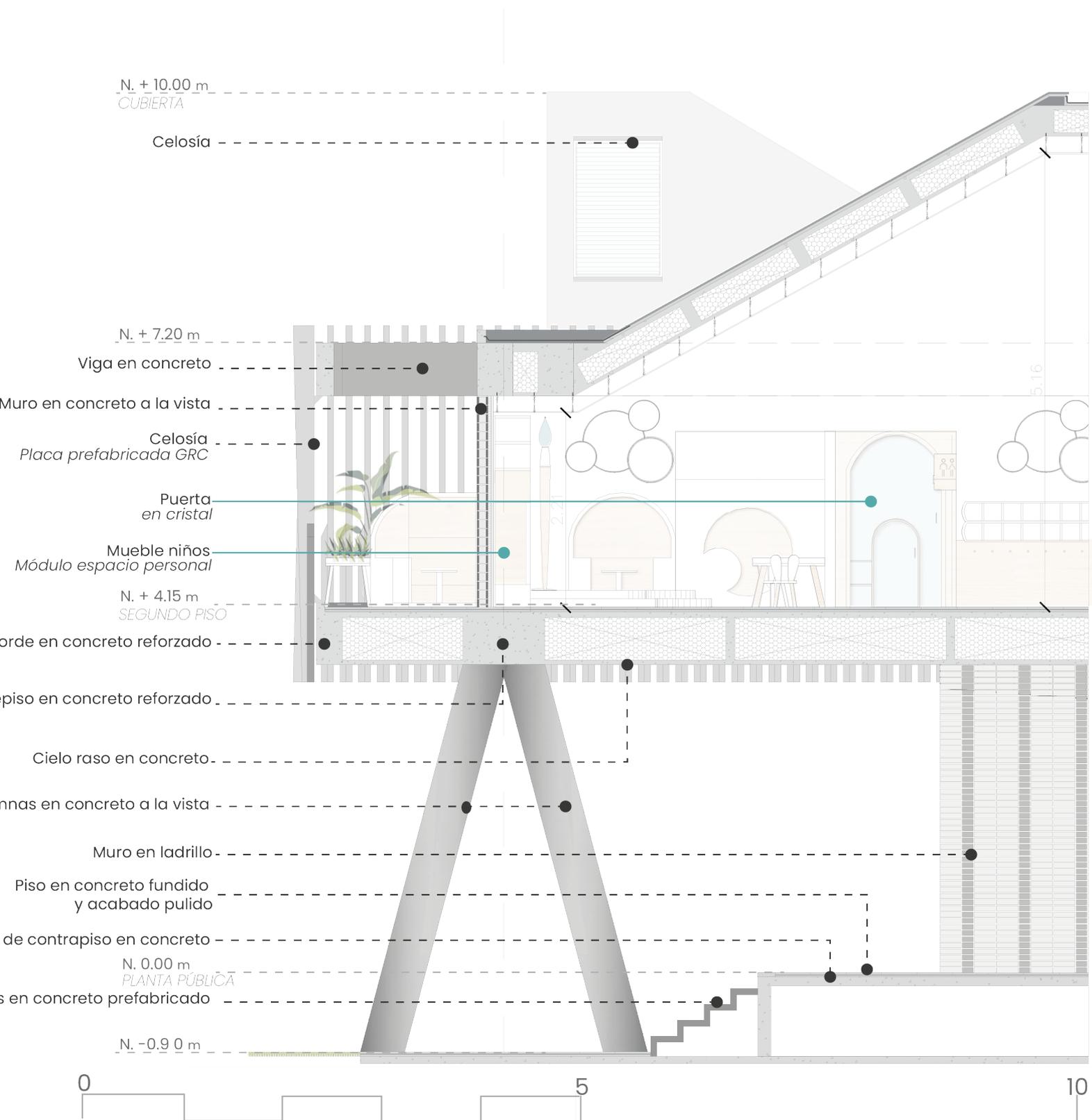


Figura 79 Comparación entre estado actual y propuesta



Foto de Espacio Colectivo



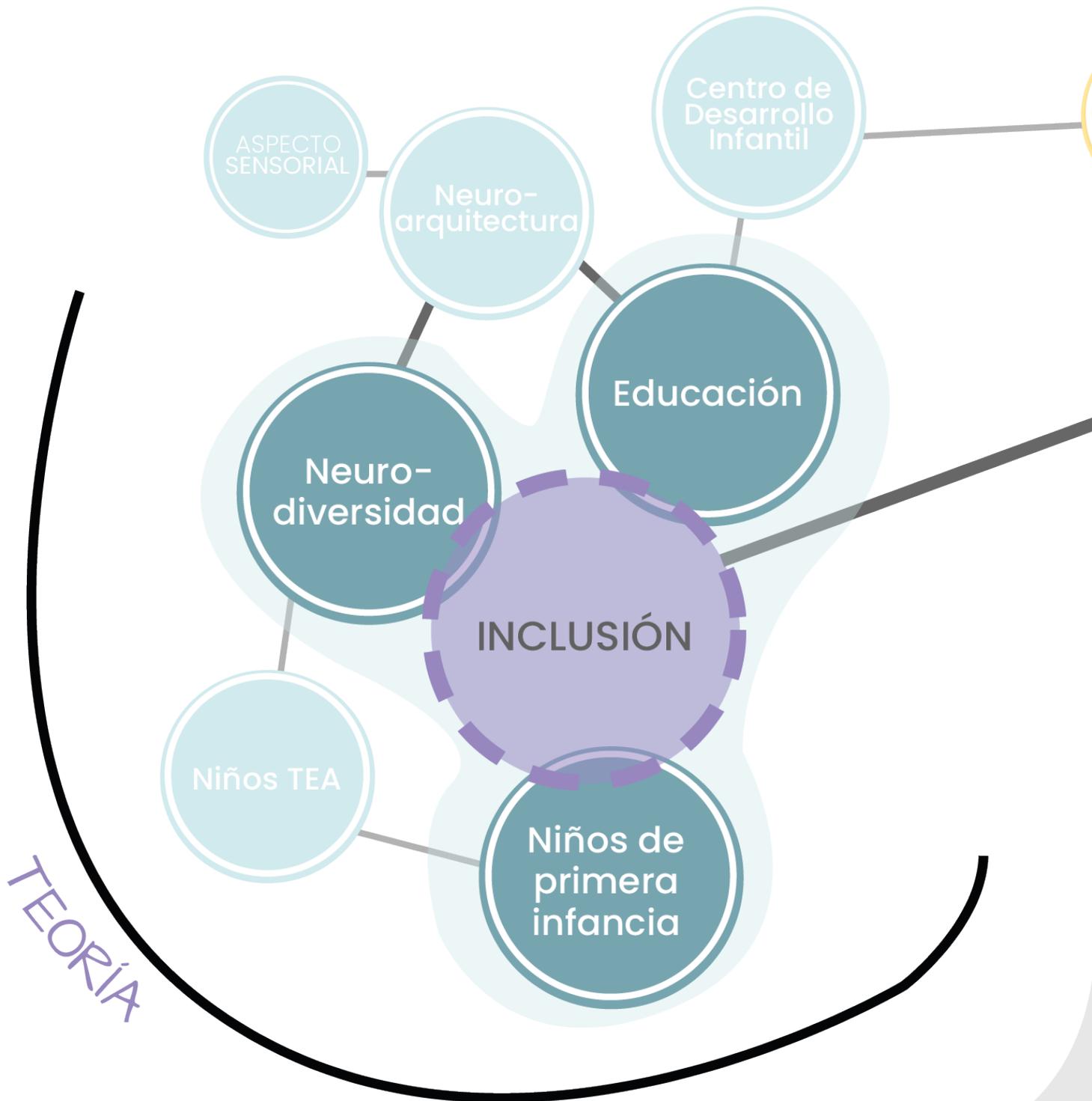
CONCEPTOS

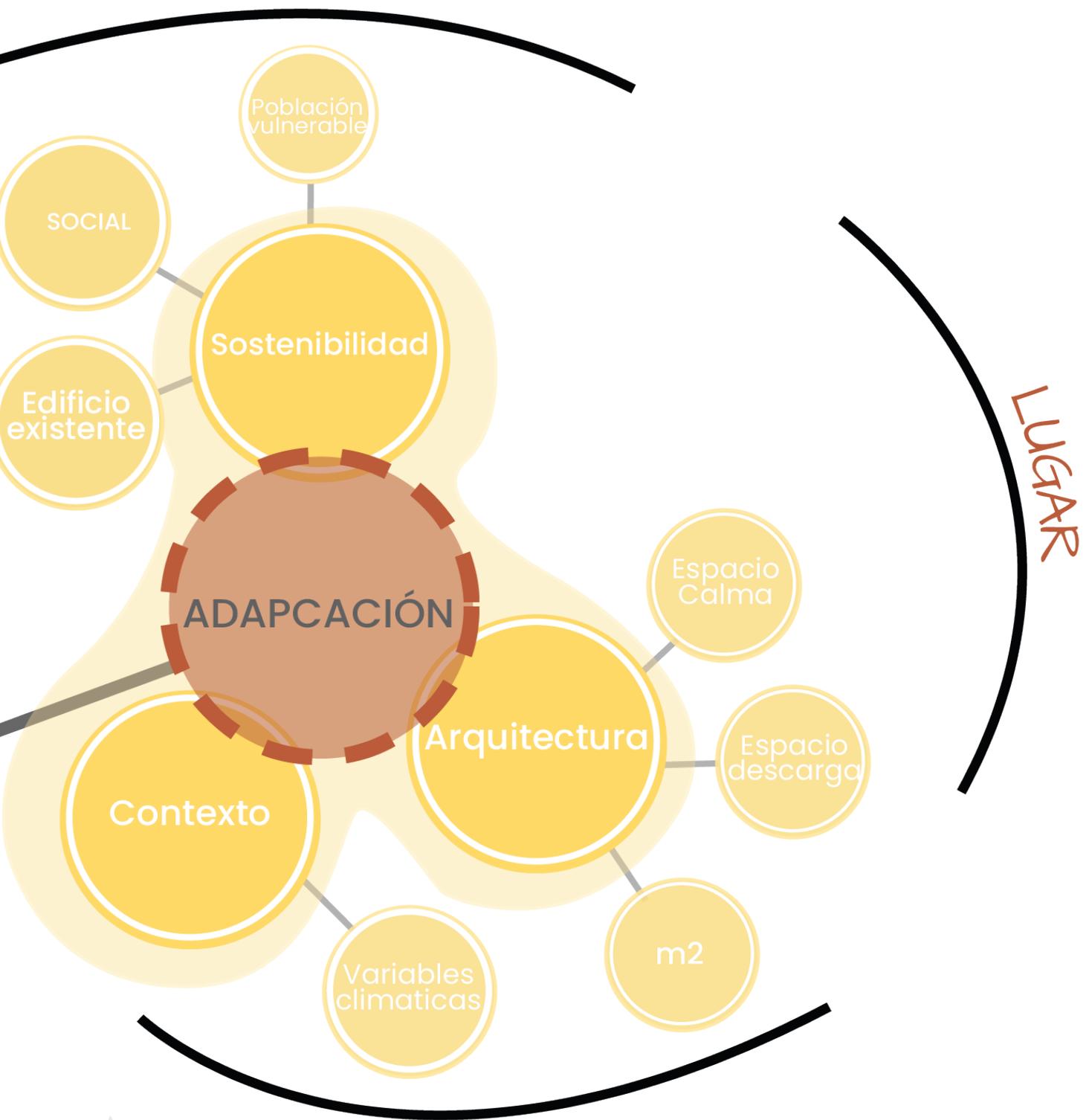
MAIN CONCEPTS

6.4 PRINCIPALES CONCEPTOS:

El diagrama de conceptos nace a partir de todo el estudio realizado en el marco teórico de la investigación, donde como resultado se pueden ver, dos conceptos principales para la estructura de este; es por esto por lo que tanto el concepto de inclusión como de adaptación son determinantes a la hora de la propuesta proyectual, con el fin de unir o co-relacionar los directa o indirectamente con la espacialidad, función y estrategia del proyecto.

Figura 80 Conceptos principales





EDUCACIÓN INCLUSIVA

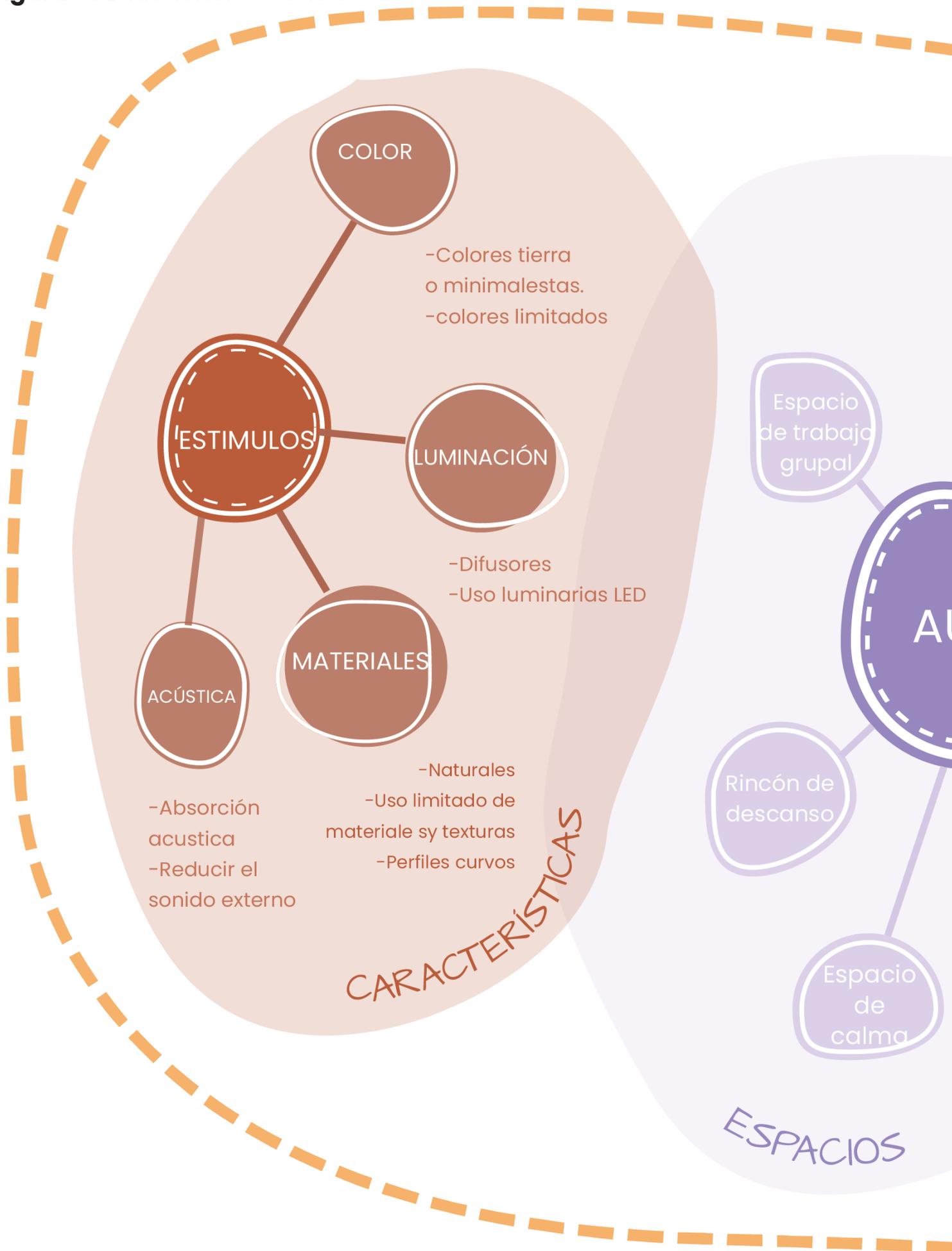
INCLUSIVE EDUCATION

6.5 EDUCACIÓN INCLUSIVA:

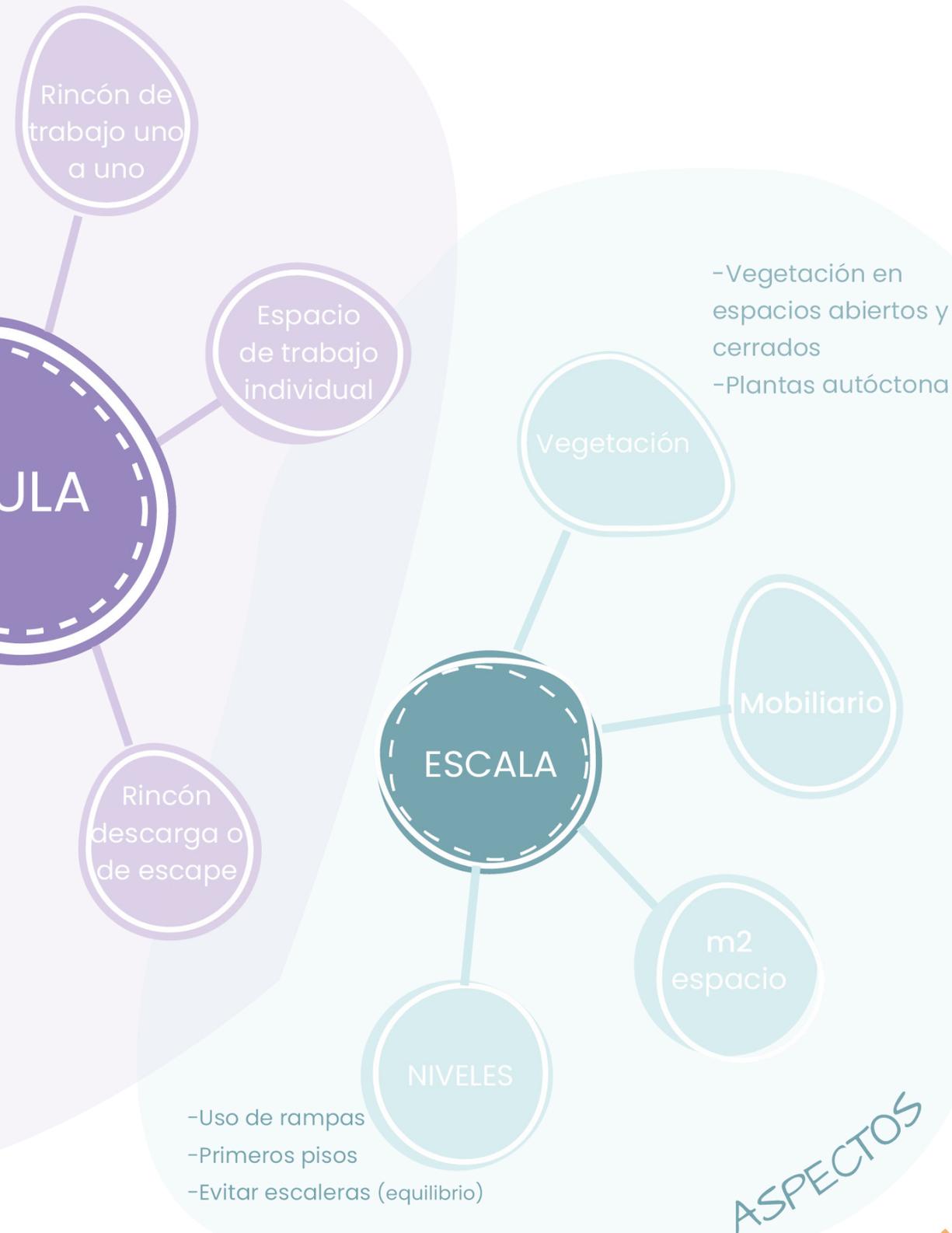
El siguiente diagrama es el resultado a modo de conclusión sobre los conceptos principales para tener en cuenta a la hora de hablar de una educación inclusiva, dado que según todo lo investigado en diferentes fuentes y autores, encontramos la coincidencia entre varios aspectos que resultan de gran importancia para realizar un diseño certero para nuestros niños.

Como se puede ver en el diagrama se crean tres grandes grupos con sus características correspondientes, siendo el primero “los estímulos” el cual es un aspecto vital para el desarrollo neuro-cerebral de los niños, mucho más cuando hablamos de niños desde los 0 a los 5 años de edad, ya que están en una etapa de aprendizaje constante; el segundo es “el aula”, en este grupo los aspectos a considerar se dan gracias a la investigación sobre la incidencia en la arquitectura, desde la perspectiva del impacto que puede tener los comportamientos característicos de las personas TEA; finalmente, tenemos “la escala” este es otro de los aspectos fundamentales ya que no solo es respetuoso con el usuario, sino que ayuda a crear un vínculo de según la teoría de pertenencia, y esto se da, debido a que los niños se sienten acogidos y reconocen el lugar como un espacio para ellos. por ejemplo, existen restaurantes con juegos o zonas para niños, donde no es necesario explicarles que ese es un lugar destinado y diseñado para ellos, se da por entendimiento intuitivo.

Figura 81 Educación inclusiva



EDUCACIÓN INCLUSIVA



CAPITULO 07

«CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES»



CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- I. Como resultado del análisis urbano se observa que:
- En Cali hay un problema en el sistema de movilidad de transporte público en la zona de la comuna 20 porque la población no puede acceder a esta.
 - Hay carencia en la cobertura de equipamientos en el sector de la comuna 20, con especial énfasis a los niños dentro del trastorno del espectro autista.
 - En la comuna 20 no hay servicios de salud que brinden atención a niños dentro del espectro autista.
 - Carencia en los espacios públicos, zonas verdes y zonas de encuentro para la comunidad
- II. Analizando la relación de los comportamientos y las necesidades de los niños dentro del espectro autista, se logran establecer **13 determinantes** a tener en cuenta a la hora de diseñar un espacio educativo inclusivo para niños de primera infancia (0 - 5 años).

Las 13 determinantes son una herramienta de diseño para lograr **adaptar y adecuar** espacios educativos para niños de primera infancia en instituciones educativas existentes, las cuales son conformadas por 3 aspectos importantes, los estímulos, el espacio y la escala.

A. ESPACIO

1. **Rincón de escape:** Permite descarga de energía acumulada y la autorregulación en momentos de estrés.
2. **metros cuadrados requeridos:** Los niños dentro del espectro autista necesitan en promedio el doble de espacio respecto a los niño neurotípicos para su comodidad.

3. **Espacio uno a uno:** Permitir una interacción a menor escala para propiciar un encuentro con otro niño, lo que le aportará beneficios a sus habilidades sociales.
4. **Rincón de descanso:** Los niños tienen cortos periodos de atención, por lo cual necesitan un momento de descanso y recarga de energía para seguir con sus actividades.
5. **Almacenamiento:** Los espacios cargados de elementos generan distracción, lo cual es necesario tener espacios de almacenamiento para un lugar libre de distracciones.
6. **Aspecto sensorial:** Con el fin de mejorar sus habilidades sensoriales en pro del neurodesarrollo, y permitiendo generar más tolerancia frente a estímulos externos a los niños hipersensibles o por el contrario desarrollar la sensibilidad en los niños hiposensible. Para el caso de niños neurotípicos esto les permite desarrollar más destrezas.
7. **Señalización:** Ayuda a desarrollar el sistema vestibular, encargado del control espacial en función a la orientación; Además ayuda a los niños dentro del espectro autista, ya que es un modo de comunicación no verbal, considerando su estrecha relación e interés en la parte visual.

B. ESCALA

8. **Niveles:** Dado al bajo control del equilibrio, es fundamental el manejo de primeros pisos o rampas.
9. **Antropometría:** El estudio antropométrico de todos los elementos en el aula, principalmente del mobiliario, es fundamental; considerando que la teoría de la pertenencia les ayuda a sentir que hacen parte del espacio, para que de esta manera sus cerebros puedan captar mejor los estímulos del entorno.

10. **Transiciones entre espacios:** Es importante generar una transición sutil entre espacios a nivel de escala, para evitar cambios bruscos que generan desorientación.

C. ESTÍMULOS:

11. **Neuroarquitectura:**

- *El criterio de colores:* Deben ser limitados, preferiblemente colores tierras que generen tranquilidad.
- *Iluminación:* Reducir el deslumbramiento de la luz natural y complementar con iluminación LED flexible, opcionalmente con difusores y filtros para establecer un ambiente más cómodo.
- *Confort acústico:* El aislamiento, por sonidos provenientes del exterior y acondicionamiento acústico para la calidad acústica del espacio, son indispensables para generar un confort interno, considerando la hipersensibilidad auditiva de algunos niños.
- *Olores:* El olfato es un sentido que no se tiene en cuenta con frecuencia, sin embargo, ayuda a fortalecer notablemente la calidad de un espacio.
- *Confort térmico:* Garantizar el confort higrotérmico, especialmente por la hipersensibilidad de los niños dentro del espectro autista.
- *Materiales:* Deben ser limitados, preferente materiales naturales que reducen el estrés y aportan tranquilidad. La madera es una opción muy recomendable en este caso.

12. **Formas orgánicas:** Los niños dentro del trastorno de espectro autista suelen enfocarse en el detalle; por lo que la inclusión de formas orgánicas y curvilíneas, con bordes suavizados en las esquinas es la opción más recomendada para el desarrollo de los espacios, además de ayudar a reducir el estrés.

13. **Relación con la vegetación:** Incluir la vegetación en los espacio ayuda a una mejora en la salud, aumenta la productividad y genera calma.

- III.** Las 13 determinantes atributos generan una modificación en la idea de tipología de edificio educativo y genera un impacto positivo en:
- Reducir el estrés.
 - La autorregulación de los niños dentro del espectro autista
 - Mejorar las habilidades sociales y comunicativas en las personas dentro del espectro autista
 - Captar mejor los estímulos y por tanto una mejor educación.
 - Beneficia el desarrollo de las destrezas.
 - La autonomía,permite desarrollar mejor las actividades.
- IV.** La tipología arquitectónica produce la necesidad de un mobiliario pensado propiamente para los espacios requeridos por los niños dentro del espectro autista, donde la escala y la antropometría del usuario entran a ser un factor fundamental para su desarrollo.
- V.** Desde la perspectiva de la sostenibilidad se logra adecuar un edificio existente a través de la adaptación del espacio con las 13 determinantes anteriormente mencionadas, para lograr un aula inclusiva. Así mismo, desde la perspectiva de la sostenibilidad social se logra dar atención a una población con condiciones especiales y vulnerable.

Figura 82 Requerimientos

COMPORTAMIENTOS

AULA

1. Comportamientos impulsivos (autorregulación)
2. Se sienten fácilmente invadidos (Espacio personal)
3. Dificultad en la socialización y comunicación: Poco contacto visual, no juega con otros niños, Muestra indiferencia
4. Periodo cortos de atención
5. Se distrae con facilidad
6. Mayor sensibilidad:
 - A. Hipersensibilidad
 - B. Hiposensibilidad.
7. Expresión no verbal: Interés en la parte visual y espacial

ESCALA

8. Bajo control del equilibrio
9. Reacción positiva ante mobiliario a su escala
10. Se ve afectado ante los cambios

ESTÍMULO

11. Sensibilidad ante los estímulos como, la iluminación, los materiales, la acústica y color
12. Geometrias ortogonales producen estrés y ansiedad
13. Respuesta positiva ante la vegetación

NECESIDADES

AULA

1. Espacios para la autorregulación
2. Tener mayor espacio
3. Promover la socialización con métodos de comunicación
4. Pausas entre actividades y a cortas
5. Espacio despejados
6. Estimular el aspecto sensorial:
 - A. Reducir la sobreestimulación
 - B. Generar sobreestimulación
7. Apoyo visual

ESCALA

8. Apoyo en el manejo del equilibrio
9. Generar sentido de apropiación (Teoría de la pertenencia)
10. Cambios sutiles

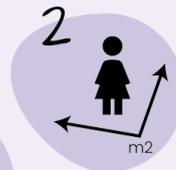
ESTÍMULO

11. Trabajar adecuadamente los estímulos como, la iluminación, los materiales, la acústica y color
12. Reducir estrés y ansiedad por geometrias ortogonales
13. Uso de vegetación

REQUERIMIENTOS

AULA

1. Espacios de escape o descarga
2. Respetar el mínimo de m² requeridos por niño según normativa
3. Espacios de uso colectivo en diferentes escalas
4. Rincones de descanso y espacios de calma
5. Deposito y mobiliario
6. Tener espacios para:
 - A. Espacios con pocos estímulos sensoriales
 - B. Espacios con muchos estímulos sensoriales
7. Señalización y elementos gráficos



ESCALA

8. Uso de rampas o actividades en el nivel 0.00 de almacenamiento.
9. Tener en cuenta las medidas antropométricas de los niños para el diseño del espacio.
10. Transiciones con cambios sutiles en términos de escala del espacio

ESTÍMULO

11. Implementar principios de la Neuroarquitectura.
12. Incrementar geometrías curvilíneas en los espacios
13. Incorporar vegetación en el espacio

CONCLUSIONS

I. As a result of the urban analysis, it is observed that:

- In Cali there is a problem in the public transport mobility system in the commune 20 area because the population cannot access it.
- There is a lack of equipment coverage in the sector of commune 20, with special emphasis on children with autism spectrum disorder.
- In commune 20 there are no health services that provide care to children within the autistic spectrum.
- Lack in public spaces, green areas, and meeting areas for the community.

II. Analyzing the relationship between the behaviors and the needs of children within the autistic spectrum, it is possible to establish **13 determinants** to consider when designing an inclusive educational space for early childhood children (0 - 5 years).

The 13 determinants are a design tool to **adapt and transform** educational spaces for early childhood children in existing educational institutions, which are made up of 3 important aspects: stimuli, space, and scale.

A. SPACE

1. **Escape corner:** Allows discharge of accumulated energy and self-regulation in moments of stress.
2. **required square meters:** Children on the autism spectrum need on average twice the space of neurotypical children for their comfort.
3. **One-on-one space:** Allow for a smaller-scale interaction to encourage an encounter with another child, which will benefit their social skills.
4. **Rest corner:** Children have short attention spans, which is why they need a moment of rest and recharge of energy to continue with their activities.

5. **Storage:** Spaces loaded with items create distraction, which is necessary to have storage spaces for a place free of distractions.
6. **Sensory aspect:** To improve their sensory skills in favor of neurodevelopment and allowing hypersensitive children to generate more tolerance against external stimuli or, on the contrary, develop sensitivity in hyposensitive children. In the case of neurotypical children, this allows them to develop more skills.
7. **Signaling:** Helps develop the vestibular system, responsible for spatial control based on orientation; It also helps children within the autistic spectrum, since it is a non-verbal mode of communication, considering their close relationship and interest in the visual part.

B. SCALE

8. **Levels:** Given the low balance control, the handling of first floors or ramps is essential.

9. **Anthropometry:** The anthropometric study of all the elements in the classroom, mainly furniture, is fundamental; considering that the theory of belonging helps them feel that they are part of the space, so that in this way their brains can better capture the stimuli of the environment.

10. **Transitions between spaces:** It is important to generate a subtle transition between spaces at the scale level, to avoid sudden changes that generate disorientation.

C. STIMULI:

11. Neuroarchitecture:

- **Colors:** They must be limited, preferably earthy colors that generate tranquility.

- *Lighting*: Reduce glare from natural light and complement with flexible LED lighting, optionally with diffusers and filters to establish a more comfortable environment.
- *Acoustic comfort*: Isolation, by sounds coming from outside and acoustic conditioning for the acoustic quality of the space, are essential to generate internal comfort, considering the auditory hypersensitivity of some children.
- *Smells*: Smell is a sense that is not often considered; however, it helps to significantly strengthen the quality of a space.
- *Thermal comfort*: Guarantee hygrothermal comfort, especially due to the hypersensitivity of children within the autistic spectrum.
- *Materials*: They should be limited, preferably natural materials that reduce stress and provide peace of mind. Wood is a highly recommended option in this case.

12. **Organic forms**: Children with autism spectrum disorder tend to focus on detail; Therefore, the inclusion of organic and curvilinear forms, with smooth edges in the corners, is the most recommended option for the development of spaces, as well as helping to reduce stress.

13. **Relationship with vegetation**: Including vegetation in spaces helps improve health, increases productivity, and generates calm.

III. The 13 determining attributes generate a modification in the idea of the type of educational building and generate a positive impact on:

-Reducing stress.

-The self-regulation of children within the autistic spectrum

-Improve social and communication skills in people within the autistic spectrum

-Capture better the stimuli and therefore a better education.

- Benefits the development of skills.
- Autonomy, allows activities to be better developed.

- IV.** The architectural typology produces the need for furniture designed specifically for the spaces required by children within the autistic spectrum, where the scale and anthropometry of the user become a fundamental factor for their development.
- V.** From the perspective of sustainability, it is possible to arrange an existing building through the adaptation of the space with the 13 determinants mentioned above, to achieve an inclusive classroom. Likewise, from the perspective of social sustainability, it is possible to give attention to a population with special and vulnerable conditions.

Figura 82 Requirements

BEHAVIORS

CLASSROOM

1. Impulsive behaviors (self-regulation)
2. They feel easily invaded (Personal space)
3. Difficulty in socialization and communication: Little eye contact, does not play with other children, Shows indifference
4. Short attention spans
5. He is easily distracted
6. Greater sensitivity:
 - A. Hypersensitivity
 - B. Hyposensitivity.
7. Non-verbal expression: Interest in the visual and spatial part

SCALE

8. Low balance control
9. Positive reaction to furniture on your scale
10. He is affected by changes

STIMULUS

11. Sensitivity to stimuli such as lighting, materials, acoustics and color
12. Orthogonal geometries produce stress and anxiety
13. Positive response to vegetation

NEEDS

CLASSROOM

1. Spaces for self-regulation
2. Have more space
3. Promote socialization with different communication methods
4. Breaks between activities and activities
5. Clear spaces
6. Stimulate the sensory aspect:
 - A. Reduce overstimulation
 - B. Generate overstimulation
7. Visual support

SCALE

8. Support in managing balance
9. Generate sense of appropriation (Theory of belonging)
10. Subtle changes

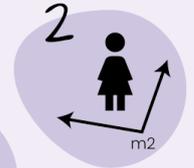
STIMULUS

11. Properly work with stimuli such as lighting, materials, acoustics and color
12. Reduce stress and anxiety by orthogonal geometries
13. Use of vegetation

REQUIREMENTS

CLASSROOM

1. Escape or discharge spaces
2. Respect the minimum m² required per child according to regulations
3. Spaces for collective use on different scales
4. Rest corners and calm spaces
5. Deposit and furniture
6. Have spaces for:
 - A. Spaces with few sensory stimuli
 - B. Spaces with many sensory stimuli
7. Signage and graphic elements



STIMULUS

11. Implement principles of Neuroarchitecture.
12. Increase curvilinear geometries in spaces
13. Incorporate vegetation in the space



8. BIBLIOGRAFIA – WEBGRAFÍA

Ley 115 . (1994). *Ley General de Educación* . Bogotá: Congreso de la República.

Alcaldía de Santiago de Cali. (2020). *CDI Jaime Rentería*.

American Psychiatric Association. (2014). *Espectro Autista*.

Archdaily. (2020a). *Vittra Telefonplan*. Obtenido de https://www.archdaily.com/202358/vittra-telefonplan-rosan-bosch/5004f69d28ba0d4e8d0011fc-vittra-telefonplan-rosan-bosch-section?next_project=no

Archdaily. (2020b). *Family Box en Beijing / SAKO Architects*. Obtenido de <https://www.archdaily.com/557911/family-box-in-beijing-sako-architects>

Archdaily. (2020c). *Kindergarten 8Units Velez-Rubio*. Obtenido de https://www.archdaily.com/129662/kindergarten-8units-velez-rubio-losdeldesierto/501419f628ba0d3b45001130-kindergarten-8units-velez-rubio-losdeldesierto-photo?next_project=no

Archdaily. (2021). *Kai Early Learning / Education Design Architects*. Obtenido de https://www.archdaily.com/939642/kai-early-learning-education-design-architects?ad_medium=gallery

Armstrong, T. (2012). *El poder de la neurodiversidad*.

Arroyo Baldeon, D. R. (2021). *Centro de educación inicial aplicando los principios de la neuroarquitectura. (Trabajo de grado, Arquitecto)*. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma.

Blume, H. (1998). *Neurodiversity, on the neurological underpinning of Geekdom*. Atlantic.

Bonilla, M. F. y Chaskel, R. (2016). Trastorno del espectro autista. *CCAP* , 15(1).
Obtenido de <https://scp.com.co/wp-content/uploads/2016/04/2.-Trastorno-espectro.pdf>

CDC Home. (27 de marzo de 2014). *Los CDC estiman que a 1 de cada 68 niños en los Estados Unidos se le ha identificado un trastorno del espectro autista.*
Obtenido de https://www.cdc.gov/spanish/mediosdecomunicacion/comunicados/p_trastorno_espectro_autista_0327.html

Cdi Jaime Rentería: Las más recientes noticias y obras de arquitectura. (3 de mayo de 2018). Obtenido de Archdaily: <https://www.archdaily.pe/pe/tag/cdi-jaime-renteria>

Clima promedio en Colombia durante todo el año. (2020). Obtenido de <https://es.weatherspark.com/y/23310/Clima-promedio-en-Colombia-durante-todo-el-año>

Colombia. Ficha del país. (2020). Obtenido de http://www.exteriores.gob.es/documents/fichaspais/colombia_ficha%20pais.pdf

Constitución Política. (1991). *Congreso de Colombia.*

Contreras Paredes, P. (2018). La reproducción de la informalidad en el contexto urbano: el caso de la comuna 20 en Cali. *Colombia. Territorios en formación*, 0(13), 99-113. doi:<https://dx.doi.org/10.20868/10.20868/tf.2018.13.3806>

DANE. (2019). *Cuántos somos.* Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018/cuantos-somos>

Decreto 1075 . (2015). *Decreto Único Reglamentario del Sector Educación*. Ministerio de Educación.

Departamento de Educación de New Brunswick. (1994). *Mejores prácticas para la inclusión*.

DiEM25. (18 de junio de 2021). *Estar en el espectro autista en Europa, desafíos de atención, empleo y soluciones* . Obtenido de <https://diem25.org/being-the-autistic-spectrum-europe-care-challenges-employment-and-soluti/>

Directrices generales de una arquitectura coherente ante el autismo. (2020). Obtenido de <https://ovacen.com/una-arquitectura-para-todos-el-autismo/>

Federación de Autismo Castilla y León. (2021). *Quiénes somos*. Obtenido de <https://autismocastillayleon.com/que-es-tea/prevalencia/>

Geschwind, N. (1972). Language and brain. *Scientific American*, 76-83.

Ghazali, R., , Siti Rasidah Md. Sakip & Samsuddin, I. (2019). Creating a Positive Environment for Autism Using Sensory Design. 7 *AMER International Conference on Quality of Life*. Wina Holiday Villa, Kuta, Bali, Indonesia.

(s.f.). *Hacia un nuevo entendimiento*.

Harrouk, C. (2008). Diseño de un espacio sensorial para la estimulación temprana de niños con multidéficit. *Revista de ingeniería biomédica*, 2(3), 40-47. Recuperado el Noviembre de 2021, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-97622008000100007

Harrouk, C. (2019). *Arquitectura sensorial para niños con autismo*. Traducción por Mónica Arellano. Obtenido de

<https://www.archdaily.co/co/923421/arquitectura-sensorial-para-ninos-con-autismo>

Healy, L. (2020). *Espacios sensoriales: una guía del arquitecto para diseñar para niños con autismo*. Obtenido de <https://architizer.com/blog/inspiration/stories/sensory-design/>

Hervás Zúñiga, A., Balmaña, M. y Salgado, M. (marzo de 2017). *Los trastornos del espectro autista TEA*. Obtenido de *Pediatría integral* : <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2017-03/los-trastornos-del-espectro-autista-tea/>

Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B. & Rubel. (2006). Clasificación climática de Köppen. *Meteorol. Z.*, 15, 259-263. doi:10.1127/0941-2948/2006/0130.

Las claves de la Neuroarquitectura y el Neurodiseño. (29 de junio de 2021). Obtenido de [1 https://www.cenfim.org/es/actualidad/noticias-cenfim/2374-las-claves-de-la-neuroarquitectura-y-el-neurodiseno](https://www.cenfim.org/es/actualidad/noticias-cenfim/2374-las-claves-de-la-neuroarquitectura-y-el-neurodiseno)

Lei Xia, P. Y. (2020). *Neuroarquitectura. Neurociencias aplicada a espacios educativos. (Trabajo de grado)*. Obtenido de https://oa.upm.es/66240/1/TFG_Ene21_Lei_Xia_Paloma_Yali.pdf

Ley 1618. (2013). *Congreso de la República de Colombia*. Bogotá: Diario Oficial No. 48.717 de 27 de febrero de 2013.

Lineamientos básicos de diseo arquitectónico de los ambientes de aprendizaje SED. (2017). Obtenido de https://www.educacionbogota.edu.co/portal_institucional/sites/default/files/inline-files/Lineamientos_basicos_dise%C3%B1o_construcciones_escolares.pdf.

Llorente, A. L. (31 de mayo de 2021). *Neuroarquitectura: ambientes que combaten el estrés y alimentan la creatividad*. Obtenido de Los Primeros: <https://www.losprimeros.tv/nota/actualidad/263469/neuroarquitectura-ambientes-combaten-estres-alimentan-creatividad.html>

Londoño, M. P. (2021). *Autismo*. Obtenido de Casa Azul: <https://www.casazul.co/autismo/>

Maenner MJ, Shaw KA, Bakian AV, et al. (2021). Prevalencia y características del trastorno del espectro autista entre niños de 8 años - Red de monitoreo de autismo y discapacidades del desarrollo, 11 sitios, Estados Unidos, 2018. *MMWR Surveill Summ*, 70(SS-11). doi:<http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.ss7011a1>

Mapa de Colombia. (marzo de 2019). Obtenido de <https://mapadecolombia.org/wp-content/uploads/2019/03/mapa-de-america-ubicando-a-colombia.png>

Ministerio de Salud. (2015). *Protocolo clínico para el diagnóstico, tratamiento y ruta de atención integral de niños y niñas con trastornos del espectro autista*. Colombia.

Montero, M. (6 de agosto de 2019). *¿Qué es la neurodiversidad? - Movimiento Social*. Obtenido de <https://magdamontero.com/que-es-neurodiversidad/>

Mora, F. (2013). *Neuroeducación*. Alianza Editorial.

Mora, P. (26 de febrero de 2014). *NeuroArquitectura y Educación: Aprendiendo con mucha luz*. Obtenido de <https://www.archdaily.co/co/02-339688/neuroarquitectura-y-educacion-aprendiendo-con-mucha-luz>

Moreno Córdoba, M. A. (2021). *Dignidad humana y reconocimiento. Una propuesta en torno a la vida y la muerte para la comunidad neurodiversa. (Trabajo de grado, Magister en Bioética)*. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/53328?show=full&locale-attribute=fr>

Neuroarquitectura: espacios que dan la felicidad. (2018). Obtenido de <https://contractworkplaces.com/web/neuroarquitectura-las-claves-de-los-espacios-que-invitan-a-la-felicidad/>

New Brunswick. (2021). *Educación inclusiva y sus beneficios*. Obtenido de <https://nbacl.nb.ca/module-pages/inclusive-education-and-its-benefits/>

Ocampo González, A. (2018). Interview with Ph.D. Thomas Armstrong on Neurodiversity and Construction of a Talent Pedagogy: critical axes for a new Inclusive Education. *Polyphōnicas, Revista de Educación Inclusiva*, 2(1), 161-165.
doi:https://www.researchgate.net/publication/323549757_Interview_with_PhD_Thomas_Armstrong_on_Neurodiversity_and_Construction_of_a_Talent_Pedagogy_critical_axes_for_a_new_Inclusive_Education

Osorio, A. M. y Aguado, L. F. (2016). *Cali, ¿Cómo Vamos en Niñez?* . Pontificia Universidad Javeriana, Cali. Obtenido de https://e6a9d32d-3a33-462e-9c91-cd6a04132224.filesusr.com/ugd/ba6905_bcea16593b2b44c2b67864e6e99f4096.pdf

Poltronieri, L. y Freeman, K. (2021). *Diseñar espacios sanitarios pediátricos para la neurodiversidad*. Obtenido de

<https://hospitecnia.com/arquitectura/disenio-y-reflexion/disenar-espacios-sanitarios-pediatricos-para-neurodiversidad/>,

Rodríguez Giralt, I. (17 de octubre de 2013). *El concepto de neurodiversidad*. Obtenido de Expdem.net: <https://expdem.net/2013/10/17/el-concepto-de-neurodiversidad/>

Salamanca Ramírez, O. A. (2021). La arquitectura escolar: la transformación del proyecto para la educación en Colombia. *Credencial*. Obtenido de <https://www.revistacredencial.com/historia/temas/la-arquitectura-escolar-la-transformacion-del-proyecto-para-la-educacion-en-colombia>

Triada de Wing. (2020). Obtenido de <http://educacionymediacion.wordpress.com>

Understood. (2020). *4 beneficios de las aulas inclusivas*. Obtenido de <https://www.understood.org/articles/es-mx/4-benefits-of-inclusive-classrooms>

Universidad Privada Telesup. (21 de diciembre de 2018). *Neuronas espejo: ¿cómo funcionan en nuestro cerebro?* Obtenido de <https://utelesup.edu.pe/blog-medicina/neuronas-espejo-como-funcionan-en-nuestro-cerebro/#:~:text=Las%20neuronas%20espejo%20o%20neuronas,nos%20est%C3%A1%20mintiendo%20o%20enga%C3%B1ando>

ANEXOS

Entrevista a uno de los arquitectos y proyectistas del CDI Aldo Hurtado

1. ¿En qué consiste el proyecto?

- El proyecto nace de un concurso que ganamos hace 3 años y básicamente el planteamiento inicial nace porque la alcaldía necesitaba construir un CDI y el lote planteado estaba ubicado en un lugar estratégico para la comunidad, es un lote que toda la vida ha estado ahí porque inicialmente era un parqueadero de una de las rutas de buses importantes del momento (Azul plateada o verde San Fernando), pero cuando se realiza las primas socializaciones y el análisis del lugar lo que encontramos es que lo que necesitaba la comunidad era un parque, un área de encuentro para la comunidad; porque frente al sector de Siloé que es uno de los asentamientos sub-normales más antiguos de la ciudad, como no fue planeado carece de espacios públicos. Tiene espacios públicos contados, pero sí se vemos el metro cuadrado de espacio público en porcentaje es muy reducido.

2. ¿Cuál era la idea principal del proyecto?

- La idea del planteamiento a nivel formal de forma simplificado son dos U, donde una tiene un sentido de apertura y concavidad en el primer piso, hacia la vía principal recogiendo la relación con la vida principal y la otra esta en contra posición, que es donde están los niños mirando hacia el barrio, entonces esa es la idea de doble condición del proyecto.

- Partiendo de la determinante anterior y viendo el encargo como tal, una de las primeras estrategias fue darles solución a las dos cosas. Entonces la primera

estrategia fue comprimir un poco el programa y hacerlo compacto para liberar área libre en el área de trabajo.

- Eso nos permitió tener dos espacios, uno que es un espacio para la comunidad que es un espacio de encuentro, porque dentro del concurso estaba planteado un centro comunal para la comunidad y nosotros lo que hicimos fue darle una plaza a ese centro comunal y al otro lado teníamos la exigencia de parqueaderos según la normativa, pero no le veíamos la necesidad de un parqueadero, entonces nosotros lo que hicimos es que funcionaran en un horario como parqueadero y en otro como cancha múltiple, entonces la comunidad puede disfrutar en la noche de la cancha y en el día se hace uso del parqueadero cuando este funcionando el CDI, ese fue el planteamiento inicial de llenos y vacíos del lote y se aprovechó un gran espacio en el edificio de un gran porche con una escalinata que daba con la vía principal, para articular ahí un poco la relación con la vida principal, entonces con ese porche se vincula los dos espacios urbanos públicos, para lograr la integración del proyecto.

3. ¿Cuáles fueron los retos a nivel de diseño? (Retos del contacto social)

- El principal reto fue encontrar la dualidad de necesidad, porque el estado necesitaba un CDI, pero el barrio necesitaba espacio público entonces el gran reto fue en resolver eso.

- Otro de los retos es cuando se obtiene el contrato y se comienzan a contemplar cosas, como que el edificio definitivamente no puede estar abierto a la comunidad, por un control de mantenimiento, porque quien va a administrar el CDI es el secretario de educación y se tenía que conservar el gasto que se estaba

invirtiendo y como la zona en la que se encuentra ubicado es muy compleja, resulta que en el espacio que dejen libre, la comunidad comienza a apropiarse de ese espacio, como lo son los vendedores ambulantes, **dado a que la comunidad, por la misma carencia de espacio publico no sabe que hacer con el espacio público**, saben que es para hacer deporte o para encontrarnos, pero no les importa tirar basura y no cuidarlo, entonces la idea fue cerrarlo con algo muy transparente, vegetación y que fuera lo menos invasivo posible, para generar los dos accesos para poder entrar controladamente, darle la llave a la comunidad del área que se va a compartir para que lo pueda administrar el líder comunitario, entonces por esta razón se tuvo que realizar el ajuste y unificar el espacio publico planteado en un solo lado, uniendo la plaza, cancha, parqueadero, salón comunal en un solo lado y desplazar el edificio dejando al otro lado un parque infantil, para que la comunidad quedara de un solo lado y no en dos como estaba planteado inicialmente y poder controlar con una sola entrada.

- Otra de las decisiones iniciales era conectar el proyecto con el cementerio de Siloé que esta al frente y tiene la entrada al frente del edificio entonces la idea era conectarlos y lo otro importante era donde íbamos a ubicar a los niños por temas de protección, para tenerlos un poco más resguardados de los perímetros, por seguridad entonces aquí es donde se decide tener todas las aulas de los niños en el segundo piso y todo el programa común, como cafeterías, talleres, oficinas administrativas, incluso hay un programa que atiende a de madres cabeza de familia durante el día entonces pueden ir con sus hijos y estar atendidas, entonces todo esto se desarrolla en la primera planta, lo que nos permite tener todo el programa de aulas en el segundo piso. Por la decisión de subir los niños aparece el tema de movilidad y es cuando aparece el tema de la rampa que parece un rodadero, para que cuando los niños bajen se sientan al interior de un juego y por eso tiene toda esa geometría infantil al rededor de patio y también pensando en

que en la parte de abajo de la rampa pudieran formar escenarios de juegos como de esconderse y así se plantean unas zonas para que ellos puedan jugar.

- Otro de los retos posterior, fue el tema de cerrar el proyecto, porque en las socializaciones siguientes se empieza a entender que en las salidas al cementerio hay balaceras muy seguidas porque por ejemplo mandan a enterrar personas que no son de la comunidad sino de otra parte entonces cuando entrar los de otra comunidad y se enfrentan con esta, comienza a haber enfrentamientos, lo que lo vuelve complejo. Entonces hay unos temas sociales que no se alcanzan a leer en el concurso, pero afortunadamente se leyeron antes de mostrar el proyecto y entendimos que se tomaron unas buenas decisiones al momento de subir los niños, que la fachada fuese de modo apersianada para la protección de los niños.

4. Ahora, después de construido, ¿cambiaría algo?

- Arquitectónicamente creemos que hizo falta un tema de protección solar que se alcanzó a proponer, pero por temas de presupuesto no se alcanzó a realizar.

5. ¿Durante el proceso de diseño, se pensó en el tema de educación inclusiva?

- No, de la educación inclusiva no, lo que si logramos en desde la parte educativa fue que los espacios fueran muy flexibles, para permitir hacer muchas cosas en el lugar. Todas las aulas están comunicadas, donde podría atravesar todas las aulas internamente.

6. ¿Cuáles fueron las determinantes climáticas que se tuvieron en cuenta para el diseño de la envolvente del edificio?

- No se realizó un estudio climático o bioclimático, todas las estrategias planteadas se realizaron a partir de la experiencia de ambos arquitectos (Aldo Hurtado y Carlos Betancourt), como lo fue la fachada, para generar más sombra en el perímetro del edificio y el tema de las cubiertas, en cuanto a altura para poder sacar el aire caliente acumulado en los salones.

LOS SIGNOS DE ALARMA Y SU INCIDENCIA EN LA ARQUITECTURA

Signos de alarma para sospechar alteración del desarrollo					
EDAD	SIGNOS DE ALARMA	INCIDENCIA EN LA ARQUITECTURA			DETERMINANTES ARQUITECTONICAS
		BAJO/NULLA	MEDIO	ALTO	
6 meses	No trata de agarrar cosas que están a su alcance	*			
	No demuestra afecto por quienes le cuidan	*			
	No reacciona ante los sonidos a su alrededor		*		Plantear un espacio donde tenga actividades con sonidos cotidianos para estimular la familiaridad de estos, en el niño o la niña
	Tiene dificultad para llevarse cosas a la boca	*			
	No emite sonidos de vocales ("a", "e", "o")	*			
	No rota en ninguna dirección para darse vuelta	*			
	Se ve rígido y con los músculos tensos	*			
	Se ve sin fuerza	*			
	Hay falta de contacto visual pero si fija la mirada frente a estímulos luminosos y llamativos sensorialmente			*	En la propuesta de actividades se debe tener en cuenta aplicar estímulos luminosos y llamativos sensorialmente para aportar a su evolución
12 meses	No gatea	*			
	No puede permanecer de pie con ayuda	*			
	No busca un objeto que se le esconde	*			
	No dice palabras sencillas como "mamá" o "papá"	*			
	No aprende a usar gestos como saludar con la mano o mover la cabeza	*			
	No señala cosas	*			
	Pierde habilidades que había adquirido	*			
18 MESES	No señala cosas para mostrárselas a otras personas	*			
	No puede caminar			*	Espacios más abiertos con superficies protegidas para la exploración y movimiento libre del bebé
	No imita lo que hacen las demás personas	*			
	No aprende nuevas palabras	*			
	No sabe por lo menos 6 palabras	*			
	No se da cuenta ni parece importarle si la persona que le cuida se va a o regresa				
	Pierde habilidades que había adquirido	*			
2 AÑOS	No conoce el uso de objetos cotidianos (ejm. un cepillo, el teléfono, el tenedor, o la cuchara)	*			
	No imita acciones o palabras	*			
	No sigue instrucciones simples	*			
	Pierde el equilibrio con frecuencia			*	Espacios amplios, necesidad de barandas en los espacios
	Pierde habilidades que había adquirido	*			
3 AÑOS	Se cae mucho y/o tiene problemas para subir y bajar escaleras			*	Soluciones como rampas o primeros pisos para evitar escaleras
	Babea o no se le entiende cuando habla	*			
	No sabe utilizar juguetes sencillos (tableros de piezas para encajar, rompecabezas sencillos, girar una manija)		*		Tener mobiliario más intuitivo
	No quiere jugar con otros niños ni utiliza los juguetes	*			
	No entiende instrucciones sencillas	*			
	No mira a las personas a los ojos	*			
	No imita ni usa la imaginación en sus juegos	*			
4 AÑOS	Hipersensibilidad a los sonidos, al tacto y a ciertas texturas			*	Espacios cerrados, aislamiento acústico, controlar el sonido de los equipos en las aulas (ejmlo, aire acondicionado). Generar actividades que permitan familiarizarse con los sonidos
	Respuesta inusual ante estímulos sensoriales (auditivos, olfativos, visuales, táctiles y del gusto)			*	Espacios cerrados, aislamiento acústico, controlar el sonido de los equipos en las aulas (ejmlo, aire acondicionado). Generar actividades que permitan familiarizarse con los sonidos
	No salta en un solo pie	*			
	Ignora a otros niños o no responde a las personas que no son de la familia	*			
	Rehúsa vestirse, dormir y usar el baño	*			
	No habla claro	*			
	No sigue instrucciones de 3 acciones o comandos	*			
	Patrones posturales extraños, como andar de puntillas	*			
	Juegos repetitivos con juguetes (ej. alinear objetos, encender y apagar luces, etc.)		*		Actividades con pedagogía que contengan juegos repetitivos, pero a su vez aporte a una evolución
5 - 11 AÑOS	Fácilmente abrumado por la estimulación social y otros estímulos		*		Tener áreas de descarga
	Incapacidad para unirse en el juego de otros niños o intentos inapropiados para participar en el juego grupal (puede manifestarse como comportamiento agresivo o disruptivo)		*		Espacios adaptados con actividades grupales que no cuente con mucho contacto físico
	Dificultad de organización en espacios poco estructurados			*	Pequeños espacios a manera de módulos para permitirles captar de manera fácil la dinámica del espacio, sin dejar de ser un lugar tipo taller más experimental
	Falta de habilidad para desenvolverse en los cambios o situaciones poco estructuradas, incluso en aquellas en las que los niños disfrutaban, como excursiones del colegio, cuando falta una profesora, etc.	*			
	Ciertas áreas de conocimientos pueden estar especialmente desarrolladas, mostrando habilidades sorprendentes en áreas como matemáticas, mecánica, música, pintura, escultura...			*	Diseñar áreas o ambientes donde puedan desarrollar estas habilidades
	Muestra reacciones extremas ante la invasión de su espacio personal o mental (resistencia intensa cuando se le presiona con consignas distintas a su foco de interés)			*	El espacio debe contar con un mínimo de m2 para permitirles sentirse cómodos
	Falta de conocimiento de 'normas' en el aula (como criticar a los profesores, expresión manifiesta de no querer cooperar en las actividades del aula, incapacidad para apreciar o seguir las actividades grupales)	*			
	Vocabulario inusual o elevado respecto al grupo de niños de su edad.	*			
	Uso limitado del lenguaje para la comunicación y / o tendencia a hablar espontáneamente sobre temas específicos	*			
	Los estímulos sociales le producen confusión o desagrado	*			

MATERIALES

MATERIALS

ACUSTIFIBRA

Aislamiento acústico y térmico de lana mineral de vidrio biosoluble en forma de lámina de alta densidad, de superficie uniforme de apariencia arrugada plana, presentada sin acabado, con funciones de absorción acústica y control de ruido.



CARACTERÍSTICAS DE USO Y APLICACIÓN

El producto ha sido diseñado para ser instalado en sistemas de absorción y acondicionamiento acústico como panel termo-acústico en múltiples particiones como muros, paredes, baffles colgantes, etc. Para cualquier aplicación deben ser consideradas las tolerancias dimensionales de la lámina en el diseño del sistema de aislamiento.

Está diseñado especialmente para espacios internos, empleado en el acondicionamiento de espacios cerrados y el control acústico en los espacios abiertos, áreas industriales y en general para recintos donde se presenten niveles excesivos de ruido.

Producto certificado por LAPEM (Laboratorio de Pruebas Equipos y Materiales, Méjico)

PROPIEDADES FÍSICAS Y ESPECIFICACIONES

PRODUCTO	LONGITUD mm	ANCHO mm	ESPESOR (1) mm	PESO ± 10% kg/m ² (g/ft ²)
ACUSTIFIBRA 2.44 m x 1.22 m x 1"	2440 ± 5 mm	1220 ± 3mm	152 ± 3 mm	2.32 (215.5)
ACUSTIFIBRA 2.44 m x 1.22 m x 1. 1/2"	2440 ± 5 mm	1220 ± 3mm	152 ± 4 mm	3.48 (323.3)

(1) Promedio de 4 medidas tomadas en los centros de la pila (altura del paquete).

(2) Encuadramiento: ángulos rectos a 90°, máximo 3mm de desviación

PROPIEDADES	NORMA	ACUSTIFIBRA (1 in)	ACUSTIFIBRA (1. 1/2 in)
Desempeño térmico (Conductividad térmica)	ASTM C411	(0.24 BTU.in/hr.ft ² .°F a 75°F T. media) 0.0344 W/m.°C (24 °C T. media)	(0.24 BTU.in/hr.ft ² .°F a 75°F T. media) 0.0344 W/m.°C (24 °C T. media)
Desempeño térmico (Resistencia térmica)	ASTM C518	1.1 hr.ft ² .°F/BTU (0.72 m ² .°C/W)	6.25 hr.ft ² .°F/BTU (1.10 m ² .°C/W)
Desempeño acústico	ASTM 423 (1)	NRC: 0.7	NRC: 0.9
Absorción de vapor de agua	ASTM C1104/ C 1104M	<3% weight 120°F (49°C), 95% R.H.	<3% weight 120°F (49°C), 95% R.H.
Características de quemado de la superficie	ASTM E84 FS/SD 5/50	Índice de propagación de llama < 25 Índice de generación de humo < 50	Índice de propagación de llama < 25 Índice de generación de humo < 50
Corrosividad	ASTM C665 /ASTM C795	Cumple los requerimientos	Cumple los requerimientos
Rigidez	ASTM C1101 /C1101M	Clasificado como Semi – Rígido	Clasificado como Semi – Rígido
Contracción lineal	ASTM C356	<2% cambio en la longitud	<2% cambio en la longitud
Resistencia a los hongos	ASTM C1338	Cumple los requerimientos	Cumple los requerimientos
Emisión de Olores	ASTM C1304	Cumple los requerimientos	Cumple los requerimientos
Contenido de Decabromuro	Oregon State	Cumple los requerimientos	Cumple los requerimientos

(1) NRC (Coeficiente De reducción de ruido): Valores esperados basados en productos similares y un número limitado de muestras, ASTM C423 Método de ensayo estándar para los coeficientes de absorción sonora mediante el método de cámara de reverberación. Los valores NRC deben ser usados como una referencia para comparar diferentes materiales de construcción. (Montaje A): Material colocado sobre un soporte sólido como un muro de concreto.

Accentus

PANELES FONOABSORBENTES TEXTILES

Los paneles fonoabsorbentes textiles son una solución flexible para espacios que requieren una apropiada calidad acústica y estética tales como auditorios, salas de práctica musical, salones de clase, salas de reunión y oficinas. La variedad de formas y colores de este producto le permite adaptarse a cualquier espacio.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Núcleo en lámina rígida de fibra de vidrio de 48kg/m³.
Estructura perimetral en madera.
Acabado en paño sonopermeable.
Espesores de 1" y 2".
Dimensiones de 60 cm x 60 cm a 120 cm x 240 cm según referencia.
Dimensiones personalizadas bajo pedido mínimo.
Disponible en una gran variedad de colores según catálogo.
Peso: 5 kg/m² en modulación de 120 x 60 x 3 cm.

INSTALACIÓN

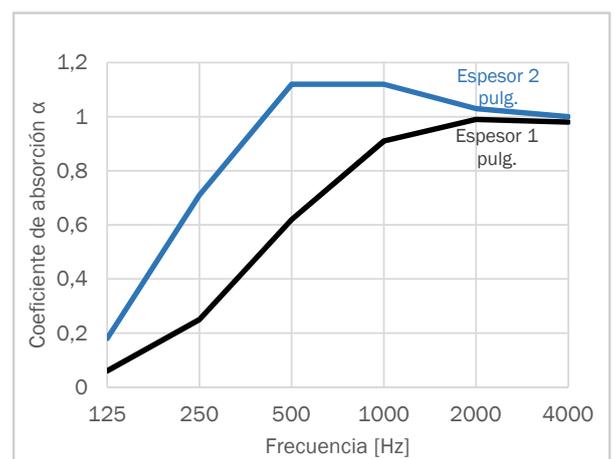
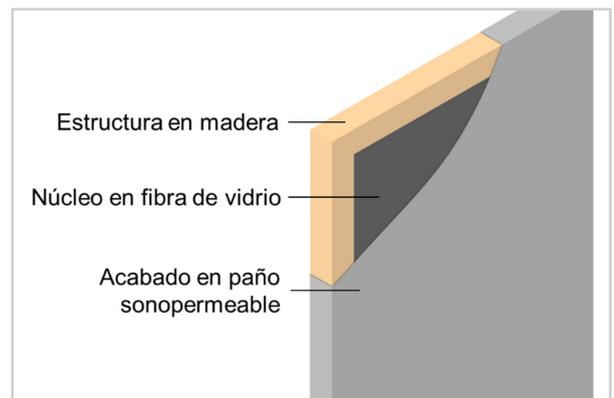
Instalación sobre muro con soportes de enganche.
Instalación colgante de cielorraso o placa superior.

USOS COMUNES

Auditorios
Oficinas
Salas de reunión
Salones de clase
Salas de práctica musical
Iglesias

DESEMPEÑO ACÚSTICO

Frecuencia [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000	NRC
Coef. de absorción α , 1 pulg.	0,06	0,25	0,62	0,91	0,99	0,98	0,70
Coef. de absorción α , 2 pulg.	0,18	0,71	1,12	1,12	1,03	1	1,00



KNAUF DIAMANT

DATOS TÉCNICOS

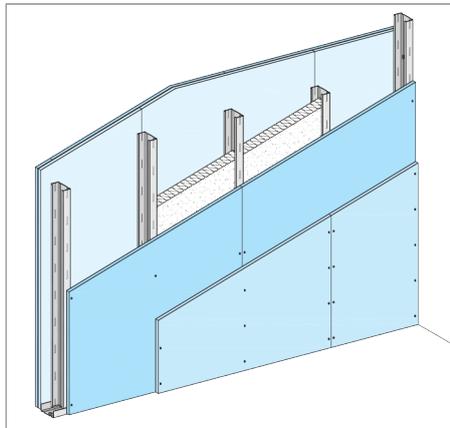
DESCRIPCIÓN

COMPOSICIÓN

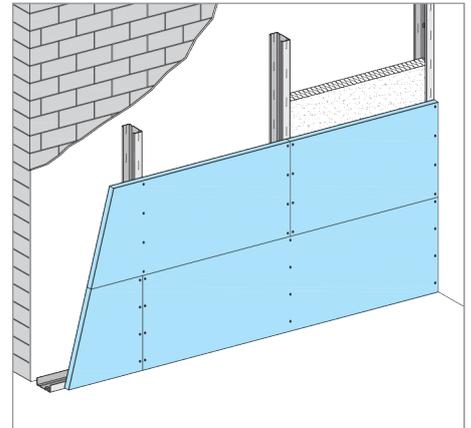
Las placas Knauf Diamant se componen de un alma de yeso especialmente impregnado y un cartón de altas prestaciones en cada cara.

ALMACENAJE

En palets adecuados, en sitios secos, al abrigo de la intemperie y de los rayos del sol. El almacenaje debe hacerse en horizontal.



Sistemas de Tabiques Knauf con placas Diamant



Sistemas de Revestimientos Knauf con placas Diamant

CAMPO DE APLICACIÓN

La placa Knauf Diamant es adecuada para construcciones con altas prestaciones en el campo de:

- Resistencia al fuego
- Aislamiento acústico (Alta elasticidad - Mayor peso)
- Gran resistencia mecánica (Alta dureza y gran seguridad)
- Efecto rigidizador de la placa (Gran resistencia debido a la alta densidad)
- Mejor comportamiento frente a la humedad (Placa Impregnada).

ADECUADA PARA:

- Colegios e instalaciones deportivas
- Hospitales
- Zonas críticas con mucho tránsito de personas
- Zonas con cierta humedad
- Zonas con revestimientos de mucho peso
- Salas de reuniones
- Oficinas y edificios públicos

SISTEMAS ESPECIALES KNAUF

Las placas Knauf Diamant son adecuadas para obtener sistemas especiales de altas prestaciones, cuyas características se encuentran en las hojas técnicas de los sistemas.

VERSATILIDAD

Las placas Knauf Diamant pueden ser utilizadas en todos los sistemas Knauf, en lugar de la Estandar, Cortafuego e Impregnada, mejorando en todos los casos, sus prestaciones, ya que reúne todas estas características en una sola.

- W11 Tabiques Knauf con estructura metálica
- GH Tabiques Knauf - Gran altura
- W13 Tabiques Knauf Cortafuego
- W61 Revestimientos directos Knauf
- W62 Revestimientos Knauf con estructura metálica
- D11 Cielorrasos Knauf con estructura metálica
- D131 Cielorrasos Knauf

PROPIEDADES

- Uso de una sola placa para múltiples requerimientos
- Alta dureza superficial
- Clasificación al fuego como RE2 (Material de baja propagación de llama).
- Alta capacidad de carga en fijaciones
- Fácil sujeción con tornillos
- Posibilidad de diseños curvos

DATOS TÉCNICOS

Espesores:	12,5 / 15 mm
Ancho:	1.200 mm
Longitudes:	2400 mm
Peso de placa:	12,5 mm: 12,8 ± 0,2 kg/m ²
	15 mm: 15,5 ± 0,2 kg/m ²

Bordes:

Longitudinal: REB

Transversal: RECTO

Resistencia a compresión: aprox. 16 N/mm²

Dureza a penetración: aprox. 700 N

Modulo E (long.): aprox. 3.500 N/mm²





Master's degree in architecture for
sustainable design

Valentina Hurtado Ramirez
Diana Carolina Yunda Bardales

2022