

**ESTRATEGIAS DE DISEÑO SOSTENIBLE PARA LOS JARDINES
INFANTILES PÚBLICOS DE LA CIUDAD DE BOGOTÀ.
CASO DE ESTUDIO LOCALIDAD DE TUNJUELITO – BARRIO
SAMORE.**

Arq. Maritza Monsalve Bautista
Arquitecta



Universidad Católica de Colombia
Facultad de Diseño
Maestría de Diseño Sostenible
Bogotá
Julio de 2018.

Bogotá, Julio, 2018

Inicialmente agradezco a la Universidad Católica de Colombia por brindarme la oportunidad de ser parte del grupo de personas aceptadas para la Maestría en Diseño Sostenible, igualmente a los directivos, y cuerpo docente de la maestría por ofrecerme su experiencia y conocimientos en el área de estudio.

A mis padres, mi esposo, mis hijos y mis hermanas, por darme su apoyo constante en esta etapa de mi vida que con esfuerzo y dedicación espero ver culminada. Agradezco también a mi Asesor de tesis, Dr. Claudio Varini por darme la oportunidad de recibir sus conocimientos y orientación para el desarrollo de la tesis de investigación.

Finalmente agradezco a mis compañeros de maestría con quienes compartir gratos momentos de conocimientos y experiencias durante todo el proceso académico, Se crearon lazos de amistad con personas de alto nivel profesional que de alguna manera u otra han aportado en mi vida personal y profesional.

Muchas Gracias.

Maritza Monsalve Bautista.



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Sin Obras Derivadas — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Resumen

Dentro del documento CONPES 3918 del Consejo Nacional de Política Económica Social de la República de Colombia, se determinaron las metas y las estrategias para el cumplimiento de la agenda 2.030, agenda que cuenta con diez y siete (17) objetivos específicos, para cumplir con el desarrollo sostenible en Colombia. Dentro de esos objetivos está el cuarto (4) objetivo que corresponde a una educación de calidad. De aquí a 2.030 todos los niños y niñas de la primera infancia tengan acceso a servicios educativos que les brinde una educación de calidad, Por tal motivo surge el interés de desarrollar dentro de esta investigación, buenas prácticas pedagógicas y estrategias sostenibles se pueden aplicar para el diseño de jardines infantiles en la ciudad de Bogotá, como parte integral a los procesos sociales y de desarrollo en el país. Parte de esos procesos sociales en desarrollo está el de los niños de la primera infancia como prioridad, ya que es justo en esta etapa de la vida donde se adquieren más conocimientos para la vida, por tal motivo es adecuado y preciso hacer aportes significativos con nuevas prácticas pedagógicas, que garanticen una educación de calidad acorde a las demandas actuales de las ciudades y de la sociedad, con el objetivo de promover el desarrollo sostenible.

Se espera que con las estrategias sostenibles definidas en esta investigación, para el diseño de jardines infantiles, mejoren las condiciones sociales de los niños y niñas más vulnerables de la ciudad de Bogotá, que asisten a estos centros educativos públicos y que requieren se les garantice el derecho a la educación con ambientes pedagógicos adecuados para su desarrollo integral. De acuerdo a esto se toma como línea base un modelo pedagógico internacional para ser aplicado en el caso de estudio, el cual permitirá entender cómo piensan los niños y sus cien lenguajes de expresión, conceptos que se deben tener en cuenta para el diseño arquitectónico de un jardín infantil. El ambiente pedagógico o jardín infantil como el tercer maestro donde permita que los niños exploren su entorno y se les oriente y capacite sobre los cambios y transformaciones de la ciudad, para su futuro sustento y a su vez calidad de vida.

En consecuencia la presente investigación tiene el interés de revisar que ha hecho el Estado Colombiano con relación a lineamientos pedagógicos para que los niños adquieran conocimientos de sostenibilidad ambiental, para una educación incluyente e integral, sentar una postura frente a ello para realizar aportes. Se tomará un caso de estudio ubicado en la localidad sexta de Tunjuelito, ubicada al sur de la ciudad, como modelo de análisis para la aplicación de las estrategias bioclimáticas pasivas, para el confort térmico y acústico de los niños y la definición de conceptos y estrategias sostenibles, como un aporte pedagógico, para que los niños y niñas de la primera infancia aprendan a ahorrar agua y energía de forma educativa, una relación directa entre el niño y el entorno que lo rodea y de esta manera cumplir con la resolución 0549 de 2015.

Palabras claves: Pedagogía de la sostenibilidad, espacios educativos para la infancia, diseño bioclimático, estrategias pasivas de confort y Sostenibilidad.

Abstract

Within the document CONPES 3918 of the National Council of Social policy of the Republic of Colombia, were determined goals and strategies for the implementation of the agenda 2030, Agenda that has seventeen (17) specific objectives to meet with sustainable development in Colombia. Within these objectives is the fourth (4) objective which corresponds to a quality education. By 2030, all the boys and girls from early childhood have access to educational services that to deliver a quality education, for this reason arises interest develop within this research, pedagogical practices and strategies sustainable could be applied to the design of children's gardens in the city of Bogotá, as an integral part of development and social processes in the country. Part of these social processes in development, they are children from early childhood as a first since it is right at this stage of life where you acquire more life skills, which is why is adequate and accurate to make significant contributions with new pedagogical practices that guarantee a quality education according to the current demands of cities and society, with the aim of promoting sustainable development.

Is expected to improve the social conditions of the most vulnerable children in the city of Bogota attending these public schools and requiring defined sustainable strategies in the research for the design of children's gardens, is guaranteeing the right to education with teaching environments suitable for their integral development. According to this is taken as a baseline an international teaching model to be applied in the case study, which will allow understanding how they think children and its one hundred languages of expression, concepts that must be considered for the architectural design of a children's garden. The educational environment or kindergarten as the third master which allows children to explore their surroundings and to orient them and trained on the changes and transformations of the city for their future livelihood and quality of life in turn.

As a result the present investigation has interest review that has made the Colombian State with respect to pedagogical guidelines so that children acquire knowledge of environmental sustainability for an inclusive and comprehensive education, sitting one posture in response to make contributions. Take a case study located in the locality of Tunjuelito as analytical model for the implementation of the strategies of passive bioclimatic comfort thermal and acoustic of the child and the definition of concepts and sustainable strategies, as a contribution teaching early childhood children learn to save water and energy's, a direct relationship between the child and the environment that surrounds it and this meet 2015 resolution 0549

Key words: Sustainability, educational spaces for kindergarten pedagogy, design bioclimatic, passive strategies of comfort and sustainability.

Listado de contenidos

Resumen	4
Abstract	5
Introducción	13
1 Antecedentes	16
1.1 Datos estadísticos de la población infantil.....	18
1.2 La importancia del juego en los niños	23
1.3 La importancia del juego con agua	24
1.4 Encuesta como instrumento de la investigación para identificar los entornos sociales en los que habitan los niños del barrio Samore.	25
2 Planteamiento y formulación del problema	32
3 Hipótesis	33
4 Estado del arte.....	34
5 Objetivos.....	58
5.1 Objetivo general.....	58
5.2 Objetivos específicos	58
6 Marco teórico conceptual.....	60
7 Metodología	64
7.1 Ficha caracterización metodología.	66
8 Desarrollo de la metodología.....	70
9 Aportes del Estado Colombiano con relación a la Educación Inicial.....	70
10 Criterios pedagógicos de Reggio Emilia.....	79
11 Estudio de la localidad de Tunjuelito.....	88
12 Confort térmico en el ambiente pedagógico.	117
13 Confort Acústico en el Ambiente Pedagógico.....	147
14 Estrategias sostenibles para el ahorro de agua y energía.	162
15 Recomendaciones a la Norma Urbana, para Jardines Infantiles en la ciudad	186
Conclusiones	191
Bibliografía	195
Anexos.....	199

Listado de Tablas

<i>Tabla 1. Lugares de permanencia de los niños menores de 5 años</i>	19
<i>Tabla 2. Niños de la Primera Infancia por Estratos</i>	21
<i>Tabla 3. Factores determinantes de la mortalidad infantil.</i>	22
<i>Tabla 4. Agentes Contaminantes en la Localidad de Tunjuelito.</i>	22
<i>Tabla 5. Lineamiento Cero papel.</i>	75
<i>Tabla 6. Lineamiento cero desperdicio de agua.....</i>	76
<i>Tabla 7. Lineamiento cero desperdicio de energía</i>	76
<i>Tabla 8. El niño y sus cien expresiones, criterios de Reggio Emilia.....</i>	80
<i>Tabla 9. Enfoque pedagógico Reggio Emilia</i>	81
<i>Tabla 10. Extensión del suelo Urbano localidad de Tunjuelito.</i>	91
<i>Tabla 11. Clasificación del suelo urbano en la localidad de Tunjuelito.....</i>	92
<i>Tabla 12. Zonas propensas a inundaciones.....</i>	92
<i>Tabla 13. Escenarios climáticos para el departamento de Cundinamarca se observa el aumento de temperatura para el año 2.100 en 2,3°C.....</i>	94
<i>Tabla 14. Escenarios de cambio climático 2.011 – 2.100.....</i>	94
<i>Tabla 15. Promedios climatológicos (1981 - 2010 Ideam) estación el dorado</i>	97
<i>Tabla 16. Datos promedio mensual y anual de lluvias.....</i>	98
<i>Tabla 17. Indicadores estructura de espacio público barrio Samore</i>	99
<i>Tabla 18. Normativa Uso del suelo para el Predio Objeto de Estudio</i>	101
<i>Tabla 19. Sector de demanda “Edificabilidad “A”.....</i>	102
<i>Tabla 20. Estrategias bioclimáticas contempladas en el proyecto como respuesta a las condiciones climáticas lugar.</i>	129

<i>Tabla 21. Resultados obtenidos % RVP proyecto jardín infantil.....</i>	<i>131</i>
<i>Tabla 22. Materialidad definida de la envolvente.....</i>	<i>133</i>
<i>Tabla 23. Verificación de agentes contaminantes, localidad de Tunjuelito.....</i>	<i>138</i>
<i>Tabla 24. Caudal de aire mínimo requerido para el proyecto arquitectónico.....</i>	<i>141</i>
<i>Tabla 25. Fuentes sonoras externas del entorno inmediato.....</i>	<i>150</i>
<i>Tabla 26. Fuentes sonoras internas del jardín infantil.....</i>	<i>151</i>
<i>Tabla 27. Especificación de las áreas a analizar.....</i>	<i>152</i>
<i>Tabla 28. Análisis de aislamiento acústico entre dos espacios.....</i>	<i>152</i>
<i>Tabla 29. Valores de TR recomendados según el objetivo de un salón de clases.....</i>	<i>159</i>
<i>Tabla 30. Análisis de coeficientes de absorción en el salón de clase.....</i>	<i>160</i>
<i>Tabla 31. Estimativo de consumo promedio mensual de agua para un jardín infantil.....</i>	<i>169</i>
<i>Tabla 32. Resumen demanda de agua potable y no potable.....</i>	<i>170</i>
<i>Tabla 33. Captación de agua de acuerdo a los tipos de cubiertas planteadas.....</i>	<i>179</i>
<i>Tabla 34. Cálculo estimado del consumo de energía en el Jardín infantil.....</i>	<i>183</i>
<i>Tabla 35. Estrategias energéticas para racionalizar el consumo de energía.....</i>	<i>184</i>
<i>Tabla 36. Resultados preliminares obtenidos en la simulación de Edge Buildings.....</i>	<i>185</i>
<i>Tabla 37. Recomendaciones a la norma urbana para futuros Centros de Desarrollo Infantil en la ciudad de Bogotá.....</i>	<i>188</i>
<i>Tabla 38. Anexo al formulario de solicitud de Licencia, actualizado en 2017.....</i>	<i>190</i>

Listado de Ilustraciones

<i>Ilustración 1. Escuela secundaria Sidwell Friends- Washington D.C. – Distrito de Columbia.</i>	
<i>Año 2006</i>	36
<i>Ilustración 2. Escuela secundaria Sidwell Friends- humedal artificial</i>	37
<i>Ilustración 3. Arma`r Children`s culture house, K�benhavn –Dinamarca. Año 2013</i>	39
<i>Ilustración 4. Arma`r Children`s culture house, K�benhavn –Dinamarca. Año 2013</i>	39
<i>Ilustración 5.Implantación escuela Lycee Charles de Gaulle Floor Plans</i>	40
<i>Ilustración 6. Protección solar sobre los patios internos entre los edificios.</i>	40
<i>Ilustración 7. Interacción del alumno en pequeños espacios sombreados.</i>	41
<i>Ilustración 8. Estrategia de enfriamiento y ventilación natural</i>	42
<i>Ilustración 9. Ventilación natural y enfriamiento durante el verano</i>	43
<i>Ilustración 10. Escuela preescolar para la primera infancia, Santa Martha. Año 2011.</i>	44
<i>Ilustración 11. Jardín Infantil San Antonio del prado, Medellín. Año 2012.</i>	45
<i>Ilustración 12.Jardín de Infancia elefante Amarillo. Ostrow Mazowiecka, Polonia 2015.</i>	47
<i>Ilustración 13. Bases normativas para la planeación ambiental</i>	72
<i>Ilustración 14. El taller en el aula. Características de Reggio Emilia</i>	83
<i>Ilustración 15. Osmosis entre la relación del Niño con el agua</i>	84
<i>Ilustración 16. Niños y su relación poli sensorial con el color</i>	85
<i>Ilustración 17. Bogotá D.C. – Localidad Tunjuelito</i>	89
<i>Ilustración 18. Llenos y vacíos localidad Tunjuelito- Venció, sector Samore.</i>	89
<i>Ilustración 19. Residuos sólidos en la localidad de Tunjuelito</i>	90
<i>Ilustración 20. Vías de acceso principales del transporte urbano</i>	90

<i>Ilustración 21. Ronda rio Tunjuelito.....</i>	<i>90</i>
<i>Ilustración 22. Rosa de vientos Bogotá 2013.</i>	<i>97</i>
<i>Ilustración 23. Gráfica humedad relativa.</i>	<i>98</i>
<i>Ilustración 24. El Entorno y su densificación urbana.....</i>	<i>99</i>
<i>Ilustración 25. Barrio Samore- Localidad de Tunjuelito</i>	<i>100</i>
<i>Ilustración 26. Lote donde se implantará el modelo de estudio.....</i>	<i>100</i>
<i>Ilustración 27. Barrió Samore- Sector Normativo 4</i>	<i>102</i>
<i>Ilustración 28. Esquema básico de la conformación de manzanas en el barrio Samore.....</i>	<i>104</i>
<i>Ilustración 29. Manzana tipo de consolidación irregular en el barrio</i>	<i>105</i>
<i>Ilustración 30. Imágenes del entorno urbano del Barrió Samore</i>	<i>105</i>
<i>Ilustración 31. Imágenes de la falta de vegetación en el entorno urbano del Barrio Samore... </i>	<i>106</i>
<i>Ilustración 32. El único parque existente en el barrio Samore</i>	<i>108</i>
<i>Ilustración 33. Entorno inmediato donde se implantará el modelo de estudio.....</i>	<i>109</i>
<i>Ilustración 34. Estructura de movilidad en el Barrio Samore.....</i>	<i>110</i>
<i>Ilustración 35. Hitos del entorno urbano del barrio Samore</i>	<i>111</i>
<i>Ilustración 36. Trayectoria solar Barrio Samore.....</i>	<i>111</i>
<i>Ilustración 37. Análisis de incidencia solar sobre el lote de estudio</i>	<i>112</i>
<i>Ilustración 38. Orientación del volumen con relación a los vientos predominantes</i>	<i>113</i>
<i>Ilustración 39. Gráfica de confort - Ashrae 55.....</i>	<i>118</i>
<i>Ilustración 40. Mejor Orientación.....</i>	<i>125</i>
<i>Ilustración 41. Morfología definida y trayectoria solar 9:00AM y 3:00PM.....</i>	<i>127</i>
<i>Ilustración 42. Zonificación de implantación del proyecto de estudio.....</i>	<i>128</i>

<i>Ilustración 43. Esquema inicial del proyecto – sombras equinoccios Marzo 21</i>	<i>128</i>
<i>Ilustración 44. Esquema de análisis %RVP de un Aula tipo.....</i>	<i>131</i>
<i>Ilustración 45. Resultados de la simulación día promedio del año.....</i>	<i>134</i>
<i>Ilustración 46. Resultados de la simulación día más frío del año.....</i>	<i>135</i>
<i>Ilustración 47. Comparativo de materialidad convencional Vs. Materialidad propuesta.</i>	<i>136</i>
<i>Ilustración 48. Diagrama de flujos CIBSE – Manual de Ventilación Natural.....</i>	<i>138</i>
<i>Ilustración 49. Temperatura, ganancias solares y consumo energético del proyecto de estudio</i>	<i>139</i>
<i>Ilustración 50. Presión de vientos positivos y negativos sobre la morfología del proyecto de estudio.....</i>	<i>142</i>
<i>Ilustración 51. Espacios del proyecto de estudio con estrategias de ventilación natural.....</i>	<i>142</i>
<i>Ilustración 52. Esquema de estrategia de ventilación cruzada.....</i>	<i>143</i>
<i>Ilustración 53. Análisis CFD espacio – Aula tipo.....</i>	<i>145</i>
<i>Ilustración 54. Corte bioclimático – proyección de iluminación y ventilación Natural.....</i>	<i>146</i>
<i>Ilustración 55. Corte bioclimático – proyección de iluminación y ventilación Natural.....</i>	<i>146</i>
<i>Ilustración 56. Axonometría de la óptima orientación del proyecto. Caso de estudio Localidad de tunjuelito.</i>	<i>147</i>
<i>Ilustración 57. Imágenes Jardín infantil el Carmen (SDIS).....</i>	<i>154</i>
<i>Ilustración 58. Murales de expresión artística.....</i>	<i>154</i>
<i>Ilustración 59. Aprovechamiento del corcho y la madera como materiales de revestimiento de muros en áreas como aislante acústico y como método pedagógico de enseñanza.</i>	<i>155</i>
<i>Ilustración 60. La expresión del niño como arte y cultura.....</i>	<i>156</i>

<i>Ilustración 61. Tratamiento de zonas comunes que estimulen al niño a través de los colores y la expresión cultural en murales de la expresión.</i>	<i>157</i>
<i>Ilustración 62. Tiempos de arribo del sonido sobre el ser humano</i>	<i>158</i>
<i>Ilustración 63. Aula de clase N° 2 del proyecto de estudio</i>	<i>159</i>
<i>Ilustración 64- Juegos de aprendizaje para el desarrollo integral del niño</i>	<i>161</i>
<i>Ilustración 65. Tipo de Cubierta extensiva y detalle en Corte de la misma.</i>	<i>164</i>
<i>Ilustración 66. Cubierta semiintensiva y detalle en Corte de la misma.</i>	<i>165</i>
<i>Ilustración 67. La conciencia del medio ambiente desde la primera infancia.</i>	<i>168</i>
<i>Ilustración 68. Consumo promedio de agua en el proyecto de estudio Jardín Infantil.....</i>	<i>170</i>
<i>Ilustración 69. Estrategias contempladas para la demanda de agua no potable</i>	<i>171</i>
<i>Ilustración 70. Tubería PVC transparente para observación den niño</i>	<i>173</i>
<i>Ilustración 71. Esquema de aguas de suministro a tratar y reciclar dentro del proyecto.</i>	<i>174</i>
<i>Ilustración 72. Esquema tubería de aguas grises tratadas para aprovechamiento en zonas húmedas del proyecto.</i>	<i>174</i>
<i>Ilustración 73. Esquema en alzado del proyecto, distribución de tuberías grises a la vista</i>	<i>175</i>
<i>Ilustración 74. Ubicación del humedal artificial dentro del proyecto de estudio</i>	<i>177</i>
<i>Ilustración 75. Modelo de Humedal Artificial Horizontal.....</i>	<i>177</i>
<i>Ilustración 76. Datos promedio anuales de precipitaciones ciudad de Bogotá.....</i>	<i>178</i>
<i>Ilustración 77. Bajantes de aguas lluvias a la vista y Detalle constructivo viga canal captadora</i>	<i>180</i>
<i>Ilustración 78. Sellos de Certificación para edificaciones sostenibles</i>	<i>189</i>

Introducción

Todo nuestro planeta está cambiando y necesitamos tener conciencia de ello para tomar decisiones que ayuden a mitigar el cambio climático de nuestras ciudades. La Organización Meteorológica Mundial (OMM) y Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en el quinto informe de síntesis (IPCC, 2014) plantea que la influencia humana es la causa del cambio climático, somos los directos responsables de alterar los ecosistemas y de provocar que se aumente la temperatura del océano en el último siglo. Los océanos han absorbido la mayor parte del calor, generando aproximadamente el 90% de la energía que se acumula en la tierra. La principal causa de la afectación en los océanos se debe a la acidificación y a la decreciente del PH del océano en la tierra, causa que está siendo afectada por el dióxido de carbono que incrementan las concentraciones de iones (h+) disueltos en el agua. Las emisiones de efecto invernadero están ocasionando el calentamiento global y están derritiendo la zona polar provocando cambios climáticos que generan escasez de alimentos, escasez de agua, aumento de la pobreza, desplazamiento de las zonas urbanas e inundación de los litorales.

El objetivo está en no aumentar la meta de los 2°C a 2.030, tratando que las emisiones de gases estén en un nivel cero para finales del siglo XXI. Colombia hace parte del Marco de Naciones Unidas y no es ajena a sus políticas, por tal motivo se define la III comunicación Nacional de cambio climático liderado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), en coordinación con los Ministerios de Ambiente, Desarrollo Sostenible, Relaciones Exteriores y el Departamento Nacional de Planeación (DNP). El cual determina el

comportamiento del cambio climático a futuro en cada ciudad del país. Obliga a que se desarrollen acciones locales, públicas y privadas para adaptarse al cambio climático y mitigar los efectos producto de gases efecto invernadero.

De acuerdo a los nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011 – 2100 (IDEAM ; PNUD; MADS; DNP; CANCELLERIA, 2.015), plantean que, para el fin de siglo gran parte de los Departamentos en Colombia pueden presentar elevaciones de temperatura promedio de 2.3°C adicionales a los valores actuales para el año 2.100, Para mitigar que esta determinante no se cumpla, el país ha avanzado con lineamientos y programas para fomentar el desarrollo sostenible de las ciudades. En el CONPES (Departamento Nacional de Planeación, 2.017) plantea y expone la importancia que tiene el sector de la construcción, en el desarrollo sostenible de las ciudades y define los parámetros para su cumplimiento. Dentro de esa iniciativa y acciones específicas la Resolución 0549 de 2.015 (Ministerio de Vivienda, 2.015) define una línea base para la reducción de agua y energía en proyectos que cumplan con estrategias pasivas, específicamente aquellos proyectos de construcciones y edificaciones para entidades públicas que apliquen criterios de sostenibilidad, desde el inicio, la planificación y el desarrollo morfológico para disminuir los gases efecto invernadero de tal forma que se reduzca el 20% de los agentes contaminantes, compromisos adquiridos por el Gobierno Nacional en el acuerdo de París del (COP21).

Con el panorama actual del país surge el interés de abordar la sostenibilidad desde los proyectos educativos, específicamente los jardines infantiles públicos de la primera infancia en la ciudad de Bogotá. “La Agenda 2030 (Naciones Unidas, 2.015) plantea una oportunidad para América Latina y el Caribe, expone los 17 objetivos para el desarrollo sostenible en los

próximos 15 años, colocando como eje principal a las personas dentro de los tres pilares del desarrollo sostenible, el aspecto social, económico y ambiental. Una relación holística, es decir todo un conjunto de ideas en pro de la inclusión de derechos para acabar con la pobreza, la desigualdad social y la degradación del medio ambiente haciendo frente al cambio climático.

De los 17 objetivos, el 4 objetivo define: “*garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos*” (Naciones Unidas, 2.015). En consecuencia se definen las metas con una educación de calidad que permita adquirir conocimientos teóricos y prácticos, para proveer un estilo de vida sostenible y promover la construcción de centros educativos adecuados para las necesidades de los niños en la primera infancia, garantizando la accesibilidad a las personas con discapacidad, con entornos de aprendizaje seguros y eficazmente sostenible para mejorar su calidad de vida. Por tal motivo surge el interés de investigar que ha realizado el Estado Colombiano para garantizar el derecho fundamental a la educación inicial de los niños y niñas de la primera infancia.

Para lo cual, esta investigación busca generar estrategias de diseño sostenible para los jardines infantiles públicos de la ciudad de Bogotá que atiende niños de la primer infancia de cero a cinco años, como un propósito de la educación inicial en generar espacios adecuados y seguros que brinde todas las posibilidades de confort térmico y acústico para su desarrollo integral, que incluya las estrategias sostenibles de forma pedagógica, como método de enseñanza, para que desde pequeños el niño o la niña, aprendan a proteger el medio ambiente y el entorno que los rodea.

Revisando los lineamientos técnicos y los programas pedagógicos de la Secretaría de Integración Social (SDIS) el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), El Ministerio de Educación Nacional (MEN) y la Secretaría de Educación Distrital (SED) con relación a la infraestructura de jardines infantiles en la ciudad de Bogotá, se determina un programa arquitectónico de necesidades básicas las cuales son determinantes para el funcionamiento de los centros educativos. De acuerdo a esto es conveniente y oportuno complementar los programas y lineamientos con criterios de sostenibilidad ambiental, para que los niños y niñas de la primera infancia aprendan conocimientos y experiencias para la vida, adaptarse al cambio climático y aprender estrategias para mitigar la contaminación ambiental, del entorno que los rodea.

Los niños son el futuro del país y todo lo que hagamos para que se garanticen sus derechos de forma integral, será ganancia y retorno de inversión para el país a futuro. Que mejor que hacerlo desde la percepción del espacio y las posibilidades que les brinde para su desarrollo integral, garantizando ambientes de confort térmico y acústico en los jardines infantiles, para las generaciones del presente sin comprometer las generaciones del futuro.

1 Antecedentes

La situación social de la familia es uno de los aspectos que ejerce una influencia importante y considerable sobre el desarrollo del niño. (Envega , 1.995) Afirma que, los factores económicos y culturales en el medio que va a recibir él bebe, pueden llegar a ser determinantes para su futuro, puesto que condicionan tanto las circunstancias materiales de su entorno como el deseo y las expectativas de los padres.

Para una familia que se debate entre la carencia de medios económicos y la pobreza del ambiente social y cultural, la perspectiva de un nuevo embarazo no puede ser, lógicamente un acontecimiento feliz. En el primer año de vida (Envega , 1.995) define que el niño tiene la habilidad de desarrollar la capacidad de perspectiva y las habilidades motrices, en un periodo corto que logra coordinar los sentidos, los músculos y el cerebro para convertir los reflejos innatos, en actos involuntarios dirigidos a un fin concreto. Es decir que el desarrollo de la motricidad es paralelo a la evolución psicológica del niño. (Envega , 1.995) Define que los sentidos se desarrollan antes que la motricidad y su perfeccionamiento y evolución es un acceso óptimo para las habilidades sensoriales del niño, ya que le permite experimentar a través de la vista, el oído, el olfato, el gusto y el tacto toda sensación nueva, que será guardada en su memoria como forma de aprendizaje. El primer año de vida es muy importante para el niño ya que realiza una serie de aprendizajes que son esenciales para su desarrollo posterior y se asegura con una alimentación adecuada y las estimulaciones tempranas a través del tacto, le permite experimentar continuamente nuevas sensaciones de exploración de texturas y telas como son peluches, tejidos suaves, cartones lisos y ondulados, cuerdas y fibras suaves y ásperas ente otras texturas que potencializan su capacidad de análisis.

1.1 Datos estadísticos de la población infantil.

De acuerdo a la investigación podemos considerar los siguientes datos estadísticos del DANE, relevantes a tener en cuenta para conocer el número de población infantil y la calidad de vida de los niños menores de cinco años por localidades en la ciudad de Bogotá, con el fin de planificar a futuro la dotación de ambientes pedagógicos sostenibles, adecuados y seguros que perduren en el tiempo y que sean amigables con el medio ambiente, con el fin que estos centros educativos sean parte integrante en el proceso formativo de los niños al mejorar sus condiciones sociales y calidad de vida, objetivo principal del Estado y de las entidades distritales, en especial aquellas que están a cargo el cuidado y la protección de niños y niñas de la primera infancia, como la Secretaria de Integración Social y el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.

“La atención y educación de la Primera Infancia, representan los cimientos fundamentales en la formación de las capacidades motrices y cognitivas, y la personalidad de los niños y niñas, formando ciudadanos activos en nuestra sociedad, con mejores perspectivas de vida, y disminuyendo la inequidad y segregación social existentes focalizadas principalmente en los sectores de mayor vulnerabilidad de la ciudad. Es fundamental (...) la construcción de sociedades más justas y equitativas, que la igualdad de oportunidades para el acceso a una educación de calidad comience desde el nacimiento”. (Secretaria de Integración Social, 2.013)

La educación inicial es esencial para el desarrollo de los niños en la primera etapa de su vida, por tal motivo es importante conocer en qué situación se encuentra esta población infantil a nivel local con relación al lugar de estudio, para que este tipo de investigaciones beneficien a la primera infancia. En la encuesta multipropósito (DANE, 2.017) definió que, en el periodo comprendido de 2.014 a 2.017 en la localidad de Tunjuelito, el número de personas por grupo

familiar es de cuatro personas, dato que disminuyó con relación a la encuesta multipropósito del año 2.014, el cual pasó de 45.1 % en 2.014 a 33,3 % en 2.017. En la encuesta realizada a las personas cabeza del grupo familiar, se les preguntó si su calidad de vida mejoró con relación a cinco años atrás, las personas respondieron, que mejoró con el 61%, igual el 31.4% y peor 7,6%. Esto nos permite entender que los programas sociales que vienen adelantando el Gobierno Nacional y el Distrito van por buen camino para mejorar la calidad de vida de las personas, en especial aquellas que se encuentran en condiciones de vulnerabilidad. Con relación a las condiciones de los niños de la primera infancia, los espacios donde habitan comúnmente los niños según la encuesta multipropósito. (DANE, 2.017). Afirma que, los niños menores de cinco años en la localidad de Tunjuelito, están gran parte del tiempo en un hogar comunitario, jardín infantil o colegio el 40.4%, con sus padres el 41,6%, con sus padres en el trabajo el 3,1%, con un familiar de 18 años o más el 13% y otros el 1,9%.

Localidad área urbana	Hogar comunitario, jardín, centro de desarrollo infantil o colegio %	Con su padre o madre en la casa %	Con su padre o madre en el trabajo %	Al cuidado de un pariente de 18 años o más %	Otro*
Total Bogotá cabecera	42,9	38,6	2,3	12,5	3,8
Usaquén	47,2	35,3	1,6	9,4	6,5
Chapinero	45,8	27,2	0,7	6,6	19,6
Santafé	54,0	33,1	1,2	9,0	2,7
San Cristóbal	44,1	39,1	2,5	11,0	3,2
Usme	45,0	40,1	3,0	9,6	2,3
Tunjuelito	40,4	41,6	3,1	13,0	1,9
Bosa	39,7	45,8	1,9	9,5	3,0
Kennedy	41,1	40,2	2,6	13,5	2,7
Fontibón	46,4	30,7	1,5	14,2	7,3
Engativá	38,3	41,3	2,4	14,9	3,2
Suba	44,6	33,0	2,1	15,1	5,2
Barrios Unidos	49,0	32,5	1,4	12,9	4,2
Teusaquillo	45,7	31,3	2,0	8,0	12,9
Los Mártires	49,2	32,3	4,9	11,5	2,1
Antonio Nariño	37,1	42,7	3,3	16,0	0,9
Puente Aranda	44,5	35,4	1,1	15,2	3,8
La Candelaria	52,9	37,2	1,7	8,3	0,0
Rafael Uribe Uribe	41,6	38,0	3,4	14,6	2,4
Ciudad Bolívar	43,2	42,3	2,1	10,4	2,0

Tabla 1. Lugares de permanencia de los niños menores de 5 años

Fuente recuperada de: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/multi/Boletin_EM_2017.pdf

De acuerdo a estos datos estadísticos, es claro que no toda la población infantil en la localidad de Tunjuelito no tiene acceso a un centro educativo o jardín infantil. Como postura frente a esta información estadística, no se considera un hogar comunitario el espacio adecuado para el desarrollo de las potencialidades del niño, ya que estos espacios han sido legalizados por el Estado para mitigar la necesidades de cuidar al niño mientras los padres trabajan, pero no son espacios adecuados ni seguros, porque son lugares improvisados que no cuentan con una buena iluminación y ventilación natural apropiados para el desarrollo del niño. Según la encuesta multipropósito por diferentes situaciones descritas con relación a la permanencia del niño descritos en la tabla N° 1, más de la mitad de la población infantil menores de 5 años no asisten a un jardín infantil capacitado y adecuado para la formación y el desarrollo integral del niño.

Estas cifras nos permiten conocer cómo está el panorama de la población infantil en esta Localidad objeto de estudio. Es claro que los datos no son alentadores y confirma que es necesario que las Entidades Distritales generen más proyectos de inversión para cubrir la demanda de los niños que aún no tiene el derecho de acceder a estos servicios esenciales para la vida. Por tal motivo desde la academia queremos trabajar con criterios y conceptos sostenibles que aporten como estrategia a los futuros centros educativos, que mejoraren la calidad de vida de los niños en la primera infancia.

La siguiente gráfica nos muestra que, la mayor población infantil la encontramos en los estratos 1, 2 y 3 en la ciudad de Bogotá. Población que requiere ser atendida para generar igualdad social y disminuir su vulnerabilidad.

Estrato	Total niños y niñas menores de 5 años	
	Total	CVe
Total Bogotá	571,571	1,6
Estrato 1	86,040	7,8
Estrato 2	269,821	3,9
Estrato 3	173,323	5,0
Estrato 4	27,523	13,3
Estrato 5	7,273	24,1
Estrato 6	7,592	29,8

Tabla 2. Niños de la Primera Infancia por Estratos

Fuente recuperada de:

http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/multi/Boletin_EM_2014.pdf.

Al referenciar estos datos podemos ver que los niños vivos nacidos a nivel Distrital, la mayor tasa de natalidad se observa en familias de estratos bajos, que en su mayoría presentan vulnerabilidad en aspectos sociales, económicos y de accesibilidad a educación de calidad, gran parte de la población infantil permanecen en hogares comunitarios que no cumplen con los objetivos del Gobierno Nacional de brindar calidad de educación a la primera infancia.

Según la dirección de Censo y Demografía (DANE, 2.012) nos indica en la evaluación estadística, que los niños y niñas menores de cinco años son la población más vulnerable a la mortalidad, por factores indirectos como medio ambiente, el saneamiento y el entorno que habitan. En el boletín de seguimiento número 68 de la calidad del aire en la Localidad de Tunjuelito (Baquero & Alvarez, 2.016). Concluyen que de los niños y niñas con enfermedades respiratorias que asistieron a un centro de salud, el 58% hacen parte del régimen subsidiado en salud, el 29% al régimen contributivo y el 13% al vinculado. Es decir que la población infantil más vulnerable a la mortalidad son aquellas que hacen parte de estratos socioeconómicos bajos ubicados en la localidad de Tunjuelito

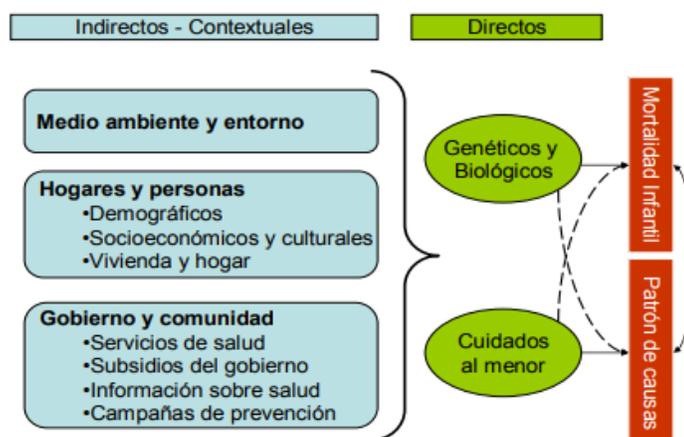


Tabla 3. Factores determinantes de la mortalidad infantil.

Fuente recuperada de:

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/vitales/nota_metodologica.pdf.

De acuerdo a la red de monitoreo de calidad del aire en Bogotá (Secretaría Distrital de Ambiente, 2.013) define los agentes contaminantes que afectan la calidad del aire en la Localidad. Datos reportados por la estación de monitoreo el Tunal. A continuación se presenta en la siguiente tabla los agentes contaminantes en la Localidad de Tunjuelito.

Contaminantes							
Estación	PM ₁₀	PST	PM _{2.5}	O ₃	NO ₂	CO	SO ₂
Guaymaral	X			X	X		
Usaquén	X		X	X		X	
Suba	X			X	X		X
Bolívia							
Las Ferias	X		X	X	X	X	X
P. Simón Bolívar	X		X	X	X	X	X
Sagrado Corazón	X			X			
Fontibón	X			X		X	X
Puente Aranda	X			X	X	X	X
Kennedy	X		X		X	X	X
Carvajal	X	X	X	X		X	X
Tunal	X		X	X	X	X	X
San Cristóbal	X			X		X	X
Móvil	X			X	X	X	X

Tabla 4. Agentes Contaminantes en la Localidad de Tunjuelito.

Fuente recuperada de: <http://ambientebogota.gov.co/web/sda/estaciones-rmcab>.

Se requiere generar más infraestructura de Jardines Infantiles adecuados, que a través de las estrategias sostenibles mitigue la contaminación presente en la localidad, para que los niños y niñas con bajos recursos que asisten a estos centros educativos públicos mejoren su calidad de vida y salud. Espacios pedagógicos adecuados que perduren en el tiempo de una forma sostenible que asegure y garantice el derecho a la educación de calidad inicial a la primera infancia de las generaciones del presente y las del futuro.

1.2 La importancia del juego en los niños

La importancia del desarrollo del niño en sus primeros años de edad define el carácter del individuo en la edad adulta, define también sus expectativas con el mundo y su relación interpersonal con la sociedad. (Goldenson, 1.977) Define que la plasticidad cerebral en los niños de la primera infancia de cero a cinco años es muy importante, ya que tienen la capacidad de adquirir mayor conocimiento a través de su experiencia con el desplazamiento de su entorno. Es decir que esa plasticidad solo es posible en la primera etapa de vida del niño, ya que el cerebro está adecuadamente preparado para adquirir conocimiento con mayor facilidad de aprendizaje. (Goldenson, 1.977) Refiere que, no es un tema infinito, es decir que esa plasticidad no está en todas las etapas del individuo. Por tal motivo es de vital importancia incorporar estrategias mediante el juego para que los niños adquieran conocimiento de conservar el medio ambiente y de las experiencias vividas en su entorno, a través de los sentidos del olfato, el gusto, el tacto, la vista y el oído. Los jardines infantiles deben ser diseñados como espacios de exploración donde los niños puedan desarrollar sus sentidos, un ambiente pedagógico que invite a la experimentación del espacio enriquecido. Previo al diseño es muy necesario observar las

actividades que realizan, entender sus experiencias sensoriales y afectivas y sus intentos de comunicación no verbal. *“El cuerpo del niño es un órgano de expresión tanto de percepción como de actitudes frente a sí mismo y al mundo que lo rodea (Goldenson, 1.977).* Es decir que el juego ofrece al niño modos de comunicación directa, Si logramos como adultos identificar el lenguaje del juego con los diferentes dialectos de acuerdo a la edad, lograremos entender al niño y su equilibrio emocional.

Entender el juego como expresión cultural del niño nos brinda una herramienta de diseño, ya que se vale experimentar nuevas ideas y conceptos que aporten al desarrollo del mismo, debe ser un espacio diseñado con un carácter comprensivo frente a las necesidades emocionales del niño. El juego es la actividad que más disfrutan y en la que más aprenden, Según (Goldenson, 1.977) Permite que se cree espacios imaginarios a través de elementos tan mínimos que dispuestos en el jardín infantil se generan un sin número de posibilidades de experiencias significativas.

Para el caso de la investigación, además del juego, la observación y la interacción es otra forma de aprendizaje para el niño, el objetivo es que comiencen a adquirir criterios de sostenibilidad a través del juego, la observación y la exploración para descubrir los entornos pedagógicos y el material que encuentran a la mano de tal forma que el jardín infantil brinde espacios donde puedan potenciar su aprendizaje y satisfacer los deseos y anhelos que surgen en su mente.

1.3 La importancia del juego con agua

“El agua ejerce un poder de concentración sobre los niños especialmente en la primera infancia” (Goldenson, 1.977) plantea que el agua ocupa un papel importante para la enseñanza, al ser una fuente básica para la vida, permite ser explorada para el deleite y aprendizaje de los niños en los primeros años de edad. Es claro que el agua ejerce un poder de concentración en los niños y es una instrumento de enseñanza para que los niños adquieran conceptos básicos sobre la cotidianidad, de esta forma hace que el niño desarrolle sus capacidades. Al contemplar estrategias que involucren el juego con agua de una forma adecuada generaran experiencias sensorialmente cognitivas y favorables para el niño y su relación con el mundo físico. Podemos concluir que el agua es de vital importancia para la formación de los niños de la primera infancia, no hay ninguna otra sustancia que pueda lograr esa estimulación en el niño, ayuda a su desarrollo intelectual y la exploración de nuevas experiencias para la vida. *“Los pedagogos reconocen las virtudes del juego con agua para liberar y estimular (...) a menudo se sienten particularmente impresionados por su efecto catalítico en niños que por lo común son solitarios y se sienten perdidos”*. (Goldenson, 1.977)

1.4 Encuesta como instrumento de la investigación para identificar los entornos sociales en los que habitan los niños del barrio Samore.

Encuesta a niños de la primera infancia.

Con el apoyo de la Secretaria de Integración Social se realizaron 61 encuestas a niños de la primera infancia entre tres y cinco años de edad, los cuales hacen parte del Jardín Infantil el

Carmen ubicado en la localidad sexta de Tunjuelito en el barrio el Carmen, con el fin de reconocer la infraestructura del jardín, identificar el entorno educativo, para hacer aportes desde un aspecto sostenible, con estrategias de diseño bioclimático que mejoren el confort térmico y acústico de los niños y niñas de la primera infancia que habitan los jardines infantiles de la Localidad.

El jardín Infantil el Carmen tiene una capacidad para 315 niños, el servicio que presta es integral a niños en su mayoría con nivel de sisben I y II. Niños que por su condición socioeconómica, son los principales candidatos a tener el derecho de acceder a estos servicios que ofrece el Distrito. Como referente la infraestructura del Jardín donde se realizó la encuesta a padres y niños, es un proyecto relativamente nuevo, inaugurado en 2.017 por el actual Alcalde, Enrique Peñalosa. La infraestructura del mismo es adecuada, ya que cuenta con buena iluminación y ventilación natural. Algunos espacios como los salones de clase de la zona norte, al no estar bien orientados se sienten fríos, posiblemente porque no cuentan con la radiación solar directa en ninguna hora del día. Este aspecto lo expresaron la mayoría de los niños que permanecen allí, indicando que en su salón de clase sienten frío.

La aplicación de la encuesta multipropósito se realizó con el objetivo de conocer sus preferencias, gustos, miedos y sensaciones que les produce su jardín infantil, teniendo en cuenta la perspectiva del niño como sujeto principal de la investigación y parte integral de su entorno.

A continuación se exponen los datos estadísticos identificados en la encuesta. Los resultados de la misma se dejaron indicados en los anexos de la investigación.

Análisis de resultados de la encuesta.

- La mayoría de los niños expresan que el juego es lo más importante para ellos y que la zona de juegos es donde más se divierten. El 56% de los niños encuestados, nos confirma la importancia de entender sus necesidades y las determinantes a satisfacer en el diseño arquitectónico. El juego es fundamental para la enseñanza de los niños y niñas en la primera infancia y es oportuno afirmar que los jardines infantiles deben contar con materiales de acabados que además de ser funcionalmente térmicos y acústicos permitan al niño la exploración del espacio a través de acabados arquitectónicos que enriquezcan y generen experiencias positivas al niño sobre las cotidianidades del entorno.
- De acuerdo a la encuesta los niños expresaron diversas opiniones sobre la sensación que les produce el espacio de su salón de clase y podemos concluir que el confort adaptativo de los niños no es totalmente óptimo, ya que puede ser que sienten calor o sueño, ya que en algunos salones no cuentan con estrategias de ventilación natural o sienten frío porque los materiales de la envolvente no son lo suficientemente energéticos, para la disipación del calor lentamente y sienten mucho ruido porque el material de las particiones o muros interiores no cuentan con tratamiento de aislamiento y acondicionamiento acústico para mejorar la calidad del habla y el escucha en los espacio.
- El 13% de los niños encuestados expreso que les produce miedo el jardín infantil aunque no es un porcentaje muy alto con relación al total de niños encuestado, es importante analizar qué es lo que les hace producir miedo y tal vez se debe a que no

encuentran un ambiente pedagógico acogedor, de tal forma que ellos se sientan confiados y estimulados para el aprendizaje y conocimiento.

- El agua es un recurso natural preciado por los niños, el 51% de los encuestados expreso que sienten tranquilidad cuando juegan con agua. El jardín infantil debe aprovechar esa variable y apropiarse para que los niños interactúen con el agua, pero con juegos de enseñanza que al ser divertidos también les enseñe a ahorrar agua y a tener conciencia sobre la importancia de preservar este elemento de vital importancia para la vida.
- Con la pregunta de qué alimentos les gustaría sembrar en el parque de su jardín, todos expresaron sus opiniones con gran variedad y sin mucha diferencia de porcentaje entre una y otra. Los niños les gusta y les atrae el interés de aprender a sembrar los alimentos que consumen.
- Los colores en los acabados del jardín infantil son fundamentales para el desarrollo del niño y sus capacidades motrices y cognitivas. En la encuesta los colores básicos que más les gusto, las respuestas fueron variadas. El jardín infantil debería estar rodeado de una gama de colores básicos con tonalidades cálidas. Entre más cálido y suave el color en los acabados de los materiales y del mobiliario más agradable e enriquecedor el espacio para el niño. Los colores puros y básicos como los consultados en la encuesta deben estar en los elementos de exploración como juegos didácticos, murales de expresión artística entre otros, donde los niños expresen a través del arte y la pintura sus sueños e ideales con los colores que más les guste.

- Desde el diseño arquitectónico debemos tener en cuenta los aspectos sociales e intelectuales del niño para potencializar su desarrollo. De acuerdo a la encuesta el 54% de los niños encuestados no reconocen las figuras geométricas básicas, la relación forma y espacio debe estar ligado con el jardín infantil. Sería pertinente y apropiado que a través de los acabados del diseño, permita que los niños reconozcan elementos básicos como las figuras geométricas, los números, las letras, ilustraciones, cuentos entre otras posibles opciones que el niño quiera reconocer y aprender.

Encuesta para padres.

El objetivo de hacer la encuesta a los padres de familia, fue principalmente entender los entornos sociales en los que habitan los niños de la primera infancia. Del total de padres se realizaron 32 encuestas en el cual cada padre expuso su conocimiento y experiencias sobre como aplica en el hogar estrategias para aportar a la sostenibilidad ambiental de su entorno urbano y también expresar como acompaña a su hijo en el proceso formativo pedagógico y vivencial dentro de su entorno familiar. Los resultados estadísticos de la encuesta se dejaron indicados en los anexos de la investigación.

Análisis de resultados de la encuesta.

Los datos arrojados por la encuesta nos abre un panorama para entender el entorno social y familiar del niño, parte fundamental del crecimiento y la formación del mismo está dado en la

primera infancia y los padres autores principales de su desarrollo integral. El mayor grupo de padres encuestados respondieron dedicarle una hora de su tiempo para jugar con el niño y el tiempo que comparten en familia para los alimentos es en la cena. Entre más tiempo comparta el padre o la madre con su hijo para jugar, para explorar, para aclarar sus dudas e inquietudes en esta etapa de la vida, mejor será su desarrollo social y le permitirá afrontar el mundo con fortaleza y decisión. Por tal motivo es deber de los padres velar por sus derechos a una vivienda digna, el derecho a la salud y a una alimentación de calidad. El niño que es amado crece más sanamente, aprende situaciones cotidianas de la vida, aprende a conocerse y expresar sus emociones más fácilmente de tal forma que permita conocerse a sí mismo, valorar lo que tiene y lo que lo rodea para su propio bienestar físico, mental y emocional. Parte de ese desarrollo está en enseñar al niño desde sus primeros años sobre los temas de actualidad que atañe a las ciudades contemporáneas y la sostenibilidad ambiental es un tema de gran interés para el equilibrio y armonía entre la sociedad y la naturaleza, pensado en las generaciones del presente y las del futuro.

El 63% de los padres encuestados, no tiene conocimiento sobre que es una huerta urbana y que beneficios tiene para su hogar. Parte del interés de esta investigación está también en brindar conocimiento no solamente a los niños sino también a los padres sobre la importancia de tener espacios que garanticen el confort térmico de los niños en su entorno familiar, en especial aquellos espacios de permanencia de los niños. El 22% de los encuestados indicaron que requieren de la iluminación artificial para iluminar durante el día las habitaciones de las cuales el 59% indica que las habitaciones de sus hijos no cuentan en el espacio con iluminación natural. Contar con espacios de permanencia visualmente adecuados brinda espacios sanos y confortables, minimiza el riesgo de que niños menores de 5 años y personas mayores de 60 años sufran de enfermedades respiratorias, ya que evita que los espacios cerrados produzcan olores corporales y humedades

que afectan la salud, además que producen cansancio, tensión entre otros factores sociales y psicológicos que pueden afectar el desarrollo el niño. Podemos concluir a groso modo que reconocimos algunos conceptos sobre el pensamiento del niño y los entornos sociales que habitan. La mayoría de los niños encuestados estuvieron interesados en la encuesta, al ser una encuesta gráfica, dejó que los niños entendieran lo que se les estaba preguntando y nosotros entender lo que nos querían comunicar. Esa relación directa apporto a la investigación, ya que desde un aspecto social podemos naturalizar la arquitectura diseñando jardines infantiles en función del confort del niño, siendo de vital importancia para la generación de estrategias en la presente investigación.

2 Planteamiento y formulación del problema

De acuerdo a la Agenda 2030 y los objetivos del desarrollo sostenible, una oportunidad para América Latina. (Naciones Unidas, 2015) Determina y define criterios de sostenibilidad de aspectos sociales, ambientales y económicos como temas altamente prioritarios para el país. De los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) la educación es el 4 objetivo y define que la educación de niños y niñas de la primera infancia debe ser incluyente y equitativa para el aprendizaje integral en todo el proceso de la vida de una manera sostenible como meta de aquí al 2030.

En consecuencia este proyecto de investigación busca identificar que estrategias de diseño sostenible, cognitivo y sociocultural serían los más adecuados para el desarrollo integral del niño en la primera infancia de cero a cinco años y a su vez generar una herramienta a los profesionales y gestores del área del diseño sobre jardines infantiles ubicados en la ciudad de Bogotá.

3 Hipótesis

Aspecto Social

El presente estudio se orienta al mejoramiento de las condiciones de confort en espacios educativos para que niños y niñas de la primera infancia, durante su permanencia en el jardín infantil adquieran conocimientos de sostenibilidad ambiental para la vida.

Aspecto ambiental.

Con las estrategias bioclimáticas pasivas aplicadas en el caso de estudio, se orienta a la reducción del consumo energético para mejorar las calidades ambientales y acústicas en el ambiente pedagógico.

Aspecto económico.

Con la enseñanza a niños y niñas de la primera infancia sobre sostenibilidad ambiental para el ahorro de agua y energía se genera conocimientos para la vida y se cumple con los objetivos de la resolución 0549 de 2.015, de reducir el 45% del consumo de agua y energía en centros educativos de la ciudad de Bogotá.

4 Estado del arte

El presente estado del arte presenta referentes y modelos pedagógicos de centros educativos a nivel internacional y nacional para identificar las soluciones y los criterios de sostenibilidad aplicados y se presenta como información el marco normativo sobre lineamientos técnicos y pedagógicos relevantes, donde el Estado y las Entidades Distritales han sentado postura sobre la normativa a implementar para los jardines infantiles públicos en la ciudad de Bogotá.

A continuación se presentan los conceptos de cada referente y el aporte que podrían dar para a la investigación.

Referentes de modelos pedagógicos:

- I. *Escuela secundaria Sidwell Friends / Washington, DC.* (Green Education Foundation, 2.017). Plantea que la escuela se encuentra ubicada entre dos cuencas hidrográficas que fluyen a través del río Potomac. Es el primer edificio de escuela intermedia en obtener la clasificación más alta del consejo de construcción verde en Estados Unidos el cual completo su etapa de construcción en 2.006 y obtuvo en el año 2.007 la calificación de certificación LEED platinum, en el Distrito de Columbia por su construcción ecológica de alto rendimiento que cuenta con estrategias sostenibles de eficiencia energética, aplicación de materiales sostenibles, ahorro de agua y un ambiente pedagógico adecuado.

Además de ser un centro educativo ambientalmente sostenible es un modo de enseñanza para los estudiantes ya que el edificio además de ser amigable con el medio ambiente es también una conciencia ambiental para los estudiantes, ya que permite interactuar, observar y analizar los recursos naturales, el hábitat local y el entorno construido. La escuela espacialmente está conformada por dos edificios, uno más antiguo y el otro construido recientemente, los cuales se encuentran centralmente ubicados en el lote con el objetivo de preservar las zonas verdes escasas en el entorno urbano.

La ventilación natural está dada por un sistema de chimeneas solares que calientan y extraen el aire a través de los ductos verticales que cuando se abren las ventanas los sistemas mecánicos de calefacción y aire acondicionado se apagan.



Ilustración 1. Escuela secundaria Sidwell Friends- Washington D.C. – Distrito de Columbia. Año 2006

Fuente recuperada de: <http://www.greeneducationfoundation.org/green-building-program-sub/case-studies/899-sidwell-friends-middle-school.html>

<https://landscapeperformance.org/case-study-briefs/sidwell-friends-middle-school>

Con el edificio nuevo, (Sidwell Friends , 2.016) Plantea que el edificio permite un notable aprovechamiento de la luz natural al interior de los espacios, la zona de los estacionamientos están bajo una techo verde, para minimizar las escorrentías y disminuir el efecto isla de calor en estas zonas, en comparación de dejar las zonas de los parqueaderos expuestos sobre el pavimento. De acuerdo a las estrategias para ahorrar agua, el diseño se basó sobre los ciclos del agua, estudiando la estructura del terreno para implementar un humedal artificial que limpia y recicla las aguas residuales usando menos energía para procesar los desechos. El agua tratada por el humedal artificial es reutilizada en aparatos sanitarios y sistema de refrigeración. La captación de aguas lluvias se da por los techos verdes existentes y las zonas verdes del espacio público, el cual capta y conduce las aguas lluvias por medio de canales y bajantes a un estanque

para ser reutilizado cotidianamente en el riego de las plantas de su entorno. Al implementar estas estrategias se reduce el consumo a la mitad del agua potable contribuyendo al ahorro económico y ambiental.



Ilustración 2. Escuela secundaria Sidwell Friends- humedal artificial

Fuente recuperada de: <http://www.greeneducationfoundation.org/green-building-program-sub/case-studies/899-sidwell-friends-middle-school.html>.

Además del humedal artificial se implantaron más de 80 especies nativas, para que el mantenimiento y el consumo fueran mínimos. Otra de las estrategias sostenibles que se implementaron es la incorporación de energía renovable a través de los paneles solares instalados en las cubiertas, los cuales hacen un ahorro energético del 5% en el edificio, utilizan sistemas de iluminación automatizada ahorrando entre un 10 a 15% el consumo energético, reutilizan listones de madera como control y protección lumínica en las fachadas. Aprovechando la ventilación natural permite minimizar el uso de sistemas de refrigeración. Otra estrategia en el paisajismo de la escuela, fue hacer uso de plantas nativas resistentes a la intemperie y la sequía, que pudieran sobrevivir sin la necesidad de ser irrigadas frecuentemente con el objetivo de ahorrar agua y energía.

II. *Arma`r Children`s culture house / Dorte Maridrup.* (Archidaily , 2013). Difunde que la casa de la cultura, es un proyecto ubicado en K benhavn –Dinamarca del arquitecto Dorte Mandrup, construido en el año 2.013. Es un modelo que nos permite entender como la disposición de los volúmenes que comprenden el proyecto, permiten obtener la mayor iluminación natural. Los espacios interiores est n conectados a través de circulaciones dinámicas. Su arquitectura interior permite un enriquecimiento del espacio, al permitir que los niños exploren todo el lugar pedagógico, con zonas que cumplen un rol y una función diferente que potencializan el conocimiento y el desarrollo del niño. Se observa como a través del aprovechamiento de la arquitectura bioclimática podemos mejorar los espacios interiores de un proyecto, para el confort térmico y acústico, al emplear materiales adecuados para el aislamiento acústico y de acondicionamiento del jardín infantil. Integra el diseño de tal forma que los niños pueden explorar nuevas sensaciones por medio de la relación con su entorno.

Este proyecto está acústicamente adecuado por los materiales empleados en su interior, nos aporta ideas de como a través de la utilización de los materiales en los acabados se optimizan los espacios y permite que los niños generen experiencia para su desarrollo integral.



Ilustración 3. Arma`r Children`s culture house, K benhavn –Dinamarca. Año 2013.

Fuente recuperada de: <https://www.archdaily.co>



Ilustración 4. Arma`r Children`s culture house, K benhavn –Dinamarca. Año 2013.

Fuente recuperada de: <https://www.archdaily.co>

- III. Lycee Charles de Gaulle Floor Plans: Escuela inaugurada en Damasco- Siria. (Carboun, 2.018) Difunde que en el año 2.008 la escuela fue diseñada por los arquitectos franceses y la empresa alemana de ingeniería ambiental. El objetivo del diseño fue proveer un ambiente pedagógico para 900 estudiantes, garantizando la educación para niños de jardín hasta secundaria. El Edificio tiene un área construida de 5.600 M2. El diseño arquitectónico aplico estrategias de sostenibilidad ajustando el diseño al clima local,*

alternativas de energía renovables de bajo consumo y aprovechamiento de los materiales en la envolvente del edificio, con niveles de confort térmico necesarios para el entorno educativo.



Ilustración 5. Implantación escuela Lycee Charles de Gaulle Floor Plans

Recuperado de: <http://www.carboun.com/sustainable-design/a-damascus-school-revives-traditional-cooling-techniques/>

Como estrategia para la protección solar, los arquitectos implementaron en el diseño unos dispositivos de sombra, ubicados sobre los patios interiores que se abren durante el día, para captar las ganancias solares y se cierran en la noche para evitar su pérdida y ayudar a calentar los espacios interiores.



Ilustración 6. Protección solar sobre los patios internos entre los edificios.

Recuperado de: <http://www.carboun.com/sustainable-design>

El diseño arquitectónico se basa principalmente en la aplicación de estrategias pasivas comunes de la arquitectura vernácula del Medio Oriente, para responder al clima seco del desierto de Damasco con temperaturas altas en el día y bajas durante la noche. Para que el diseño arquitectónico respondiera adecuada y funcionalmente con la demanda de estudiantes, los arquitectos aprovecharon la ventilación natural como estrategia, para acondicionar naturalmente los espacios interiores y los exteriores dispuestos en el diseño, principalmente en verano. Los patios interiores cuentan con un diseño de implantación vegetal, lo que permite que se genere un microclima al aire libre, que mejora la calidad de los espacios abiertos, los cuales generan lugares de permanencia e interacción social.



Ilustración 7. Interacción del alumno en pequeños espacios sombreados.

Fuente recuperada de: <http://www.carboun.com/sustainable-design>

Para garantizar el confort interior en las aulas se generó la estrategia pasiva de ventilación natural, a través de las sombras en los patios y el enfriamiento de los techos por medio de la utilización de materiales con masa térmica, para bajar la temperatura interior de las aulas y garantizar el confort interior, igualmente la ventilación se planteó con chimeneas solares que sobresalen de la cubierta y que ayudan a regular la temperatura interior. El aire fresco ingresa por un canal de agua subterránea, que se encarga de enfriar el aire antes de ingresar a las aulas, para luego ser extraído este aire por torres de viento. También se hace uso de las ventanas ubicadas

sobre los patios para captar la ventilación natural, que ha sido mejorada por la vegetación implantada.

La masa térmica de los materiales (doble bloque de hormigón con cámara de aire) en la envolvente también juega un papel importante, ya que absorben calor evitando transmitirlo en el espacio interior. Durante la noche, el aire frío descarga las aulas, enfriando la masa térmica de la estructura y brindando comodidad para el día siguiente.

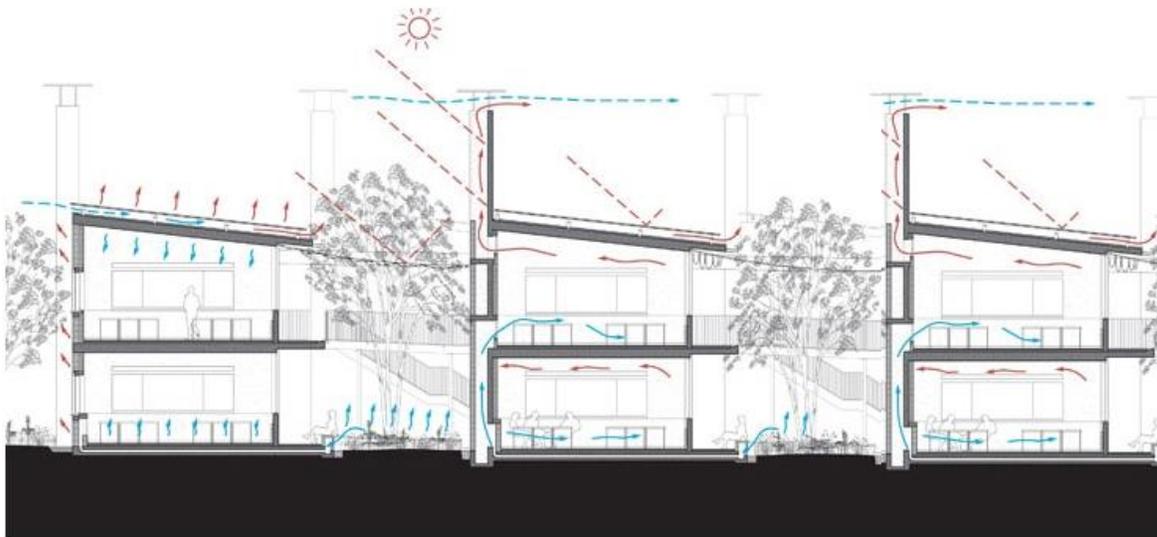


Ilustración 8. Estrategia de enfriamiento y ventilación natural

Recuperado de: <http://www.carboun.com/sustainable-design>

Las chimeneas solares también hacen parte de la estrategia de ventilación natural para la ventilación cruzada en las aulas, las cuales se encuentran orientadas hacia el sur y están pintadas de negro para atrapar la radiación solar en la parte superior de la chimenea, para extraer el aire caliente de las aulas y para crear presión negativa de los vientos. Durante la noche la masa térmica libera el calor para que también ayuden a enfriar las aulas, para la cotidianidad del día siguiente.

Como podemos observar el reto para los arquitectos y gestores del diseño de la escuela, fue implantar una morfología que respondiera a este clima desértico de Damasco y que fuera eficiente en las estrategias planteadas, para garantizar confort interior y las variables determinadas para su sostenibilidad ambiental, para dar solución a la ventilación natural de los espacios interiores.

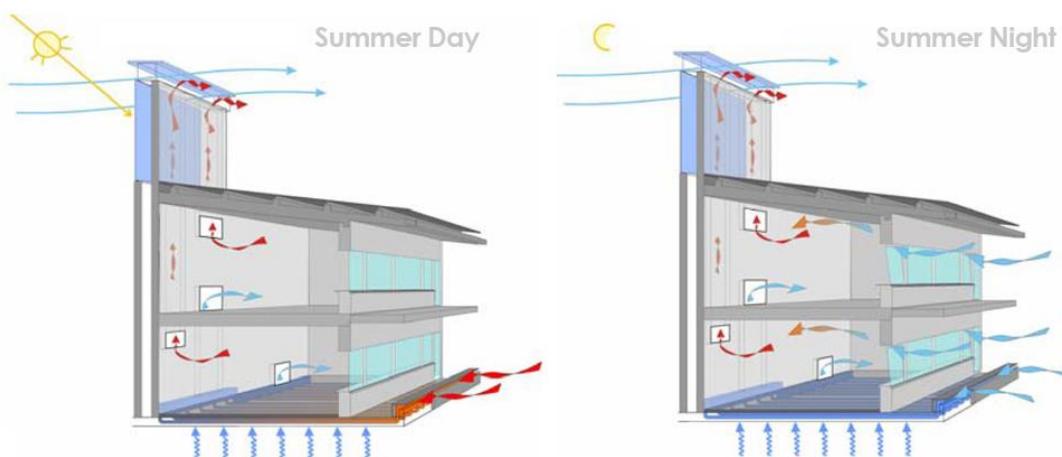


Ilustración 9. Ventilación natural y enfriamiento durante el verano

Fuente Recuperada de: <http://www.carboun.com/sustainable-design>.

- IV. Escuela preescolar para la primera infancia, considerado edificio sostenible por el consejo Colombiano de Construcción Sostenible, (Consejo de Construcción Sostenible, 2011) Premio de arquitectura Sostenible que otorga la facultad de arquitectura de la Universidad de Ferrara en Italia. Este proyecto está ubicado en Timayui en Santa Marta, el cual tuvo por objetivo generar inclusión social, a través de la integración del edificio con el paisaje. Tiene un sistema de fachadas con alta eficiencia térmica, que permite regular la temperatura al interior del edificio. Recibe la ventilación y la iluminación natural en

sentido Sur – Norte, garantizando el confort térmico, igualmente integra sistemas activos para optimizar el ahorro de agua con el uso de aparatos ahorradores, reciclan las aguas lluvias para el manejo del riego en las zonas verdes, los residuos producidos en la cocina principalmente, son manejados para reciclar y ser utilizados para generar compostaje para los cultivos. El proyecto está socialmente comprometido para apoyar el bienestar de la primera infancia, integrando la agricultura y la productividad como eje temático complementario en el desarrollo de las actividades educativas y sostenibles a nivel municipal, objetivos que pueden ser aplicados en el caso de investigación como estrategia de sostenibilidad ambiental.



Ilustración 10. Escuela preescolar para la primera infancia, Santa Martha. Año 2011.

Fuente recuperada de: [http://cccs.org.co/wp/wp-](http://cccs.org.co/wp/wp-content/uploads/filebase/estudios_de_caso/instituciones_educativas/Escuela-Preescolar-para-la-Primera-Infancia-Timayui-en-Santa-Marta.pdf)

content/uploads/filebase/estudios_de_caso/instituciones_educativas/Escuela-Preescolar-para-la-Primera-Infancia-Timayui-en-Santa-Marta.pdf

- V. *Jardín Infantil San Antonio del prado, está ubicado en Colombia en la ciudad de Medellín.* Es un centro educativo para la primera infancia que tiene por objetivo integrar el medio ambiente y la composición arquitectónica, para estimular y fortalecer el

conocimiento de los niños desde la temprana edad como parte integral durante su crecimiento. El proyecto aplica criterios de sostenibilidad ambiental como con el uso de cubiertas verdes para la adaptación al clima y como estrategia para recolectar las aguas lluvias servidas.

En el diseño se aprovecha la geometría solar para la orientación de los espacios educativos, razón por el cual su composición arquitectónica tiene forma irregular pero muy funcional, para garantizar la mejor iluminación y ventilación natural en el ambiente pedagógico. El diseño y la construcción de este jardín Infantil, permitió garantizar la educación a los niños con nivel de sisen I y II, permitiendo el derecho a la educación a la población infantil más vulnerable de la ciudad.



Ilustración 11. Jardín Infantil San Antonio del Prado, Medellín. Año 2012.

Fuente recuperada de: www.archdaily.com

- VI. *Jardín de Infancia elefante amarillo: Proyecto ubicado en Ostrow – Polonia.* (Archdaily, 2015) Este modelo de jardín infantil es diseñado para responder a las condiciones

climáticas del lugar, con el objetivo de garantizar condiciones de confort al interior del proyecto.

Ostrow es una ciudad de clima frío, con una temperatura media anual de 18°C y altas precipitaciones. El jardín responde a estas condiciones implantando el proyecto para aislar las bajas temperaturas del lugar, a través de una relación de porcentaje de apertura de la ventana entre 30 al 70% en la materialidad del edificio. Garantizan la iluminación natural a través la optimización de la relación ventana pared. Por las condiciones climáticas en Ostrow – Polonia el verano es nublado y en invierno es muy frío, con temperaturas que varían entre -4°C a 25°C y rara vez baja de -13°C , o sube a más de 31°C . Es evidente que el tratamiento de la envolvente en el ambiente pedagógico, está compuesto de materiales con alta inercia térmica y baja conductividad para responder al clima variado de la ciudad.

La distribución espacial está orientada por un atrio que hace las funciones de patio, del cual se orientan los espacios según la ruta solar. Las alas de la construcción son también una barrera central contra el viento, lo que aumenta la cantidad de tiempo en que los niños pasan seguros y cómodos en el aire libre. Es evidente el aprovechamiento del color como herramienta para la estimulación del niño y sus emociones. El tratamiento de los acabados interiores y exteriores con materiales porosos, como la madera en muros, pisos y techos crea una identidad sonora propia donde la prioridad es mejorar el don de la palabra y escucha de los niños que ocupen cada espacio del ambiente pedagógico, sumado al tratamiento de fachadas con iluminación directa e indirecta se crea espacios

de óptima iluminación natural y confort acústico y térmico, permitiendo así ambientes adecuados para el desarrollo integral del niño.



Ilustración 12. Jardín de Infancia elefante Amarillo. Ostrow Mazowiecka, Polonia 2015.

Fuente recuperada de: www.archdaily.com.

Marco normativo relevante

VII. La Constitución política de Colombia del año 1.991, en su artículo 44, define los derechos fundamentales de los niños.

“Son derechos fundamentales de los niños: la vida, la integridad física, la salud y la seguridad social, la alimentación equilibrada, su nombre y nacionalidad, tener una familia y

no ser separados de ella, el cuidado y amor, la educación y la cultura, la recreación y la libre expresión de su opinión (...). La familia, la sociedad y el Estado tienen la obligación de asistir y proteger al niño para garantizar su desarrollo armónico e integral y el ejercicio pleno de sus derechos (...). Los derechos de los niños prevalecen sobre los derechos de los demás”. (Constitución Política, 1.991)

Explícitamente en el artículo 67 de la constitución política, define que *“La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”.* (Constitución Política, 1.991). Al ser Colombia un Estado Social de Derecho de forma unitaria, democrática y autónoma de sus entidades territoriales, el actual gobierno del Dr. Juan Manuel Santos crea el programa “de Cero a siempre”, una estrategia Nacional en favor de la primera infancia de Colombia.

VIII. *De Cero a siempre:* (Gobierno Nacional, 2.016) Ley de la República aprobada y decretada, la cual busca transformar los servicios de atención a la primera infancia reuniendo políticas, programas, proyectos, acciones y servicios a nivel territorial como distrital, descritos en el Conpes Social de 2.007, con el objetivo de definir parámetros conceptuales, técnicos y de gestión para garantizar el desarrollo y protección integral del niño de cero a cinco años, en busca de disminuir la pobreza, la exclusión, la falta de oportunidades, la desnutrición, la discriminación, el maltrato, el abandono, la falta de afecto y principalmente la falta de acceso a servicios con calidad.

“Está absolutamente demostrado en el mundo entero que el mayor retorno económico está dado por la inversión en la primera infancia, no hay ninguna otra inversión pública más efectiva que invertir en la primera infancia. Por cada dólar que se invierte en los derechos de los niños y niñas que estén garantizados me retornan 8 dólares, no hay nada que sea tan económicamente efectivo”. (Isaza & Isaza, 2.016)

Dentro de los conceptos y principios propios del Gobierno Nacional, la presente investigación busca mejorar la calidad de vida de los niños en la primera infancia y cumplir con la falta de accesibilidad a espacios educativos adecuados, principalmente para aquellos niños que se encuentran en condiciones de vulnerabilidad social, económica e intrafamiliar que no tiene acceso a un jardín infantil.

“La educación inicial es un derecho de los niños y niñas menores de 6 años de edad, el cual se concibe como un proceso pedagógico permanentemente estructurado a través del cual los niños desarrollan su potencial, capacidades y habilidades en el juego, el arte, la literatura y la exploración del medio”. (Gobierno Nacional, 2.016).

IX. *Política Pública Nacional de primera infancia* (Colombia por la primera infancia, 2.007).

Define como objetivo principal que los niños y niñas de cero a cinco años tienen derecho a la educación inicial y el Estado tiene la obligación de garantizar su sustento financiero, porque lo que se haga en los primeros años de vida de los niños y las niñas será fundamental para el progreso y desarrollo de La Nación. Por tal motivo el documento vela por garantizar la protección integral de los niños y niñas principalmente

aquellos que se encuentran en condiciones de vulnerabilidad y riesgo. Dentro de la política define las estrategias para orientar las acciones y políticas a nivel Nacional, en el derecho de la atención integral y la Protección Social. Las estrategias están definidas en: fortalecer la implementación a la cobertura de atención integral tanto en los entornos comunitarios, familiares e institucionales y garantizar su sostenibilidad. Promover el desarrollo de ambientes pedagógicos que incluyan elementos fundamentales como el arte, la recreación, la literatura y otros lenguajes de comunicación expresiva como política de educación inicial establecidos por las instituciones del Ministerio de Educación Nación (MEN) y el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). Los indicadores que describe la política de la primera infancia donde los niños y niñas menores de cinco años prioritariamente de los niveles de sisben 1 y 2, pueden acceder a los programas de atención integral que el Gobierno Nacional determine.

El presente documento es avalado por el Ministerio de Protección Social, el Ministerio de Educación Nacional, el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, el Departamento Nacional de Planeación y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, los cuales recomienda al CONPES, para la Política Social y la Política Pública Nacional de Primera Infancia.

- X. *Norma técnica Colombiana 4595*: (Norma Técnica Colombiana, 2.006) define los planteamientos sobre el diseño físico – espacial de las futuras instalaciones escolares. La aplicación de la norma recoge las disposiciones de la Ley 115 de 1.994 (Ley General de Educación). Con relación al diseño arquitectónico y a los ambientes adecuados construidos establece que,

“un ambiente es un lugar o conjunto de lugares estrechamente ligados, en el que se suceden diferentes relaciones interpersonales y se llevan a cabo actividades pedagógicas o complementarias a éstas”. (Norma Técnica Colombiana, 2.006).

Para la instalación de un jardín infantil o ambiente pedagógico, se tiene en cuenta tres aspectos como son la ubicación del centro educativo, las características del predio y las dimensiones de las instalaciones escolares, ya que la ubicación del lote debe ser estratégica, no debe ser mayor a 500Mtrs a la redonda con el entorno urbano, tomado desde el centro del lote escolar y las viviendas atendidas más lejanas, para garantizar el mejoramiento y las condiciones de vida de la población infantil atendida, igualmente se tienen en cuenta aspectos de vulnerabilidad como remoción en masa, riesgos naturales entre otros aspectos.

En temas bioclimático el documento (Norma Técnica Colombiana, 2.006) define. *“se debe aprovechar al máximo la iluminación natural en los horarios de ocupación, para satisfacer las necesidades sin utilizar la iluminación artificial, La iluminación artificial debe ser de 300 luxes con la recomendación de instalación de luces Fluorescentes e incandescente”.* . .

Las aberturas de ventanas y claraboyas, la (Norma Técnica Colombiana, 2.006) define que *“para acceso de luz natural deben totalizar un área efectiva equivalente a la tercera parte del área del piso del espacio servido, ubicada por encima del nivel del plano de trabajo”.* En este caso, la altura de trabajo de los niños es de 0,70Mtrs, para los ambientes pedagógicos diseñados en ciudades de clima templado y frío y las distancias máximas y mínimas entre el tablero y el puesto de trabajo deben tener una distancia

máxima de 9Mtrs y mínima de 2metros. Con un Angulo de visión inferior a 30 °. Las aberturas para iluminación natural deben estar ubicadas en planos, cuya orientación sea perpendicular o con variaciones hasta de 45° en relación con el eje norte-sur, en clima frío. En lo posible la distribución de las aberturas debe ser lo más balanceada posible entre los diferentes planos que limitan los espacios. Cuando la profundidad de un recinto sea superior a seis metros, medidos sobre una línea perpendicular a un plano de abertura, se deben proveer aberturas en otros planos del recinto, ubicados lo más lejos posible del plano de referencia, con el fin de garantizar una distribución adecuada de la luz.

- XI. *guía implementación de proyectos de infraestructura de atención a primera infancia “GIPI”*. (ICBF, 2.016). El documento establece los parámetros arquitectónicos de los espacios construidos en los que se presta atención a la primera infancia por parte del ICBF, de proveer y orientar los procesos de diseño y construcción de infraestructuras para la atención integral, las pautas que se incluyen en esta Guía, están basadas en el entendimiento del espacio arquitectónico como un ente mediador entre el niño y el mundo que lo rodea, igualmente describe la parte técnica del proceso de diseño desde su inicio, manteniendo en todos sus contenidos la relación necesaria entre el niño, el espacio y su entorno. Dentro de la guía (ICBF, 2.016) define un programa arquitectónico de necesidades básicas para la zonificación de los espacios de acuerdo al número de niños, identificando CDI (Centro de Integración) desde 95 niños de uso mixto hasta 300 niños, como guía para establecer el área urbana que debe tener el lote, para la implantación y construcción de un jardín infantil.

Para el caso de la investigación, la guía nos permite interpretar las necesidades básicas que deben tener un jardín infantil, por tal motivo se tomará como referencia para definir el programa arquitectónico objeto del caso de estudio.

XII. Lineamientos y estándares técnicos de calidad para los servicios de educación

inicial en Bogotá. (Secretaría de Integración Social, 2009). Infiere sobre criterios y componentes para obtener un ambiente pedagógico de calidad, tiene en cuenta el número de niños que ocuparán el jardín infantil y el personal administrativo. para la optimización del servicio de tal forma que se garanticen las Leyes y programas definidos por el Estado. En su lineamiento la (Secretaría de Integración Social, 2009) define la infraestructura de jardines infantiles a través de la localización, las áreas, el confort, la habitabilidad del espacio, seguridad y salubridad, como pautas determinantes para potenciar el desarrollo integral de niños y niñas, teniendo como marco la perspectiva de derecho.

A través de la resolución 1001 de 2006 se establecieron los criterios y normas, en el cual se reconoce a la Secretaría de Integración Social, no solo de asesorar sino también de dirigir las políticas técnicas para la construcción de los jardines infantiles en la ciudad de Bogotá.

De acuerdo al proceso investigativo que nos compete, (Secretaría de Integración Social, 2009) define en los lineamientos y estándares de calidad, el estándar de los ambientes adecuados y seguros el cual se refieren a los espacios físicos y medidas de seguridad, que permitan jardines infantiles funcionales, protectores, sanos y dotados suficientemente para el desarrollo integral de los niños, bajo criterios de calidad y cumplimiento de parámetros urbanísticos, condiciones de salubridad, seguridad y espacios físicos diferenciados con

suficientes áreas para el desarrollo de las actividades pedagógicas , que tiene por objetivo cumplir con las necesidades e intereses de los niños, por ejemplo el juego como fundamento del desarrollo infantil y el maestro o maestra como facilitador de ese desarrollo. Dentro del estándar pedagógico (Secretaría de Integración Social, 2.009) define tres aspectos importantes como son la identidad, la pertenencia y la construcción del proyecto pedagógico que potencialice las capacidades del niño a través del enriquecimiento del diseño arquitectónico de los jardines infantiles, acordes con el niño y las condiciones ambientales de la ciudad.

Dentro del cumplimiento del parámetro urbanístico los jardines que se diseñen y construyan en la ciudad debe contar con el uso del suelo permitido, fuera de zonas de amenaza por inundación o remoción en masa y licencia de construcción aprobada, igualmente debe contar con servicios públicos de agua, energía, sistema de eliminación de aguas residuales y residuos sólidos. Los jardines infantiles deben garantizar condiciones de iluminación y ventilación natural entre otros aspectos técnicos de necesidades básicas para el funcionamiento del jardín infantil en la ciudad.

“el modelo pedagógico del jardín infantil puede estar fundamentado en modelos pedagógicos reconocidos y validados conceptualmente a nivel internacional. (...)Orientar las prácticas pedagógicas hacia el conocimiento de los niños y niñas sobre sí mismos, de los otros, del mundo y las situaciones que lo rodean” (Secretaría de Integración Social, 2009).

XIII. *Lineamiento técnico de diseño y construcción de jardines infantiles para la primera infancia.* (Secretaría de Integración Social, 2.013) . El documento tiene por objetivo

establecer los parámetros para el diseño de los nuevos proyectos de equipamientos de jardines infantiles, direccionando todos los procesos del diseño para nuevos ambientes adecuados, pensados para la formación del niño en la primera infancia, los cuales están regidos por el “Plan Maestro de Equipamientos de Bienestar Social para Bogotá D.C” reglamentado por el decreto 316 de 2006, el cual establece el programa arquitectónico y los estándares básicos para el diseño de los espacios, componentes de los jardines infantiles, además de estar complementado con normas y reglamentaciones a nivel Nacional y Distrital, para dar cumplimiento a la accesibilidad, la seguridad física, alimentaria y de salud.

(Secretaria de Integración Social, 2.013) Unifica y describe la normativa sobre los requerimientos necesarios técnicos para el diseño y además es una guía para los servidores públicos de la Secretaria de Integración Social sobre la asesoría y etapas del diseño. El manual determina que el confort se obtiene orientando los jardines infantiles a 30° Norte, para garantizar condiciones térmicas, acústicas y visuales aplicadas a cualquier lugar de la ciudad.

“La invisibilidad de la infancia, en todo su contexto, ha implicado problemas que actualmente aún enfrentan los espacios educativos y de formación de la primera infancia. (...) dificultades de localización, acceso, evacuación y seguridad; concentración de actividades en espacios cerrados carentes de ventilación e iluminación adecuados(...)Atendiendo esta realidad se evidencia la necesidad en nuestro medio de unificar los criterios de diseño y generar lineamientos y requerimientos técnicos y específicos para los nuevos espacios de atención a la primera infancia, direccionándolos hacia una mayor flexibilidad en los espacios, ofreciendo posibilidades de pedagogía con

diversidad; reemplazando el aula concebida inicialmente para un proceso rectilíneo y homogéneo por un espacio flexible y dinámico que facilite la interacción, la cooperación y la multifuncionalidad.”. (Secretaría de Integración Social, 2.013)

Por tal motivo, se verificará si la orientación de 30° Norte descrito en el Lineamiento, es la adecuada para la implantación morfológica de los jardines infantiles en la ciudad de Bogotá, de tal forma que garanticen el confort adaptativo del niño.

XIV. *Estándares técnicos para la calidad de la educación inicial.* Con el presente documento se ratifica el propósito de la Nación y del Distrito en hacer cumplir los derechos fundamentales de los niños de la primera infancia, por tal motivo (Secretaría de Integración Social, 2.017) define y ratifica el estándar más actualizado para el diseño de ambientes adecuados y de atención integral oportuna, el cual se basa en el “*Plan de Desarrollo ‘Bogotá Mejor para Todos’ a través del proyecto 1096 ‘Desarrollo Integral desde la Gestación hasta la Adolescencia’*” (Secretaría de Integración Social, 2.017). Tiene en cuenta para la presente norma el componente 2 del programa, el cual corresponde a calidad y cobertura, partiendo de una flexibilización de educación integral que corresponde a las dinámicas territoriales y locales definidas a partir de los lineamientos, modelos, estrategias de formación integral y contenidos definidos en el presente documento, tanto en calidad de la nutrición y salubridad, componente de ambientes adecuados y seguros, ratificando los lineamientos del año 2.013 anteriormente descrito. De acuerdo con la investigación, el estándar no define criterios de

sostenibilidad ambiental, los cuales deben ser tenidos en cuenta como parte integrante de los estándares de calidad de la educación inicial.

XV. *Criterios de focalización y priorización ingreso a los servicios sociales* (Vèlez, 2.018). La actual resolución define el tipo de sociedades que pueden acceder a los servicios sociales del Distrito Capital, en esta define que a partir de la vigencia de la resolución solo podrán acceder a los jardines infantiles de la Secretaria de Integración Social en orden de prioridades, aquellos con discapacidad, desplazados por la violencia y niños de bajos recursos económicos y sociales que se encuentre en los estratos 1 y 2 , o nivel de sisben I y II, con el objetivo de garantizar el derecho a una educación integral a toda la población infantil más vulnerable. Para la investigación y análisis se tendrá en cuenta aquellos jardines infantiles que tienen una jornada diurna, con horario de ocupación de 8:00am a 5:00pm, 5 días a la semana, como está definido por la Secretaria de Integración Social.

“Es un servicio de educación inicial con atención integral a la primera infancia en el marco de la ruta integral de atenciones – RIA- donde se promueve su desarrollo integral con enfoque diferencial a través de procesos pedagógicos para el fortalecimiento del desarrollo cuidado, calificado, apoyo alimentario con calidad y oportunidad y promoción de la corresponsabilidad de las familias”. (Vèlez, 2.018).

5 Objetivos

5.1 Objetivo general.

Identificar que estrategias de diseño sostenible serían las más adecuadas para el diseño de jardines infantiles en la localidad de Tunjuelito, tomando como partida el aspecto bioclimático, para identificar estrategias pasivas que permitan el confort térmico y acústico y por otro lado proponer que estrategias sostenibles permitirían la interacción del niño de la primera infancia con el entorno natural, con el objetivo de ser un método de enseñanza para ahorrar agua y energía a través de la relación directa entre el niño, el espacio y el entorno que los rodea. Finalmente se quiere hacer un aporte para los diseñadores, arquitectos y gestores del área, de tal forma que al momento de diseñar tengan en cuenta estos parámetros como herramienta del diseño arquitectónico de jardines infantiles en la ciudad de Bogotá.

5.2 Objetivos específicos

- Examinar que ha realizado el Estado Colombiano, con relación al lineamiento pedagógico de sostenibilidad ambiental, para la educación incluyente e integral de los niños y niñas en la primera infancia, que hacen parte de los jardines infantiles públicos de la ciudad, con el objetivo de reconocer sus aportes y adoptar una postura de ello, con relación a la presente investigación.

- Reconocer el lineamiento filosófico de Reggio Emilia como propuesta pedagógica internacional, para que los niños y niñas de la primera infancia fortalezcan sus habilidades, de tal forma que mejoren su calidad de vida y construyan su propio conocimiento en relación a su entorno pedagógico y el medio ambiente que los rodea.

- Identificar estrategias bioclimáticas pasivas para reducir el consumo energético, brindar confort térmico y acústico a los niños y niñas en su entorno pedagógico, que permita su desarrollo y formación integral.

- Proponer estrategias sostenibles que sea un apoyo pedagógico, que enseñe a los niños y niñas de la primera infancia el ahorro del agua y energía, interactuando, cuidando y preservando los recursos naturales y el medio ambiente que los rodea.

6 Marco teórico conceptual

El presente marco teórico conceptual, tiene el propósito de fundamentar la tesis para situar el problema de la investigación dentro de un conjunto de conocimientos sobre los tipos de pedagogías internacionales reconocidas, para la educación y el desarrollo integral de los niños en la primera infancia. Una vez descritas se definirá la que más aportes y conceptos adecuados nos pueda brindar con relación a la investigación.

AUTOR	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL
<p>Correa López Olga Marlene Estrella León Carmen Marina</p> <p><i>“Enfoque de la pedagogía de Reggio Emilia y su aplicación en la unidad educativa”</i></p>	<p>Aspecto social, pedagogía de la educación infantil.</p> <p>Modelo de Pedagogía infantil Reggio Emilia.</p>	<p>Modelo pedagógico diseñado por Loris Malaguzzi. Creada para ser <i>“una propuesta transformadora al valorizar al niño, convirtiéndole en el eje central y actor del proceso educativo”</i> (Correa & Estrella, 2.011).</p> <p>Los proyectos de jardines infantiles de Reggio Emilia:</p> <p><i>“surgen de los intereses del niño, quien explora, descubre y se expresa de diferentes maneras y es protagonista de su propio aprendizaje. El enfoque pedagógico de Reggio Emilia es una propuesta educativa que brinda la posibilidad de ver al niño como un ser lleno de potencialidades, capaz de crear y construir su aprendizaje”.</i> (Correa & Estrella, 2.011).</p> <p>Se crean ambientes pedagógicos propicios para que se puedan desarrollar, con principios que rompen con la educación tradicional convirtiéndola en una educación innovadora a nivel mundial. Para desarrollar el enfoque de Reggio Emilia hacen una reflexión sobre <i>“¿Quién es el niño?, ¿Qué es la infancia?, ¿Cómo aprenden los niños? y ¿cuál es la misión de la institución educativa?”</i> (Correa & Estrella, 2.011).. Para entender la identidad propia del niño como un miembro activo de la sociedad y sus cien lenguajes de expresión.</p>

		El ambiente pedagógico es el tercer maestro para la enseñanza y aprendizaje de los niños. Identifica características de los ambientes educativos de cualidades visuales, sensitivas, análisis del clima entre otros, son temas tratados en profundidad para proponer y diseñar estrategias propias en el diseño de jardines infantiles.
AUTOR	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL
<p>Barragán Guzmán Diana Maricela González Masache Gloria Teresa</p> <p><i>“Material Didáctico para Lecto-escritura”</i></p>	<p>Aspecto social, pedagogía de la educación infantil.</p> <p>Modelo del método Montessori</p>	<p>“El método Montessori está basado en observaciones científicas relacionadas con la capacidad de los niños. Esta pedagogía considera que los niños tienen periodos sensibles (ventana de oportunidades) y que son en esos momentos cuando el niño tiene la capacidad de aprender algo y que quieren transmitir alguna inquietud, para aprender y perfeccionar algo de tal forma que se vuelvan expertos en lo que hacen de una manera natural. Por ejemplo el Gateo o caminar, cuando el niño lo hace por si solo es la manera perfecta de aprender.</p> <p>Igualmente Montessori trabaja con los niños desarrollando actividades diarias como barrer, doblar la ropa entre otras ya que considera que es el momento en que los niños de la temprana edad tienen la capacidad para absorber conocimientos de su entorno diario.</p> <p>Los espacios pedagógicos de Montessori tiene que estar adecuados con estantes de lectura al alcance de ellos en todos los espacios, deben contener muebles en madera que se adapten muy fácilmente con el objetivo, que se apropien del espacio permitiendo que sean niños independientes que aprendan por si solos con materiales que pueden manipular, sin la ayuda de los adultos lo que les permite potencializar sus sentidos, en un ambiente preparado de tal forma que ellos se involucren y se integren a la vida cotidiana.</p> <p><i>“En Montessori los salones son espacios amplios y luminosos, incluyen flores y plantas en un orden absoluto. Los ambientes están diseñados para estimular el deseo del conocimiento y la independencia en los niños. Además, los pequeños</i></p>

		<i>pueden intercambiar ideas y experiencias en medio de un ambiente especialmente preparado para ellos, con muebles, materiales e infraestructura a su alcance”. (Barragan & González , 2010).</i>
AUTOR	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL
<p>Martínez Eduardo Andere</p> <p><i>“Finlandia el éxito en Pisa y más allá comienza en primaria y más atrás”.</i></p>	<p>Aspecto social, pedagogía de la educación infantil en Finlandia.</p>	<p><i>“Uno de los objetivos centrales de la política de educación finlandesa es darles a todos los ciudadanos las mismas oportunidades de acceso a la educación sin importar la edad, lugar de residencia, situación económico-social, sexo o lengua materna, desde el nacimiento hasta la edad de seis años los niños pueden ir a guarderías infantiles o a grupos de menores atendidos en residencias privadas, a un costo razonable relacionado con los ingresos de los padres” (Martínez, 2010).</i></p> <p>En las familias tradicionales Finlandesas, los niños inician su etapa escolar a partir de los 7 años, en la etapa de 0 a 6 años son años de aprendizaje con el entorno familiar porque es más importante lo que sucede fuera de la escuela. El autor hace una comparación interesante sobre el nivel de la educación de las escuelas privadas en gran parte de Latinoamérica que gozan de estatus social versus las escuelas públicas en Finlandia, el cual este último obtuvo mejores resultados en las pruebas de pisa que otro país del mundo.</p> <p>El autor expone claramente que un individuo desinhibido son personas con un mayor desarrollo mental y eso se debe a que los espacios escolares deben ser espacios desinhibidos, es decir no limitar los espacios para permitir un desarrollo cognitivo potencial para la creatividad de los niños y afirma que la inteligencia se obtiene en los primeros años de edad de un individuo, el tiempo que se aproveche en estos primeros años serán el resultado del desarrollo intelectual de estos pequeños.</p> <p>La Pedagogía de la educación Finlandesa expone que los niños deben hacer menos uso de las aulas y más tiempo para la integración la estimulación y</p>

		la motivación del desarrollo cognitivo de los niños con el entorno natural.
AUTOR	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL
<p>Monsalve Bautista Maritza</p> <p><i>“Estudiante de Maestría en diseño sostenible. Universidad Católica de Colombia”.</i></p>	<p>Aspecto social, pedagogía de la educación infantil.</p> <p>Criterios pedagógicos aplicados al objetivo principal de la investigación.</p>	<p>La necesidad de diseñar y construir nuevos jardines infantiles con criterios de sostenibilidad que identifiquen los aspectos sociales del niño. Una vez revisadas las pedagogías de educación más reconocidas y aplicadas, observamos que el enfoque pedagógico es diferente entre ellas, aunque el común denominador sea la motivación del desarrollo del niño libremente a través de espacios pedagógicos adecuados. El modelo Pedagógico Internacional de Reggio Emilia está más orientado con el tema de investigación porque describe conceptos y da pautas de cómo orientar los ambientes pedagógicos pensados en función del niño y sus relaciones. El entorno educativo es el tercer maestro, por lo cual nos brinda un panorama definido sobre los criterios de diseño a tener en cuenta, para la implementación de jardines infantiles en la ciudad de Bogotá.</p> <p>Por ende la pedagogía de educación de Reggio Emilia es un aporte que se podría implementar en los jardines infantiles públicos de la ciudad, ya que potencializa aspectos cognitivos, comunicativos y sociales, para los niños y las niñas de la educación inicial.</p>

7 Metodología

La metodología de la investigación es de interpretación descriptiva ya que se tomará un caso de estudio en la localidad de Tunjuelito, para describir los aportes del estado Colombiano con relación a la educación inicial, pedagogía internacional aplicada al caso de estudio, condiciones del lugar, aspectos climáticos, sociales, análisis del entorno urbano, estrategias pasivas y de sostenibilidad, que brinde confort a los niños y niñas que habiten el jardín infantil. El tipo de población infantil a estudiar son los niños de la primera infancia que comprende la edad de cero (0) a cinco (5) años.

El tipo de población infantil a estudiar como ya hemos mencionado son los niños de la primera infancia que comprende la edad de cero (0) a cinco (5) años, que hacen parte de la localidad de Tunjuelito.

Elementos instrumentales

- Revisión de los aportes por parte del Estado Colombiano a temas de sostenibilidad ambiental aplicados en algún lineamiento para la aplicación en los centros educativos de la primera infancia, de tal forma que permitan interactuar el niño con su entorno natural.
- Estudio del enfoque pedagógico de Reggio Emilia, como herramienta para entender el pensamiento del niño y sus cien lenguajes de expresión, como método a

implementar en la búsqueda de estrategias sostenibles pensadas y determinadas en función del niño y su desarrollo.

- Reconocimiento del lugar con relación a la localización del sitio, aspectos normativos, clima, morfología, demográfico, cambio climático, residuos sólidos, agua, energía, fauna, flora y vulnerabilidad y riesgos de la localidad de Tunjuelito.
- Realizar un análisis de las estrategias bioclimáticas pasivas a implementar en el caso de estudio, según sus posibilidades de implantación de acuerdo a la orientación, zonificación de los espacios arquitectónicos, análisis de las condiciones de vientos, el análisis de la eficiencia energética de los materiales en la envolvente de la edificación para el confort térmico y acústico de los niños que habiten el espacio integrado.
- Identificar estrategias sostenibles que ahorren agua y energía en el jardín infantil y que a su vez sea un modelo de enseñanza pedagógico, para que los niños también aprendan desde pequeños la importancia de cuidar el medio ambiente y el entorno que los rodea.

7.1 Ficha caracterización metodología.

Primer objetivo específico.

APORTES DEL ESTADO CON RELACIÓN A LA EDUCACIÓN INICIAL	
Primer objetivo específico	Examinar que ha realizado el Estado Colombiano, con relación al lineamiento pedagógico de sostenibilidad ambiental, para la educación incluyente e integral de los niños y niñas en la primera infancia, que hacen parte de los jardines infantiles públicos de la ciudad, con el objetivo de reconocer sus aportes y adoptar una postura de ello, con relación a la presente investigación.
Instrumentos a usar	Identificar la metodología de enseñanza que aplican en los jardines infantiles públicos de la ciudad de Bogotá.
Metas	Obtener resultados sobre la pedagogía empleada y si está implementa estrategias de sostenibilidad ambiental, como parte integral de la educación pedagógica inicial.
Como evaluar la información	Entender la posición del Estado frente a la inclusión del niño de la primera infancia a la implementación integral de prácticas sostenibles.

Segundo objetivo específico.

ENFOQUE PEDGOGICO APLICADO AL CASO DE ESTUDIO	
Segundo objetivo específico	Reconocer el lineamiento filosófico de Reggio Emilia como propuesta pedagógica internacional, para que los niños y niñas de la primera infancia fortalezcan sus habilidades, de tal forma que mejoren su calidad de vida y construyan su propio conocimiento en relación a su entorno pedagógico y el medio ambiente que los rodea.
Instrumentos a usar	- Identificar los ambientes pedagógicos propicios para el desarrollo del niño de cuerdo a la pedagogía de Reggio Emilia. - Identificar como aprenden los niños, sus habilidades y sus cien lenguajes de expresión.

Metas	Obtener los conceptos pedagógicos a tener en cuenta para el diseño de jardines infantiles.
Como evaluar la información recopilada	Contemplar estos criterios definidos como variable a tener en cuenta para la aplicación del presente caso de estudio.

Tercer objetivo específico

RECONOCIMIENTO DEL LUGAR OBJETO DE ESTUDIO	
Tercer objetivo específico	Identificar estrategias bioclimáticas pasivas para reducir el consumo energético, brindar confort térmico y acústico a los niños y niñas en su entorno pedagógico, que permita su desarrollo y formación integral.
Instrumentos a usar	Reconocimiento de la localidad de Tunjuelito: _ Demografía. _ Estudio de Vulnerabilidad y riesgos. _ Análisis de las posibles afectaciones por cambio climático en la Localidad. _ Estudio de las condiciones climáticas de la ciudad. _ Análisis urbano del sector (morfología, usos, demografía, tipología de las construcciones existentes, alturas, condiciones del espacio público, relación de llenos y vacíos. _ Estudio de la norma urbana del sector. _ Estudio a la accesibilidad de servicios públicos.
Metas	Reconocimiento del lugar para la implantación morfológica del jardín infantil, de acuerdo a la geometría solar aplicada en el presente caso de estudio.
Evaluación de la información recopilada	Describir el entorno urbano del barrio Samore y los barrios aledaños a 500 Metros a la redonda, donde se ubicará el jardín infantil: _ Localización _ Uso del suelo _ Normativa _ Morfología _ Tipología _ Diagnóstico del entorno ambiental _ Calidad ambiental _ Análisis de la estructura del sistema del espacio público donde se ubica el proyecto. (Accesibilidad, Espacio urbano y medio ambiental).

	<ul style="list-style-type: none"> _ Análisis de la relación del proyecto con diferentes usos en un radio de 500 metros. _ Análisis de trayectoria solar y vientos predominantes durante diferentes periodos de tiempo, definiendo los aspectos positivos y negativos del entorno inmediato. _ Estrategias para la generación del espacio público del jardín infantil (zonas verdes, cuerpos de agua, plantación de árboles.). _ Esquema de implantación y zonificación del proyecto, ubicando las cesiones para mitigar efectos negativos de la contaminación. _ Análisis urbanístico relacionado con el flujo vehicular con el proyecto implantado. _ problemáticas ambientales que afectan la comunidad infantil generando soluciones desde el proyecto.
--	---

ESTRATEGIAS PASIVAS	
Tercer objetivo específico	Identificar estrategias bioclimáticas pasivas para reducir el consumo energético, brindar confort térmico y acústico a los niños y niñas en su entorno pedagógico, que permita su desarrollo y formación integral.
Instrumentos a usar	<p>CONFORT TÉRMICO</p> <ul style="list-style-type: none"> _ Análisis de trayectoria solar _ Mejor orientación del proyecto _ Análisis morfológico _ Estrategias de implantación y zonificación del caso de estudio _ Estrategias de diseño pasivas aplicadas al caso de estudio _ definir el porcentaje de aprovechamiento de la iluminación natural en los ambientes de la edificación. Porcentaje de relación ventana pared (%RVP). _ Materialidad energéticamente eficiente de la envolvente _ Simulaciones en Desing Builder día promedio del año y día más frío para observación de resultados. _ Estrategias de protección solar _ Estrategias de ventilación natural _ Cálculos de ventilación natural mínimos por zona de acuerdo a Ashrae 62.1 de 2.007. _ CFD condiciones de vientos, definición de la apertura de la ventana. _ Corte bioclimático demostrando las estrategias de ventilación natural. <p>CONFORT ACÚSTICO</p> <ul style="list-style-type: none"> _ Estrategias acústicas _ Análisis que incluye datos sobre reverberación de los espacios de permanencia de los niños, demostrando el cumplimiento a los rangos establecidos para confort acústico.

Metas	<ul style="list-style-type: none"> _definir a través de las simulaciones en Desing Builder el rango de confort óptimo para el proyecto del caso de estudio. _ Demostración mediante análisis de las renovaciones de aire requerido para cada ambiente de la edificación de acuerdo a Ashrae 55. _ Tabla de la materialidad definida, donde se indica las propiedades térmicas y el valor U de los materiales. _ Tabla de cálculo de reverberación de los diferentes ambientes del proyecto garantizando confort acústico.
Evaluación de la información recopilada	<ul style="list-style-type: none"> _ Reconocer los materiales con alta inercia térmica y baja conductividad que correspondan a las condiciones climáticas de la ciudad de Bogotá. _ Verificación de los cálculos de renovación de aire a través de CFD al interior de los espacios más relevantes del jardín infantil. _ Definir los materiales de los acabados al interior del jardín, para que sean aplicados como herramienta en las estrategias pedagógicas, que permitan el desarrollo del niño en la educación inicial.

Cuarto objetivo específico

ESTRATEGIAS SOSTENIBLES DE AHORRO EN AGUA Y ENERGÍA	
Cuarto objetivo específico	Identificar estrategias sostenibles que ahorren agua y energía en el jardín infantil y que a su vez sea un modelo de enseñanza pedagógico, para que los niños también aprendan desde pequeños la importancia de cuidar el medio ambiente y el entorno que los rodea.
Instrumentos a usar	<ul style="list-style-type: none"> _ Cálculo de disminución de consumo energético tomando como línea base el consumo máximo permitido por las normas y reglamentos técnicos incluidos en Resolución 0549 de 2015. _ Implementación de cubiertas verdes _ implementación de huerta urbana _ Estrategias de ahorro de agua _ Estrategias de ahorro de energía. _ Identificar estrategias para la captación de aguas lluvias. _ Estrategias para tratamiento y reutilización de aguas grises en el proyecto.

Metas	Definir métodos de enseñanza para que los niños y niñas de la primera infancia aprendan el ahorro de agua y energía, por medio de las estrategias de sostenibilidad propuestas.
Evaluación de la información recopilada	Análisis por el simulador de certificación EDGE BUILDINGS para el cumplimiento de la resolución 0549 de 2015, de acuerdo al segundo año de cumplimiento de la norma.

8 Desarrollo de la metodología

A continuación se desarrolla el estudio, análisis y descripción de los procesos definidos para cumplir con los objetivos específicos de la presente investigación.

APORTES DEL ESTADO CON RELACIÓN A LA EDUCACIÓN INICIAL	
Primer objetivo específico	Examinar que ha realizado el Estado Colombiano, con relación al lineamiento pedagógico de sostenibilidad ambiental, para la educación incluyente e integral de los niños y niñas en la primera infancia, que hacen parte de los jardines infantiles públicos de la ciudad, con el objetivo de reconocer sus aportes y adoptar una postura de ello, con relación a la presente investigación.

9 Aportes del Estado Colombiano con relación a la Educación Inicial.

Es importante precisar que esta investigación no tiene como propósito desconocer lo realizado hasta el momento por parte del Estado, sobre las posturas y conceptos de las diferentes entidades, para la pedagogía de la educación inicial, por el contrario se tiene por objetivo realizar un aporte a los mismos, en el cual se pretenda que los niños y niñas de la

primera infancia, hagan parte incluyente en la interacción con los conceptos de sostenibilidad ambiental.

Lineamientos de sostenibilidad ambiental en la ciudad, aplicados a la educación inicial.

Bajo el decreto 456 (Alcaldía Mayor, 2.008) define en pleno uso de sus facultades legales, el Plan de Gestión Ambiental y otras disposiciones, para el cumplimiento de la Constitución Política en su artículo 79, el cual define que *“todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano (...) es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”* (Constitución Política, 1.991, pág. 25). Es deber del Estado, que este principio constitucional se cumpla, por tal motivo se debe planificar el manejo adecuado de los recursos naturales para un desarrollo sostenible de las ciudades. De acuerdo a esta determinante, la alcaldía Mayor de Bogotá define que la gestión ambiental es:

“El instrumento de planeación de largo plazo de Bogotá, D.C., en el área de su jurisdicción, que permite y orienta la gestión ambiental de todos los actores distritales, con el propósito que el proceso de desarrollo propenda por la sostenibilidad del territorio Distrital y la región”.
(Alcaldía Mayor, 2.008).

Con base en las determinaciones dispuestas por el Estado en la Constitución Política y el cumplimiento de esta Ley por parte de la Alcaldía Mayor de Bogotá, La Secretaría de Educación del Distrito define el programa “Plan de Gestión Ambiental” 2.016 – 2.020. Con este programa la

secretaria pretende hacerle frente a los problemas y necesidades de los colegios del Distrito y de Educación Ambiental.

“Garantizar el cumplimiento de la política ambiental (...) con el fin de fortalecer la gestión institucional y promover el cumplimiento de lo establecido en el Plan de Desarrollo “Bogotá Mejor para todos” como una entidad que a través de sus programas mitiga y previene todos los impactos ambientales negativos que pueda generar en el cumplimiento de su misionalidad” (Secretaría Distrital de Ambiente, 2.016).

Propone unas estrategias para el uso eficiente de agua y energía en los centros educativos. (Secretaría Distrital de Ambiente, 2.016). La meta es cumplir con el 100% de las estrategias de ahorro en agua y energía descritas en el plan. En 2.017 tener un del 20% de las sedes educativas con la implementación de las estrategias, en 2.018 el 50%, en 2.019 el 75% y a 2.020 el 100% de la aplicación de las estrategias en todos los centros educativos de la ciudad.

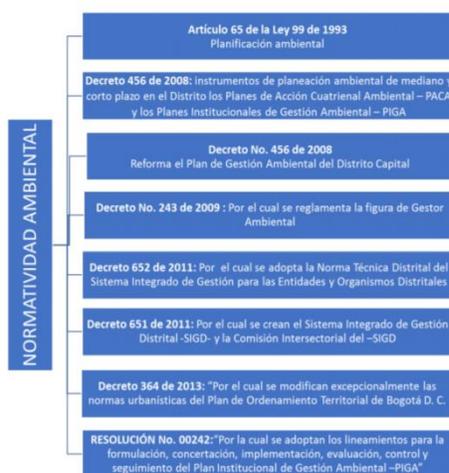


Ilustración 13. Bases normativas para la planeación ambiental

Fuente recuperada de: www.educacionbogota.edu.co/archivos/SECRETARIA_EDUCACION.

De acuerdo a estos objetivos definidos por la Secretaria de Educación, La Secretaria de Integración Social, entidad encargada de la protección y el cuidado de los niños en la primera infancia, crea la guía técnica para la implementación de la gestión ambiental en los jardines infantiles del Distrito Capital. El objetivo de la guía es

“Suministrar a los jardines infantiles del Distrito las orientaciones necesarias para implementar la Gestión Ambiental mediante la planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de herramientas ambientales, que conduzca a una minimización progresiva de la contaminación ambiental, con la articulación de las niñas y niños que se encuentran bajo su atención y cuidado.” (Secretaria de Integración Social, 2015).

Esta guía define un lineamiento ambiental para que los jardines infantiles del Distrito apliquen criterios sostenibles con el fin de mejorar la calidad los servicios adecuados y seguros para los niños de la primera infancia. EL alcance de la misma es generar herramientas de planeación y acción ambiental, para minimizar la contaminación ambiental durante el desarrollo diario de las actividades en los jardines infantiles. Los parámetros de sostenibilidad ambiental a seguir son principalmente el aprovechamiento eficiente de Residuos Sólidos, Plan de Gestión integral de residuos, eficiencia en el ahorro de agua, uso eficiente de la energía, control de ruido ambiental y el aprovechamiento del reciclaje como estrategias de sostenibilidad ambiental. Igualmente describe paso a paso los lineamientos a seguir para cumplir con los objetivos de las estrategias propuestas. Es importante tener en cuenta el entorno urbano, las características y condiciones climáticas del lugar, para tener claridad sobre su realidad ambiental.

Está claro que el aporte descrito en la guía orienta parámetros técnicos para que la infraestructura del jardín infantil cumpla con criterios de sostenibilidad, sin embargo está orientada principalmente para los profesionales encargados de la planificación y el diseño de estos espacios educativos, no está relacionada directamente con el objetivo de la investigación de identificar conceptos pedagógicos para que los niños interactúen y aprendan sobre sostenibilidad ambiental.

Por su parte la Secretaria de Integración Social creó el lineamiento “hacia una cultura Cero si se puede” (Secretaria de Integración Social, 2.013) define el objetivo de generar una cultura ambiental en la entidad y se aterriza a todos los proyectos inclusive a todos los jardines infantiles para las niñas y niños de la primera infancia. Los objetivos específicos del lineamiento están en crear e implementar una política cero papeles, cero desperdicios de Agua, Cero desperdicio de energía y cero basuras. La (Secretaria de Integración Social, 2.013) define el alcance de generar una cultura ambiental a todas las personas a través de acciones de sensibilización, para mejorar la calidad ambiental. A continuación describiremos en un cuadro resumen los alcances ambientales que emplean en los jardines infantiles del Distrito, de acuerdo a las políticas de lineamiento “Cero si se puede” para el fomento de buenas prácticas ambientales.

Lineamiento - cero papel
<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar el uso de mecanismo del correo electrónico para la comunicación de información relevante, con el fin de presentar un mejor servicio de comunicación, aprovechando la tecnología y a su vez siendo amigables con el medio ambiente. • Combinación de la información con el uso impreso y el medio digital para la divulgación de información. • Las impresiones que sean necesarias de realizar, deben ser a doble cara y en papel ecológico.

Tabla 5. Lineamiento Cero papel.

<http://intranetsdis.integracionsocial.gov.co>

Con estas buenas prácticas ambientales para la recepción, gestión y archivo de documentos dentro de las entidades Distritales, incluyendo jardines infantiles, se cumple el objetivo de establecer una política “Cero Papel”.

Lineamiento - Cero desperdicio de agua
<p>En este lineamiento describe las estrategias a seguir para cero desperdicio de agua</p> <p style="text-align: center;">BAÑOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todos los funcionarios de la SDIS deben usar un vaso propio para la limpieza bucal, con el fin de ahorrar agua en el cepillado. • Mantener llave cerrada durante el cepillado de dientes. • Implementar aparatos sanitarios como orinales sin agua 100% ambiental. • Estrategia de un canalizador de captación de aguas, que recoja el agua de duchas y lavamanos con el fin de ser reutilizada en inodoros y mantenimiento del piso. • Instalación de sanitarios con sistemas ahorradores de agua, como sanitarios de doble descarga y alta presión. • Los lavamanos deben contar con sistemas de sensores para el ahorro eficiente del agua en su uso. <p style="text-align: center;">COCINA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para los servicios alimentarios, debe realizarse el lavado de los alimentos en recipientes para recoger el agua y luego ser reutilizada en riego de jardines. <p style="text-align: center;">ZONA DE LAVANDERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las lavadoras deben usarse con la carga máxima y recolectar el agua para mantenimiento del edificio. • Todos los lavaplatos deben contar con sistema de rociadores de alta presión. <p style="text-align: center;">ZONAS EXTERIORES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para el riego de zonas verdes y jardines se debe realizar en horarios que no haya concentración de calor y durante las temporadas de invierno, se debe suspender esta actividad. • Todos los edificios deben contar con sistema de recolección de agua, las cuales se almacenarán para la limpieza del edificio. • En predios existentes que no tengan la capacidad portante de almacenar agua, deben realizarlo de forma manual en baldes a campo abierto para su recolección.

- La captación de aguas lluvias, debe tener desagües independientes para el almacenamiento y reutilización en el proceso de captación, es decir separar las sustancias mezcladas del agua lluvia para ser reutilizadas en sanitarios, jardinería y limpieza.
- Se deben sembrar plantas en jardines, los cuales no requieran de riego continuo y no se deben implantar de frente a los vientos predominantes, para que no pierdan la hidratación, ni estar directamente expuestas al sol.

Tabla 6. Lineamiento cero desperdicio de agua

<http://intranetsdis.integracionsocial.gov.co>

Como podemos observar son prácticas ambientalmente sostenibles para cualquier edificación que desee hacer uso racional del agua.

Lineamiento- Cero desperdicio de energía
Estrategias ambientales
<ul style="list-style-type: none"> • Los muros y techos de los edificios deben ser pintados de color claro para el aprovechamiento de la luz natural. • Cambio de bombillas incandescentes y tubos fluorescentes T12 a bombillos ahorradores, bombillos LED y/o luminarias fluorescentes con tecnología T5, T8 y/o LED, en un 25 % por año. • Instalar sensores de movimiento en zonas de no permanencia como áreas de circulación y zonas de acceso. • Garantizar en los contratos eléctricos, se certifiquen con ENERGY STAR, el cual ayuda a la minimización de gases de efecto invernadero. • Estrategia de apagar por una hora todos los equipos eléctricos, actividad que debe realizarse de 8 a 9 pm. • Los monitores de computadores deben tener temporizador para que después de 10 minutos se suspenda la pantalla.

Tabla 7. Lineamiento cero desperdicio de energía

<http://intranetsdis.integracionsocial.gov.co>

Como parte del desarrollo de la investigación, ahora revisaremos si el lineamiento pedagógico de la educación inicial definida por el Distrito Capital, tiene en cuenta conceptos de sostenibilidad ambiental, como parte de la enseñanza al niño de la primera infancia.

“Se asume la Educación Inicial como aquella que se dirige a los niños y niñas en la primera Infancia, acorde con los requerimientos y demandas del desarrollo del niño/niña, por lo cual es válida en sí misma y no sólo como preparación para la educación formal. Se entiende entonces, que la Educación Inicial obedece a un enfoque que busca garantizar los derechos y potenciar el desarrollo de niños y niñas”. (Secretaría de Integración Social, 2013)

En los últimos Gobiernos Distritales de la ciudad ha sido de interés incluir los niños de la primera infancia en los programas de Gobierno para mejorar su calidad de vida y hacerlos parte integrante y determinante para el futuro del país. En el año 2013 se crea el “lineamiento pedagógico y curricular para la educación inicial del Distrito”. (Secretaría de Integración Social, 2013) El cual define que los criterios pedagógicos aplicados parten de una educación colectiva que tiene en cuenta los aportes, conocimientos, la teoría y la práctica de los niños y niñas en la primera infancia. Garantizar los derechos de los niños a una educación de calidad, a una buena nutrición y a tener ambientes adecuados y seguros para su desarrollo de forma que potencialicen y promuevan su desarrollo armónico. El “termino educación inicial”, es un término reciente el cual se adopta oficialmente en Colombia por la Ley 1098 de 2006 en el código de infancia y adolescencia. La cual define la educación inicial como parte integral del

desarrollo del niño en sus primeros años de vida. (Secretaría de Integración Social, 2013) Define la educación inicial no es una pedagogía educativa lineal de procesos, como lo son en otras etapas de la escolaridad, por el contrario es una guía práctica que potencializa al máximo el desarrollo del niño a través de espacios diseñados que permitan su estimulación temprana y su desarrollo cognitivo. Dentro de los pilares de la educación inicial el juego es considerado como la herramienta más importante para potencializar el desarrollo del niño. (Secretaría de Integración Social, 2013) El dimensionamiento que tiene el juego en los niños les permite descubrirse a sí mismos, explorar el entorno, les brinda independencia y autonomía. *“Es en ese sentido la ciudad actualmente atiende el Programa de Desarrollo Integral de la Primera Infancia, como un conjunto de acciones de carácter público y privado articuladas entre sí, en el desarrollo integral de los niños y las niñas desde antes de la gestación y hasta los cinco años”* (Secretaría de Integración Social, 2013).

Como conclusión podemos decir que los jardines infantiles si emplean prácticas sostenibles para la protección del medio ambiente y el funcionamiento de los mismos, programas que han sido avalados bajo los marcos normativos a nivel Nacional por el Congreso de la República, el Ministerio de Desarrollo Económico y a nivel Local por el Consejo de Bogotá y la Secretaría del Medio Ambiente. Después de haber revisado, se considera pertinente acotar, que estas buenas prácticas no están incluidas ni ligadas en el lineamiento pedagógico de la educación inicial, ya que a pesar que están dirigidas a los jardines infantiles y otros usos dotacionales y de servicios como método de enseñanza, están más enfocadas al personal administrativo sin especificar como se podría también aplicar a los niños de la primera infancia y como seria la

metodología de enseñanza para que los niños aprendan también sobre criterios de sostenibilidad ambiental.

Con el objetivo específico de revisar que ha realizado el Estado, es necesario acotar que la presente investigación incluirá, cuales prácticas se podrían complementar, para que desde la primera infancia se gesten el interés de promover el desarrollo sostenible de las generaciones del presente para no comprometer las del futuro.

“El mundo y en concreto nuestro país y nuestra ciudad han sufrido vertiginosos cambios Económicos, tecnológicos, culturales y sociales, que nunca antes se habían producido tan rápida y tan intensamente y que han tenido fuertes implicaciones en la manera de ver la Educación y en lo que se espera de niños y niñas para asumir, convivir y participar en un medio sujeto a los cambios planteados”. (Secretaria de Integración Social, 2013).

ENFOQUE PEDGOGICO APLICADO AL CASO DE ESTUDIO	
Segundo objetivo específico	Reconocer el lineamiento filosófico de Reggio Emilia como propuesta pedagógica internacional, para que los niños y niñas de la primera infancia fortalezcan sus habilidades, de tal forma que mejoren su calidad de vida y construyan su propio conocimiento en relación a su entorno pedagógico y el medio ambiente que los rodea.

10 Criterios pedagógicos de Reggio Emilia.

“El enfoque de la pedagogía de Reggio Emilia es una propuesta educativa que brinda la posibilidad de ver al niño como un ser lleno de potencialidades, capaz de construir y crear su aprendizaje” (Correa & Estrella, 2011). La pedagogía de Reggio Emilia está basada en la relación del niño, el espacio y el entorno a partir de la práctica del escucha para que el niño

expreses sus sentimientos y emociones de diferentes formas de sentir y pensar, donde la participación de los padres es de gran aporte para la evolución de su proceso formativo. Desde 1.985 el modelo pedagógico de Reggio Emilia es modelo a seguir en la educación por “profesionales de educación infantil, padres, profesores universitarios, arquitectos” (Correa & Estrella, 2.011) entre otros profesionales interesados en seguir el modelo educativo pedagógico. Los criterios de diseño por Reggio permiten que el niño explore la naturaleza, que el niño le dé sentido a todo lo que realiza, moverse, hablar, pensar y explorar sus fantasías, posibilita que el niño se sienta libre para construir su desarrollo social en relación con el otro. Según Malaguzzi las condiciones de la pedagogía de aprendizaje está basada en aprender a escuchar, relacionar, participar y ser capaz de comunicar y solucionar cualquier situación que se pueda presentar. (Correa & Estrella, 2.011). Definen que, “El trabajo de las escuelas de Reggio pretende crear ricas atmósferas y ricos procesos de cambios y desarrollos.” Es decir que no solamente el niño aprende, también es una investigación continúa entre los docentes y los diseñadores para entender el aprendizaje del niño. El objetivo está en aportar al niño todas las posibilidades de expresión y conocimiento, para formar su criterio cultural a partir de la creación de proyectos educativos, que el niño pueda expresar sus cien lenguajes de expresión.

PARA REGGIO EMILIA EL NIÑO ESTA HECHO DE	Cien lenguajes
	cien manos
	cien pensamientos
	cien maneras de pensar
	cien maneras de jugar
	cien maneras de pensar
	cien maneras de escuchar
	cien maneras de sorprenderse
	cien maneras de amar
	Cien maneras para cantar
	Cien maneras de entender
	Cien mundos por descubrir
	cien mundos que inventar
	cien mundos que soñar
cien mundos que explorar	

Tabla 8. El niño y sus cien expresiones, criterios de Reggio Emilia

Fuente propia Office Excel.

El enfoque Reggio (Correa & Estrella, 2.011) afirman que, “*dirige su pedagogía hacia un niño activo, capaz de aprender solo, respeta sus potencialidades y se interrelaciona con su entorno, Reggio prepara el ambiente y crea las condiciones para el aprendizaje. (...) Habla del constructivismo social o sociocultural, la interacción con los adultos, el comportamiento y las habilidades, aptitudes y creencias están relacionadas con el contexto sociocultural en el que se encuentra el niño.*”

ENFOQUE PEDAGÓGICO DE REGGIO EMILIA
Importancia de las relaciones humanas a partir de la cooperación de la comunidad
El niño tiene más formas de comunicación como se indica en los cien lenguajes de expresión
La práctica del habla para aprender de otros
La cercanía del niño a su mundo real para identificar y reconocer el entorno que los rodea
La participación de arquitectos en el diseño de ambientes, los educadores y las familias son importantes en la formación de los niños
Centros pedagógicos socialmente colaborativos y comunitarios.
Los arquitectos y educadores deben ser formados y no simplemente capacitados para desempeñar funciones
El arte como forma de expresión es muy importante en los principios de Reggio Emilia
La comprensión del niño y no la identificación de cualidades
El arte permite la posibilidad de desarrollar su creatividad integralmente

Tabla 9. Enfoque pedagógico Reggio Emilia

Fuente recuperada de: Universidad de Cuenca/ facultad de psicología.

El ambiente como el tercer maestro

La calidad del ambiente se debe dar a través de espacios adecuados para el aprendizaje, tanto en los elementos del mobiliario, la distribución espacial y las calidades ambientales, donde los jardines infantiles se conviertan en lugares de convivencia y de intercambio comunicativo entre niños y adultos. (Correa & Estrella, 2.011) Define que, Reggio Emilia pretende hallar una relación entre la arquitectura y la pedagogía que no sea un área de enseñanza simplemente, sino por el contrario busca que la arquitectura de ambientes y equipamientos sean adecuados para que prepare donde vive y no para la vida, como un derecho fundamental del niño. “*La escuela pretende dar una sensación agradable de descubrir algo nuevo, propiciando un clima sereno*

(...) Es necesario que haya una asociación con los objetos y con la organización del trabajo”. **(Correa & Estrella, 2.011)**”. El ambiente es un tercer maestro pensado para los niños, donde los jardines infantiles se conviertan en ambientes adecuados para que el niño pueda reflejar en el presente y a futuro la calidades y cualidades de sus valores, sus metas educativas y la imagen en su edad adulta. Es un reto que debemos afrontar para que los espacios cumplan con una mirada educativa experimental, con una relación social y ambiental, creando espacios para cumplir las necesidades sensoriales del niño.

10.1 Criterios de diseño pedagógico a tener en cuenta de acuerdo al enfoque pedagógico de Reggio Emilia.

Complejidad mórbida.

La complejidad mórbida es la adaptación del niño a un ambiente que sea estimulante y acogedor, donde el niño es el sujeto de ese entorno de colectividad, pero también es un espacio de intimidad y de pausa, para la estrategia de la atención y el escucha. *“La escucha se entiende como metáforas de relaciones múltiples y también como forma de diálogo e intercambio. El objeto es la creación de un contexto empático, para la escucha del niño y sus cien lenguas”.* (Ceppi & Zini, 2.009).

Proyectar espacios pedagógicos más flexibles y menos rígidos abiertos a los niños, un espacio no tradicional, un ambiente con identidad flexible, que sea una alternativa para afrontar criterios de diseño arquitectónico pensado para los niños. (Ceppi & Zini, 2.009) Define

que, los ambientes pedagógicos, deben ser nidos de aprendizaje donde los niños cotidianamente experimenten con su entorno.



Ilustración 14. El taller en el aula. Características de Reggio Emilia.

Fuente recuperada de: <http://cadenaser.com>

Relación.

La arquitectura debe ser diseñada para las personas y no como un aspecto formal, donde sea un espacio que permita producir calidad de elementos que transmitan un cuento y no espacios racionales elementales con funciones específicas. *“Un espacio relacional es un tejido ambiental repleto de información, sin reglas formales, no es la representación de una escuela sino un conjunto de muchas identidades diferentes. (...) En este espacio la calidad estética depende también de la calidad de las conexiones”* (Ceppi & Zini, 2.009, pág. 13).

Osmosis con la Ciudad.

Los aspectos sociales, ambientales, económicos y políticos son problemáticas que viven las ciudades a diario y por tal motivo los jardines infantiles y las escuelas no deben ser ajenas a esta realidad contemporánea de ciudad, es necesario que esta problemática sea interpretada en

las escuelas a través de un proyecto cultural, que eduque y capacite a los niños para prepararlos para este drama actual de las ciudades, por los conflictos de vulnerabilidad, densificación, contaminación, segregación socialmente, degradación del ambiente natural y enfermedades producto de la misma contaminación ambiental. (Ceppi & Zini, 2.009) Define que los jardines infantiles deben ser el medio de relaciones y de experiencia formativa que permita a los niños entender la complejidad de las ciudades contemporáneas, las emisiones que producen y la afectación que genera el calentamiento global que produce el cambio climático.



Ilustración 15. Osmosis entre la relación del Niño con el agua

<http://www.osmosisdomestica.es>

Polisensorialidad.

“Los niño y las niñas nacen con una gran capacidad genética que les permite explorar, discriminar, interpretar, la realidad a través de los sentidos. Un espacio no estimulante tiende, al contrario, a hacer opacas y sordas. (...) por lo tanto la escuela debe ser un lugar capaz de sostener y alimentar las percepciones sensoriales, refinarlas y hacerlas madurar”
(Ceppi & Zini, 2.009)

Para que los niños entiendan las problemáticas de la ciudad, es necesario que el espacio de jardines infantiles deben tener un conjunto de aspectos sensoriales, palpables y visibles para que puedan experimentar y entender aspectos de la vida cotidiana de la ciudades, por tal motivo el espacio físico del jardín infantil público debe ser un espacio funcional y ambientalmente sostenible en el tiempo a través de aspectos como la Luz, el color, la ventilación, el microclima, tratamientos acústicos y espacios sensoriales táctiles. *“El ambiente se debe concebir como un espacio poli sensorial, no tanto en cuanto que debe ser rico en estímulos, sino que debe estar acompañado de valores sensoriales diferentes, para que cada uno se pueda sintonizar según las propias características de percepción individual”*. (Ceppi & Zini, 2.009).



Ilustración 16. Niños y su relación poli sensorial con el color

Fuente recuperada de: <http://cadenaser.com>

Epigénesis.

(Ceppi & Zini, 2.009) Define que, los jardines infantiles deben ser flexibles a modificaciones internas de acuerdo a los procesos de aprendizaje de los niños y que esas

modificaciones sean parte cultural integrante, que permita diferentes maneras de habitar el espacio diariamente. Este debe ser capaz de evolucionar y cambiar de acuerdo a las necesidades sensoriales del niño para su crecimiento. *“La exploración de la realidad es una condición permanente en la infancia, las niñas y los niños habitan el espacio construyendo continuamente lugares imaginarios y reales dentro del lugar donde se encuentran, bastan algunos elementos y objetos para armar situaciones. (Ceppi & Zini, 2.009).”*

Comunidad

Para la pedagogía de Reggio Emilia la integración entre el niño, el docente y los padres son muy importantes para la evolución del niño. (Ceppi & Zini, 2.009) Define que, el espacio es el medio por el cual estos tres núcleos pueden desarrollar la pedagogía basada en la participación, la convivencia y la integración social. Es una línea horizontal donde cada zona del jardín infantil debe ser comunicada directamente sin circulaciones intermedias que impidan la comunicación, por tal motivo el diseño arquitectónico del jardín debe ser con una distribución linealmente horizontal para lograr que este objetivo de comunión y valores se cumpla.

Constructividad.

El ambiente pedagógico debe ser un lugar único de experimentación y de aprendizaje, tanto en conjunto como en individualidad del niño. (Ceppi & Zini, 2.009) define qué, debe ser un lugar constructivista, basada en que sea un ambiente pedagógico de composición espacial, que les brinde la posibilidad de desarrollar la teoría del conocimiento y las herramientas necesarias para que el niño resuelva sus inquietudes y dudas tanto de percepción, es decir las sensaciones a través de los sentidos y la construcción de lo real. *“La comunicación se convierte en una estructura que se superpone a la arquitectura. El ambiente resultante debe tener la precaución de dejar espacio*

a las conexiones de significado, elaboradas por quien escucha sin explicitar en exceso a nivel estético y de lenguaje”. (Ceppi & Zini, 2.009)

Narración.

El ambiente pedagógico debe ser como un relato oral de experiencia y armonía en cada uno de los espacios que componen el jardín infantil y la relación de los materiales en cada espacio. Debe haber una armonía donde se conciba el espacio como algo sereno no violento de todos los objetos, elementos, componentes y colores que intervienen en el ambiente pedagógico. *“un ambiente se debe realizar según una lógica horizontal, que apunte a mover energías débiles pero en escalas muy amplias (...)Es necesario evitar las situaciones concentradas, puntuales e individuales en la geometría sensorial visible a primera vista y que se perciba a largo plazo”* (Ceppi & Zini, 2.009). De acuerdo al autor podemos decir que en lo posible el diseño arquitectónico de un jardín infantil no deben estar sectorizados los espacios y comunicados por circulaciones interiores, por el contrario se debe entender el ambiente pedagógico como un conjunto de narraciones y experiencias, por lo cual el término de circulaciones interiores y de comunicación entre los ambientes pedagógicos debería ser reemplazado por el termino espacios de “estimulación sensorial”, ya que estas zonas deben ser aprovechadas también como áreas de aprendizaje y estimulante para los niños. Pensar en sostenibilidad es pensar en el presente y en el futuro. Las decisiones que tomemos hoy como arquitectos proyectistas del diseño de jardines infantiles tendrán un impacto a futuro sobre el planeta, por tal motivo el diseño debe ser coherente con el entorno que lo rodea y con las relaciones interiores que se puedan generar al interior del jardín infantil, de esta forma estaremos

proyectando una arquitectura pedagógica pensada para la primera infancia que permita mejorar la calidad de vida, al diseñar y proyectar ambientes pedagógicos adecuados, integrales y de relaciones interpersonales.

RECONOCIMIENTO DEL LUGAR OBJETO DE ESTUDIO	
Tercer objetivo específico	Identificar estrategias bioclimáticas para el confort térmico y acústico de los niños y niñas en su entorno pedagógico de tal forma que potencialicen las capacidades y el desarrollo integral del niño.

11 Estudio de la localidad de Tunjuelito.

La localidad número seis (6) de Tunjuelito se encuentra ubicada al sur de la ciudad de Bogotá, a la margen derecha del río Tunjuelito, cuenta con una superficie de 9,91Km². La mayoría de la población de la localidad son residentes de estratos 2 y 3 con una condición socioeconómica baja y media baja.

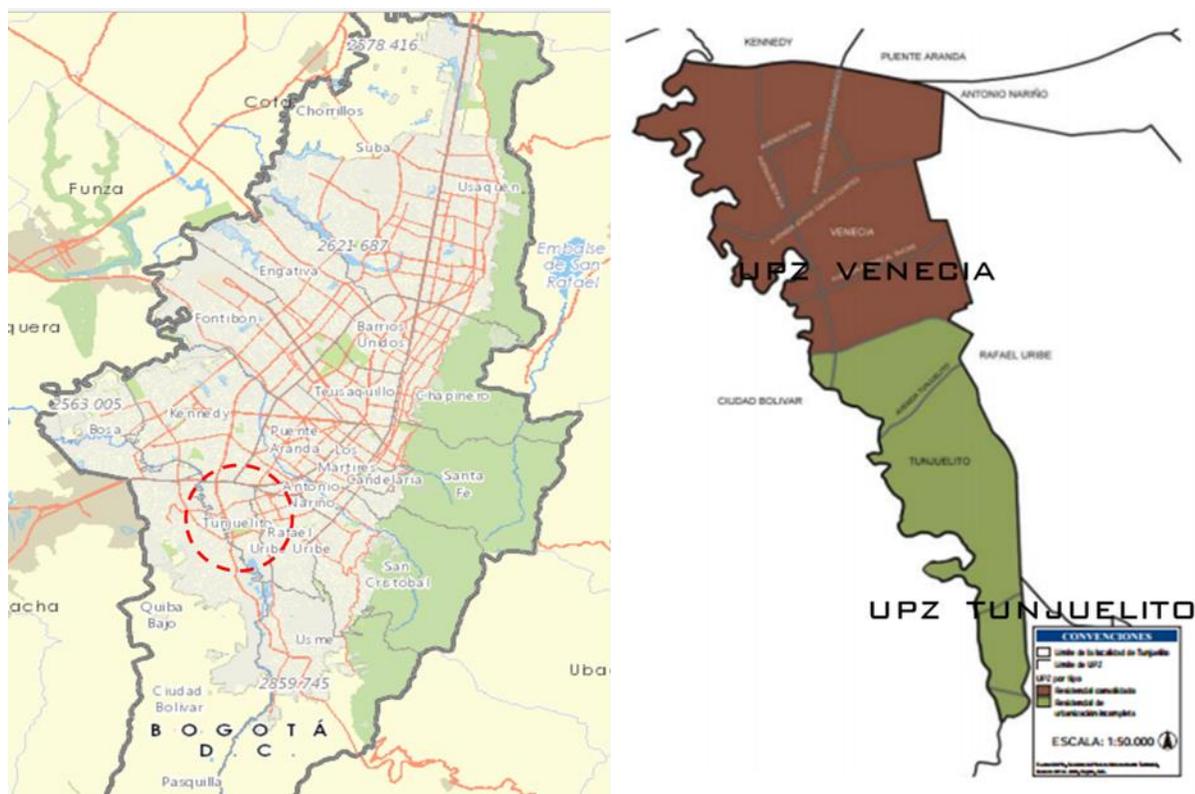


Ilustración 17. Bogotá D.C. – Localidad Tunjuelito

Fuente recuperada de: <http://mapas.bogota.gov.co/> www.sdp.gov.co

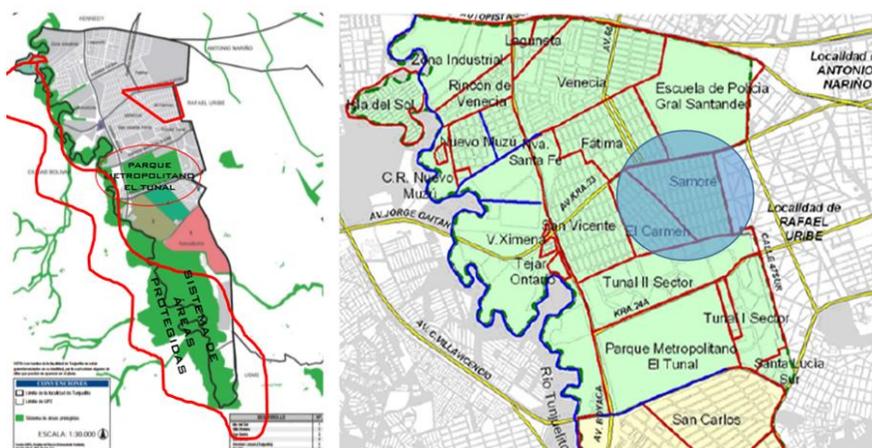


Ilustración 18. Llenos y vacíos localidad Tunjuelito- Venezia, sector Samore.

Fuente Recuperada de: www.sdp.gov.co - www.sdp.gov.co

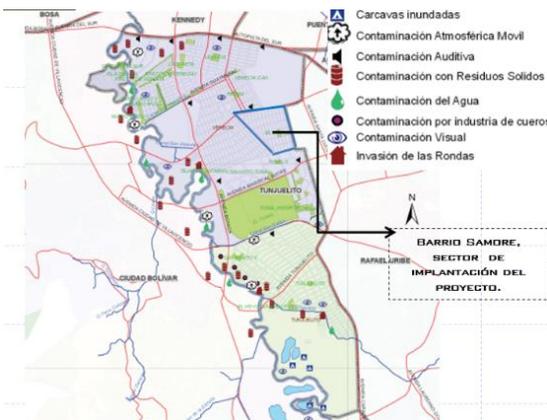


Ilustración 19. Residuos sólidos en la localidad de Tunjuelito

Fuente recuperada de: www.institutodeestudiosurbanos.info/dmdocument.

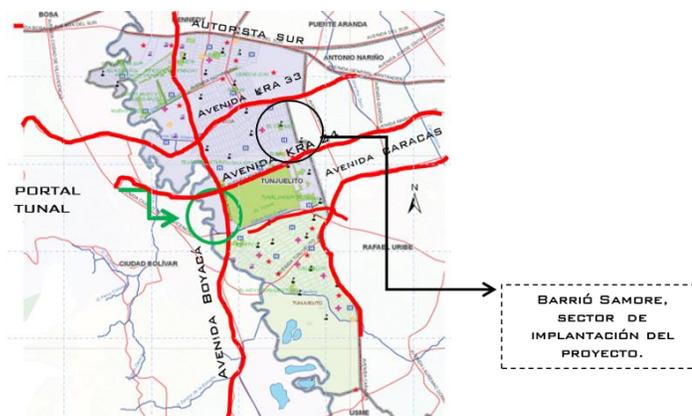


Ilustración 20. Vías de acceso principales del transporte urbano

Fuente recuperada de: www.institutodeestudiosurbanos.info/dmdocument.

Demografía.



Ilustración 21. Ronda rio Tunjuelito

Fuente recuperada de: <http://mapas.bogota.gov.co>.

La localidad limita al norte con las localidades de Bosa, Kennedy y Puente Aranda, al sur con Usme, al oriente con la localidad Rafael Uribe, Uribe y Usme y al occidente con Ciudad Bolívar. El sector cuenta con una extensión de 1.018.80 hectáreas, donde en la UPZ Venecia predomina el estrato 2. Los hitos más importantes del entorno urbano son la Escuela General Santander, Parque Metropolitano el Tunal, Centro Comercial Ciudad Tunal, hospital de III nivel y Biblioteca el Tunal. De acuerdo al plano de amenaza de Bogotá, Tunjuelito está en un área amenaza por inundaciones y desbordamientos del río Tunjuelito. Sin embargo la UPZ Venecia donde se encuentra el sector de análisis, no es tan inmediato a la ronda del río Tunjuelito, al no estar tan próximo disminuye el riesgo. El sector presenta otros tipos de riesgos como la contaminación ambiental por los agentes que lo producen, falta de zonas verdes, falta de calidad de aire y densificación urbana, donde prevalece en el entorno urbano el lleno sobre el vacío. Concentración de emisiones por los vehículos y poca cobertura vegetal, que ayude como barrera natural para absorber y mitigar la contaminación. El suelo urbano de la Localidad de Tunjuelito está conformado por las áreas con usos urbanos dotados de infraestructura vial y redes de servicios públicos domiciliarios que permiten su urbanización y edificación.

EXTENSIÓN DEL SUELO URBANO TOTAL EN LA LOCALIDAD						
LOCALIDAD	SUELO URBANO (Ha)	SUELO DE EXPANSIÓN URBANA (Ha)	SUELO DE EXPANSIÓN URBANA (Ha)	MANZANAS SUELO URBANO	TOTAL (HA) SUELO URBANO	SECTORES CATASTRALES
TUNJUELITO	991,1	0	0	848	656,5 Ha	17

Tabla 10. Extensión del suelo Urbano localidad de Tunjuelito.

Fuente: Autor

CLASIFICACIÓN DE EXTENSIÓN, CANTIDAD Y SUPERFICIES DE MANZANAS SEGÚN UPZ							
UPZ	TOTAL DE BARRIOS	CLASIFICACIÓN	ÁREA TOTAL (Ha)	Nº DE MANZANAS	ÁREAS HECTÁREAS MANZANAS	ÁREAS PROTEGIDAS EN SUELO URBANO (ha)	ÁREA SIN DESARROLLO EN SUELO URBANO (ha)
VENECIA: LOCALIZADA EN LA ZONA NORTE DE LA LOCALIDAD. Limita al norte con la autopista Sur, por el oriente Escuela General Santander, por el sur con la avenida ciudad de villavicencio y por el occidente con el río tunjuelito.	25	RESIDENCIAL CONSOLIDADO	642,89	584	475	104,7	7,57
TUNJUELITO: LOCALIZADA EN LA ZONA SUR DE LA LOCALIDAD. Limita por el norte Av. Ciudad de villavicencio, por el oriente con la Av. Caracas, por el sur con la localidad de Usme y por el occidente con el río tunjuelito.	5	RESIDENCIAL DE CLASIFICACIÓN INCOMPLETA	385,16	240	145	171,38	1,68
TOTAL	30		1028,05	824	620	276,08	9,25

Tabla 11. Clasificación del suelo urbano en la localidad de Tunjuelito

Fuente: Autor

Estudio a la accesibilidad de servicios públicos.

El sistema de alcantarillado es separado en su mayoría, con excepción de un sector localizado en el barrio San Benito. La cobertura de acueducto, alcantarillado, energía y gas natural superan el 90% en la Localidad.

Vulnerabilidad y riesgo.

En la localidad de Tunjuelito, no se observa remociones en masa ni zonas de alto riesgo en el barrio de acuerdo a **IDIGER** (Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático), con excepción del barrio Isla del Sol, la cual se ve afectada por la ronda del río Tunjuelito.

ZONAS PROPENSAS A INUNDACIONES									
LOCALIDAD TUNJUELITO	UPZ	ZONA DE AMENAZA ALTA		ZONA DE AMENAZA MEDIA		ZONA DE AMENAZA BAJA		TOTAL	
		ÁREA (HA)	MANZANAS	ÁREA (HA)	MANZANAS	ÁREA (HA)	MANZANAS	ÁREA (HA)	MANZANAS
		VENECIA	1,5	0	0,5	0	43,4	6	45,4
TUNJUELITO	60	39	90,9	2	58,8	42	209,7	102	
TOTAL		61,500	39	91,4	2	102,2	48	255,1	108

Tabla 12. Zonas propensas a inundaciones

Fuente recuperada de: DANE - SDP, Censo -Proyecciones de población según localidad,

2006 – 2015

Gran parte de las zonas urbanas de la UPZ Venecia donde se encuentra el lote a intervenir para desarrollar el caso de estudio se encuentra en una zona de amenaza baja, del cual solo el barrio Isla del sol se encuentra en amenaza alta. Revisando las vulnerabilidades en la Localidad, se presentan fuentes de contaminación, como son las curtiembres, empresas de alimentos frigoríficos, quema de basuras, tráfico automotor y hornos de incineración que han generado óxido de combustión y malos olores, hidrocarburos y sustancias tóxicas como dioxinas y furanos, que han afectado la salud de los habitantes en el sector, ocasionando daños en el sistema respiratorio, malestar general, estrés y daños cancerígenos por las dioxinas y los furanos. Identificando las partículas que afectan la calidad del aire por sus contaminantes de PM10, Ozono (O3) y PM25 en la Localidad, se consultaron los niveles máximos permisibles de acuerdo a la resolución 610 de 2.010. Los niveles máximos en la Localidad cumplen con la resolución, sin embargo se encuentra sobre los límites permitidos, por tal motivo es necesario generar estrategias que mitiguen la calidad del aire en la Localidad y a su vez estrategias en el caso de estudio que mejoren la calidad de vida la primera infancia en los jardines infantiles.

Análisis de posibles afectaciones por cambio climático en la localidad de Tunjuelito.

“Uno de los principales retos para la humanidad hoy en día, es enfrentar las consecuencias de los cambios acelerados del clima, los cuales tienen impacto en el ambiente, la sociedad y la economía. La ciencia considera que el mundo puede llegar a tener dos grados más de temperatura para 2.100; siendo este un escenario conservador, en el cual todos estemos actuando en la mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) y en la adaptación de las consecuencias del cambio climático. Esta cifra podría aumentar si no

somos capaces de reducir la producción gases de efecto invernadero” (IDEAM ; PNUD; MADS; DNP; CANCELLERIA, 2.015)

Para el fin de siglo el Departamento de Cundinamarca y específicamente la ciudad de Bogotá, podrá llegar a presentar elevaciones de temperatura promedio de 2.3°C adicionales a los valores actuales para el 2.100.

Participación porcentual departamental del valor agregado, por grandes ramas de actividad económica								
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	Explotación de minas y canteras	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas	Actividades de servicios sociales, comunales y personales
10,6	0,6	9,2	7,9	4,1	5,4	4,8	2,6	4,5

Tabla 13. Escenarios climáticos para el departamento de Cundinamarca se observa el aumento de temperatura para el año 2.100 en 2,3°C.

Fuente recuperada de: www.ideam.gov.co

TABLA POR PERIODOS / ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO 2011-2100					
2011-2040		2041-2070		2071-2100	
Cambio de Temperatura media °C	Cambio de Precipitación (%)	Cambio de Temperatura media °C	Cambio de Precipitación (%)	Cambio de Temperatura media °C	Cambio de Precipitación (%)
0,8	7,99	1,5	9,00	2,3	8,21

Tabla 14. Escenarios de cambio climático 2.011 – 2.100.

Fuente: www.ideam.gov.co

Remitiéndonos a las condiciones ambientales de la Localidad de Tunjuelito, los ecosistemas naturales han sido transformados por las urbanizaciones, presentando pérdida de la biodiversidad a causa de la transformación urbana de la Localidad. En relación al caso de

estudio las zonas verdes son mínimas y la única zona verde del entorno urbano es el parque metropolitano el Tunal, el cual se encuentra a una distancia de 685ML. Por lo anterior es importante mantener los entornos naturales existentes y proponer una renovación urbana del sector con proyectos nuevos, donde prevalezcan los vacíos para zonas verdes con relación al lleno de las áreas construidas. La Agenda Ambiental de la Localidad 6 de Tunjuelito (Tunjuelito, 2.009) Define que de acuerdo a los reportes de la red de calidad de recursos hídricos de Bogotá, a través del monitoreo de las estaciones Doña Juana aguas abajo y San Benito aguas arriba, las afectaciones por cambio climático en la ronda del río Tunjuelito pueden darse por diferentes factores como son los asentamientos ilegales que han hecho una inadecuada disposición de los residuos sólidos, especialmente de materiales de construcción, altos volúmenes de materiales químicos que generan residuos afectando la ronda del río. Para el año 1.994 la Alcaldía Local informó sobre la contaminación de las fuentes hídricas en la Localidad y que son a causa de los vertimientos de origen industrial y doméstico. Las basuras han generado una decadencia del espacio público, afectando la calidad de vida de las personas y visualmente el entorno urbano. *“Tunjuelito registra uno de los niveles más bajos de restitución y recuperación del espacio público, lo que indica la necesidad que la administración local se involucre más en este tema”*. (Tunjuelito, 2.009).

El aumento de la población en la localidad ha generado ampliación de vías como la trocal caracas, la avenida Boyacá entre otras vías, que generan congestión vehicular y por ende contaminación atmosférica de agentes como PM10, Ozono y PM25, afectando la salud de los habitantes por los virus y bacterias que adquiere la persona por el aire, siendo los más afectados los niños menores de 5 años y los adultos mayores de 60 años. Otra de las posibles

afectaciones que se pueden presentar por cambio climático son las inundaciones en el río Tunjuelito, que hace altamente vulnerable la localidad por el exceso de lluvia que en algún momento podrían llegar a ser superior a los promedios históricos, afectando las urbanizaciones de la Localidad especialmente aquellas ilegales ubicadas sobre la ronda del río. Como son los barrio Isla del Sol, San Benito, el Tejar entre otros. Debemos entender que la responsabilidad es de todos y que debemos preservar el río, no viéndolo como un espacio aislado del entorno urbano ni como fuente de producción y tampoco como botadero o canales de basuras, sino por el contrario es una amenaza latente que podría afectar a la población civil en cualquier momento. Es necesario retirar y reubicar estos barrios ilegales de la ronda del río Tunjuelito con el objetivo de liberar espacio público, implantar vegetación como barreras de protección ambiental que sean un amortiguador a los posibles impactos ambientales que se puedan presentar por causa del cambio climático o evento natural sobre toda la Localidad de Tunjuelito.

Estudio de las condiciones climáticas en la localidad.

Bogotá es considerada de clima frío *“es aquel que presenta veranos frescos agradables y unas temperaturas en invierno de hasta 0°C. (...) donde el clima frío se aborda desde los edificios y la escala urbana, haciendo referencia a aislamientos importantes y la captación del calor.”* (Givoni, 1.998). El objetivo que debemos tener como proyectistas del diseño arquitectónico al trabajar en este clima es reducir la necesidad de energía aprovechando al máximo las ganancias solares a través de las estrategias pasivas, las cuales se abordaran más adelante en el análisis de la envolvente del edificio. La temperatura superficial de Tunjuelito puede referirse a los datos registrados por la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá, en la Estación Carvajal durante

los años 2.005 a 2.010, el promedio de estos últimos seis años es de 13,7°C. Velocidad del viento de 3,4m/s.

TEMPERATURA MEDIA (°C)													
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
13,3	13,7	13,9	14,1	14,1	13,9	13,5	13,6	13,5	13,5	13,6	13,4	13,7	
HUMEDAD RELATIVA													
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
79	79	81	82	82	79	78	77	79	83	83	81	80	
PRECIPITACIONES													
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
28,4	45,0	72,8	110,7	107,7	58,7	46,2	44,7	64,4	111,2	93,3	58,2	841,2	
N. DIAS CON LLUVIA													
8	11	15	19	21	18	18	16	16	19	17	12	189	

Tabla 15. Promedios climatológicos (1981 - 2010 Ideam) estación el dorado

Fuente: www.ideam.gov.co.

Los vientos de la Localidad de Tunjuelito, son Predominante del Sur con 180 grados y Con menor dirección del Sur-este con 135 grados con una velocidad del viento de 1,9 – 2,3 (m/s).

De acuerdo a los datos de la Secretaria Distrital del Medio Ambiente

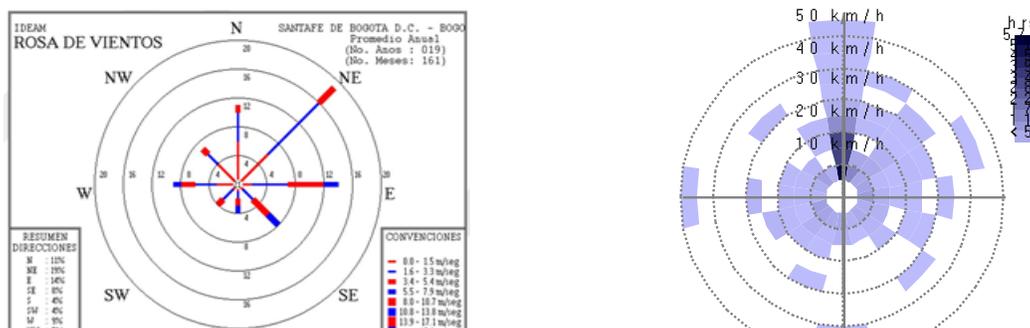


Ilustración 22. Rosa de vientos Bogotá 2013.

Fuente: <http://bart.ideam.gov.co>

Fuente: weather manager, archivo propio COL_BOGOTA_METEO.

Estos datos son relevantes, ya que determinarán las estrategias bioclimáticas óptimas para la distribución interior del jardín infantil y como mencionamos anteriormente es de vital importancia la orientación de los vientos, para prevenir que los niños sigan sufriendo en la

Localidad enfermedades respiratorias por las partículas de contaminación presentes en la Localidad. Las precipitaciones en la localidad de Tunjuelito tienen un promedio de lluvias anual de 155mm. Los meses con mayor número de días con lluvia son Abril, Mayo y Octubre.

Tabla 9. PROMEDIOS MENSUAL Y ANUAL DEL NÚMERO DE DÍAS CON LLUVIA

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Apto El Dorado	8	10	14	18	20	18	17	16	16	18	17	12	184
Apto Guaymaral	8	11	13	16	20	18	17	16	15	18	18	12	182
Bocagrande Salitre	10	10	16	23	26	28	28	27	24	23	21	14	250
Cerro de Suba	7	11	14	16	17	16	14	13	13	19	18	12	170
Contador	8	11	11	17	21	16	15	14	14	17	17	12	173
El Delirio	10	12	15	19	22	24	26	24	19	20	19	14	224
El Granizo	11	12	15	20	22	24	23	23	20	22	19	14	225
El Verjón	7	8	12	17	21	23	23	22	18	19	18	12	200
Jardín Botánico	8	10	13	18	20	16	16	16	16	18	17	11	179
Regadera	9	9	15	21	26	28	29	27	24	23	20	13	244
San Diego	8	10	13	18	16	17	16	15	14	18	18	12	175
San Luis	9	10	14	20	20	20	20	19	16	18	19	12	197
Sta Lucía	6	9	11	16	16	15	14	13	13	16	15	11	155
Torca	9	11	12	16	18	18	16	15	14	17	17	11	174
Universidad Nacional - OMN	9	11	13	18	18	17	16	15	15	19	17	12	180
Usaquén	6	8	10	11	13	11	12	10	9	12	13	7	122
Venado Oro	8	11	14	16	19	20	21	20	16	18	18	12	193
Vitelma	9	10	14	18	17	17	18	17	14	15	15	13	177

Tabla 16. Datos promedio mensual y anual de lluvias

Fuente: <http://www.ideam.gov.co/documents>

La humedad relativa promedio en la localidad de Tunjuelito es del 80% con un promedio mínimo de 77% y máximo del 83%.

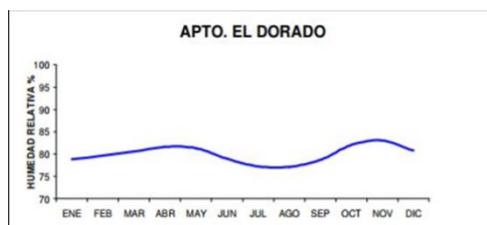


Ilustración 23. Gráfica humedad relativa.

Fuente: [Fuente: http://www.ideam.gov.co/documents](http://www.ideam.gov.co/documents)

Análisis de la estructura del sistema de espacio público donde se ubicara el proyecto.

Con el análisis podremos entender las características en las que se encuentra articulado el barrio Samore desde sus variables, dimensiones y valores teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

DIMENSIONES	VALORES
-------------	---------

ENTORNO URBANO MORFOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE	Localización
	Uso del suelo
	Normativa
	Morfología
	Tipología
	Diagnóstico del entorno ambiental
	Calidad ambiental

Tabla 17. Indicadores estructura de espacio público barrio Samore

Fuente propia office Excel.

Localización.

EL barrio Samore hace parte de los 25 barrios de la UPZ Venecia de la Localidad de Tunjuelito, su estratificación es estrato 2, limita al norte con la Localidad Rafael Uribe Uribe, al sur con los barrios el Carmen y San Vicente, al Oriente con la ciudadela Ciudad Tunal y al Occidente con el barrio Fátima.



Ilustración 24. El Entorno y su densificación urbana

Fuente recuperada de: <http://mapas.bogota.gov.co/>



Ilustración 25. Barrio Samore- Localidad de Tunjuelito

Fuente recuperada de: <http://mapas.bogota.gov.co/>

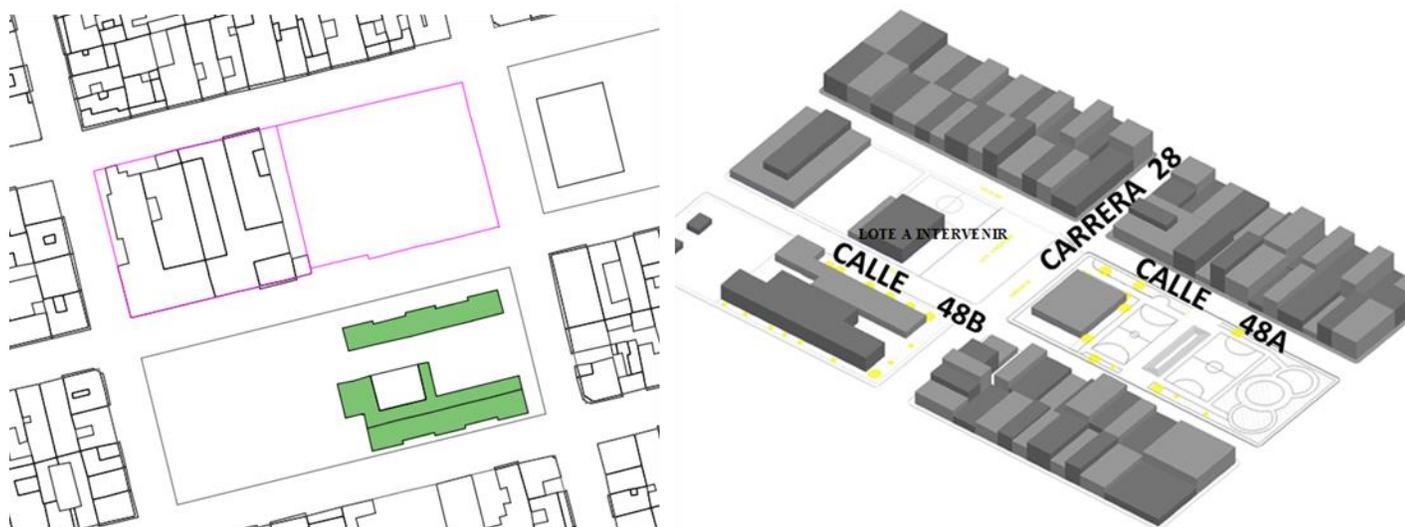


Ilustración 26. Lote donde se implantará el modelo de estudio

Fuente recuperada de: <https://www.google.com/maps>.

Uso del suelo.

El barrio Samore es un área neta residencial, con algunas actividades de comercio y servicios complementarios a la vivienda de escala vecinal. Es un barrio urbanizado y consolidado, su topografía es relativamente plana y ligeramente ondulada, no presenta estribaciones montañosas para el desarrollo del suelo en cualquier uso permitido, sea comercial, residencial, institucional o de servicios.

Normativa del predio objeto del caso de estudio.

La localidad de Tunjuelito está dividida en 2 UPZ reglamentarias, UPZ Tunjuelito y UPZ Venecia. Esta última localizada en la zona norte de la Localidad, donde se encuentra el barrio Samore. La norma Urbanística de acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial (POT, 2.004). EL suelo, es urbano con área de actividad residencial y tratamiento de renovación urbana, El cual cuenta con infraestructura vial y redes de servicios públicos domiciliarios que permiten su urbanización y edificación.

MARCO NORMATIVO				
LOCALIDAD (6) DE TUNJUELITO - BARRIO SAMORE				
POT (DECRETO 190/2004)	UPZ N° 42 (VENECIA)	SECTOR NORMATIVO 4 - USOS I - EDIFICABILIDAD A		
ÁREA DE ACTIVIDAD	RESIDENCIAL	ZONA	RESIDENCIAL CON ACTIVIDAD ECONÓMICA EN LA VIVIENDA.	
TRATAMIENTO	RENOVACIÓN URBANA	MODALIDAD	DE REACTIVACIÓN	
ZONA DE RIESGO	REMOCIÓN EN MASA NO	INUNDACIÓN NO	SECTOR DEMANDA DE ESTACIONAMIENTOS "C"	
CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO				
DESCRIPCIÓN DE USO	ESCALA	DEMANDA DE PARQUEADEROS		
DOTACIONAL EQUIPAMIENTO COLECTIVO, CENTROS DE SERVICIO DE INTEGRACIÓN SOCIAL	VECINAL	PARQUEADEROS	P. PRIVADOS	1*60M ²
			P. VISITANTES	1*60M ²
ESTACIONAMIENTOS DISCAPACITADOS			1 X 30 UN DE LA SUMATORIA DE ESTACIONAMIENTOS DE PRIVADOS Y VISITANTES.	
EXIGENCIA DE ESTACIONAMIENTOS PARA BICICLETAS			POR CADA 2 ESTACIONAMIENTOS VEHICULARES 1 ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS	

Tabla 18. Normativa Uso del suelo para el Predio Objeto de Estudio

Fuente: <http://sinupotp.sdp.gov.co>



Ilustración 27. Barrió Samore- Sector Normativo 4

Fuente recuperada de: <http://sinupotp.sdp.gov.co>

EDIFICABILIDAD						
SUBSECTOR DE EDIFICABILIDAD A						
VOLUMETRIA		TIPOLOGÍA Y AISLAMIENTOS			ELEMENTOS DE	
		AISLAMIENTO	MTS	NIVEL	ANTEJARDÍN	MTRS
N. DE PISOS HABITABLES	3	LATERAL	-	N.A.		
ALTURA MAXIMA EN METROS	14,10 MTS	POSTERIOR	3,00	1ER PISO	N.A.	0
SOTANOS	NO	EQUIPAMIENTO COMUNAL PRIVADO			CERRAMIENTOS	
SEMISOTANOS	NO	DESTINACIÓN			N.A.	0
N DE EDIFICIOS	1	10M2 POR CADA 120M2 ÁREA NETA DE CONSTRUCCIÓN EN EL USO.			VOLADIZOS	
ÍNDICE DE OCUPACIÓN	0,75				KRA 28	
ÍNDICE DE CONSTRUCCIÓN	2,25	EQUIPAMIENTO COMUNAL PRIVADO			CL 480 Y 488	
					EXIGIDO	
ZONAS VERDES Y RECREATIVAS EN ÁREAS LIBRES					40%	
SERVICIOS COMUNALES EN ÁREAS CONSTRUDAS					15%	

Tabla 19. Sector de demanda “Edificabilidad “A”

Fuente recuperada de: <http://sinupotp.sdp.gov.co>

Morfología

El proceso de urbanización del barrio y sus transformaciones han ido aumentando con el crecimiento de la población y la concentración de actividades que se realizan en él, por lo cual la morfología del barrio como la mayoría de los barrios en Bogotá y de las ciudades colombianas son espejo de ideologías europeas retomadas de la época colonial que están conformadas por

una cuadrícula armada de una estructura urbana con calles, andenes y espacios públicos que por el aumento de la población se ha minimizado totalmente el espacio público reduciendo la posibilidad de zonas verdes de andenes y parques. Es un conjunto urbano claramente no planificado para el futuro y el crecimiento poblacional del barrio. Lo cierto es que, la utilización de los conceptos formales en la época colonial de plazas, plazoletas y calles homogéneas como modelo centralizado para el desarrollo de la ciudad y los barrios en Bogotá, se han perdido por los procesos socioeconómicos y la demanda de población que necesitan suplir la necesidad de vivienda, entonces la relación armónica de espacio público y construido como una simetría de homogeneidad donde todos los usos estaban estrechamente ligados entre sí, se ha transformado con un uso neto residencial y algunas actividades complementarias para suplir las necesidades de los nuevos grupos sociales ubicados en el barrio Samore. Este drama ha traído consigo problemas de contaminación visual, auditiva y ambiental. Gran parte de la población en el barrio Samore viven en condiciones mínimas sin vivienda digna, sin articulación de piezas urbanas, sin la rehabilitación de los espacios construidos, la falta de mezcla de usos en el plan de ordenamiento territorial, cohesión social, participación ciudadana y principalmente la pérdida del espacio público como escenario privilegiado de la vida ciudadana. La morfología actual del barrio está conformada por la mayoría de las manzanas con dimensiones de 100 x 50 metros y algunas manzanas irregulares conformadas por espacios restantes que conforman las vías principales de acceso al transporte público.



Ilustración 28. Esquema básico de la conformación de manzanas en el barrio Samore

Fuente recuperada de: <http://mapas.bogota.gov.co/>

Las dimensiones de los lotes son iguales en la mayoría de los casos con algunas dimensiones diferentes en los lotes que hacen parte de las esquinas de la manzana. Los lotes no cuentan con antejardín, el ancho de los andenes es de 1,50 metros y no cuenta con un manejo ambiental de los mismos. Las construcciones de los lotes han sido progresivamente construidas de acuerdo a las necesidades de habitabilidad, es decir que conforme van necesitando espacio van aumentando en altura las construcciones de forma empírica y en su mayoría sin tener en cuenta normas sismo resistentes. Son manzanas densas sin una tipología definida, la mayoría de los lotes no cumplen con los aislamientos mínimos requeridos por la norma, para garantizar calidades de iluminación y ventilación natural, en algunos casos construyen el área total del lote pasando por alto estas determinantes importantes para la calidad de vida y se debe a que la mayoría de las viviendas son construcciones de inquilinatos donde habitan varias familias en condiciones mínimas sin calidad ambiental.

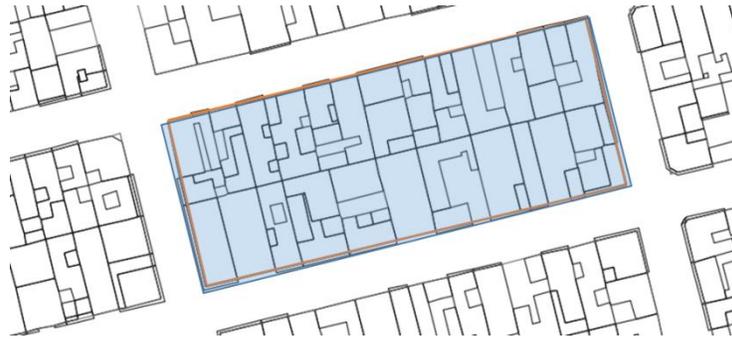


Ilustración 29. Manzano tipo de consolidación irregular en el barrio

Fuente recuperada de: <http://mapas.bogota.gov.co>

Como podemos observar en la imagen, la consolidación irregular de las manzanas generan culatas y servidumbre de colindancia predial, incumpliendo con las normas urbanísticas del barrio y ambientalmente túneles de vientos entre las construcciones que generan presiones de vientos aumentando las bajas temperaturas, menores ganancias solares, discomfort en las calles y menor iluminación natural.



Ilustración 30. Imágenes del entorno urbano del Barrió Samore

Fuente recuperada de: <https://www.google.com/maps>

Sin embargo al no contar con una altura superior y considerable entre las construcciones, ya que la altura máxima permitida por norma son de 4 pisos (3 pisos habitable y uno de zonas comunes) es una ventaja para el proyecto del caso de estudio, ya que podemos en la implantación del mismo optimizar la iluminación natural y también aportar al espacio público generando zonas

verdes en su contorno para mejorar el tratamiento del espacio y a su vez mejorar el microclima entre las calles y las construcciones.

Tipología.

Tipológicamente las construcciones no son continuas y no se conserva un aislamiento posterior entre ellas. El perfil vial es reducido, ya que las construcciones no tienen antejardín reglamentario exigido, por tal motivo las construcciones llegan a su máximo índice de ocupación con relación al lote. El perfil vial carece de zonas verdes y espacio público que mitiguen el efecto de isla de calor y que ayude a minimizar la contaminación en el aire.



Ilustración 31. Imágenes de la falta de vegetación en el entorno urbano del Barrio Samore

Fuente recuperada de: www.google.com/maps

Diagnóstico del entorno ambiental.

- Falta de calidad de aire porque el perfil vial es mínimo, lo cual genera que no haya mayor caudal de aire y por ende menos posibilidad de ventilación. Al no estar reglamentado en el POT el antejardín para estas zonas reglamentarias. El perfil vial carece de zonas verdes que mitiguen la contaminación de la calidad del aire.

- Densificación urbana que incrementa isla de calor, Concentración de emisiones por los vehículos y poca cobertura vegetal que ayude como barrera natural para absorber y mitigar.
- Falta de espacio público entre las manzanas edificadas que liberen la zona de los agentes contaminantes.
- De los barrios que comprenden el análisis podemos observar que en toda el área urbana solo hay un solo parque, ubicado en el barrio Samore.
- El parque es un espacio destinado para el deporte y la recreación infantil con algunos juegos y equipos que ha instalado el Distrito para uso de los niños y adultos.
- Cuenta con zonas verdes implantadas sin ningún tipo de diseño vegetal que cumpla con algún objetivo específico ambiental.
- El parque actualmente no cuenta con criterios básicos de eco urbanismo sostenible.
- Es un espacio donde el mayor uso del mismo son los fines de semana para torneos de fútbol.

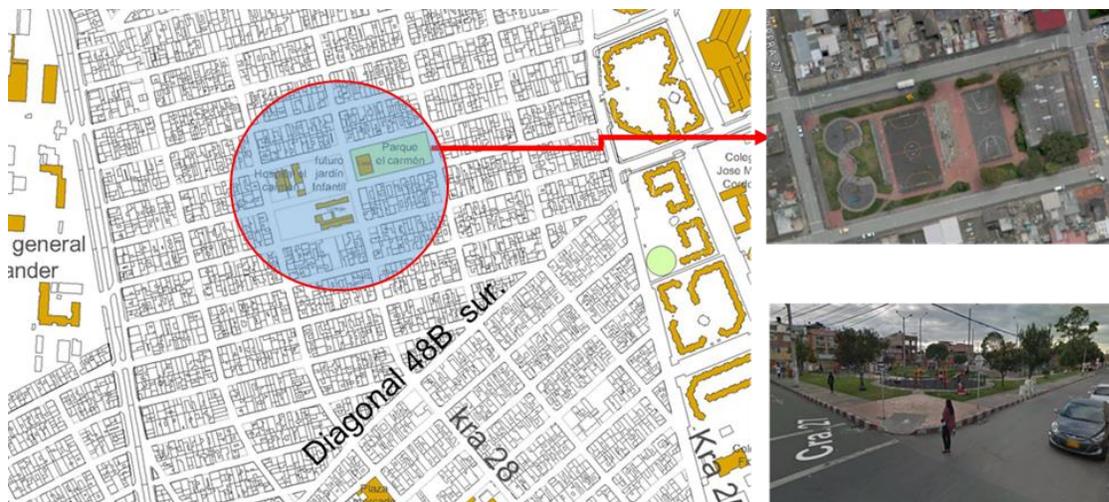


Ilustración 32. El único parque existente en el barrio Samore

Fuente recuperada de: www.google.com/maps y <http://mapas.bogota.gov.co>.

Calidad ambiental.

(Tunjuelito, 2.016) Define que, La calidad del aire en el sector se ve afectada por varios factores como son la contaminación atmosférica y la contaminación auditiva. Paisajísticamente gran parte de la localidad se ha deteriorado a causa de la contaminación visual, especialmente en las zonas con mayor comercio como es el caso del Tunal y Venecia. Con relación al barrio Samore la mayor contaminación está dada por el tráfico automotor que afecta la calidad del aire y al no tener un perfil vial con tratamiento ambiental que mitigue los agentes contaminantes de CO₂ y partículas de PM₁₀, OZONO y PM₂₅, han generado enfermedades respiratorias a los habitantes como ya lo habíamos mencionado en niños menores de 5 años y personas mayores de 60 años.

Análisis de la estructura del sistema del espacio público donde se ubica el proyecto.

(Accesibilidad, Espacio urbano y medio ambiental).

La topografía del sector es relativamente plana, se encuentra en un perfil de elevación de 2.564MSNM, el sector no presenta afectaciones viales ni riesgos de remoción en masa. El predio donde se implantara el proyecto tiene en su entorno, al costado sur el único parque con el que cuenta el barrio, al norte con el Hospital el Carmen, al Oriente con construcciones de vivienda y al occidente con una de las sedes del colegio Distrital Inem Santiago Pérez.



Ilustración 33. Entorno inmediato donde se implantará el modelo de estudio

Fuente recuperada de: <https://www.google.com>

El entorno inmediato está conformado por vías secundarias, La sección vial, es de 12 Metros de paramento a paramento, el cual comprende una vía de 8 metros y andén de 2 Metros a cada costado, sin tratamiento vegetal. Como ya habíamos mencionado las construcciones del entorno inmediato varían de altura entre 2 a 4 pisos, por tal motivo al ser el predio un lote esquinero no tiene problemas de iluminación, ventilación natural, permite mayores ganancias solares. La estructura funcional y de movilidad del entorno al lote son vías de acceso secundarias, La afluencia vehicular es de carro particular y servicio público esporádico sobre La

Kra 28, sobre la que se encuentra el lote es la vía que conecta los barrios del sector desde la calle 44 sur, hasta la avenida Boyacá. La Carrera 33 y la AV carrera 24 hacen parte de la malla vial arterial de Bogotá y comunican la ciudad de norte a sur.

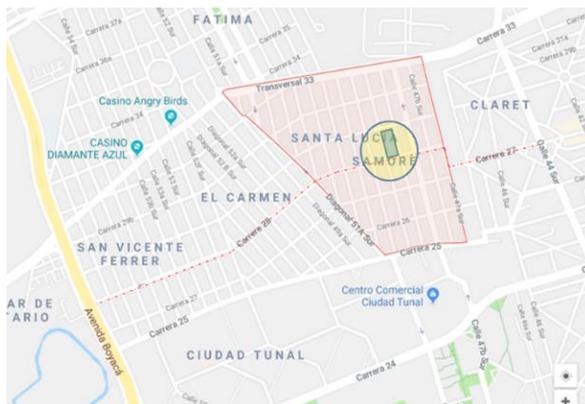


Ilustración 34. Estructura de movilidad en el Barrio Samore

Fuente recuperada de: <https://www.google.com/map>.

Análisis de la relación del proyecto a implantar y los usos en el sector con un radio de 500 metros.

Dentro del Barrio Samore se encuentra como hito importante el Hospital el Carmen de II nivel y los centros educativos a escala zonal. Fuera del barrio y a 500 metros de radio encontramos en orden: por el norte la Escuela General Santander, al sur el Centro comercial Ciudad Tunal, El hospital del Tunal de III nivel, Biblioteca el Tunal Gabriel García Márquez y por el occidente el Parque Metropolitano el Tunal y por el occidente el Portal del Tunal.



Ilustración 35. Hitos del entorno urbano del barrio Samore

Fuente recuperada de: <https://www.google.com/maps>.

En relación al predio del caso de estudio es adecuado contar con el hospital del Carmen a menos de 70 metros del lote donde se implantara el jardín infantil, ya que beneficia a los niños que ocupen el ambiente pedagógico, para que en una eventualidad o emergencia se les garantice el derecho a la salud.

Traectoria solar

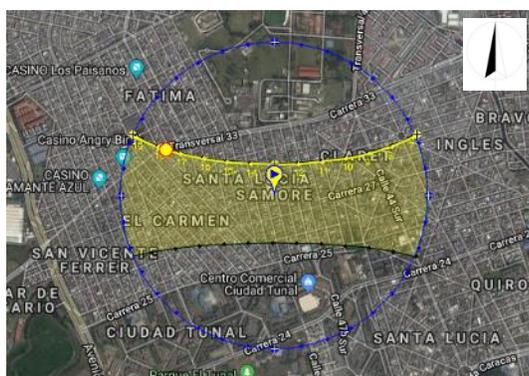


Ilustración 36. Trayectoria solar Barrio Samore

Fuente recuperada de: www.Sunearthtools.com.

De acuerdo a la trayectoria solar en el sector de Samore durante los periodos de tiempo de equinoccios y solsticios (teniendo en cuenta que los equinoccios corresponde a los periodos del 21 de Marzo y 23 de Septiembre y los solsticios corresponden a Junio 22 y Diciembre 23). La implantación del volumen o edificio debe ser orientando de tal forma que las fachadas de mayor longitud estén sobre los ejes oriente occidente para obtener las mayores ganancias solares.

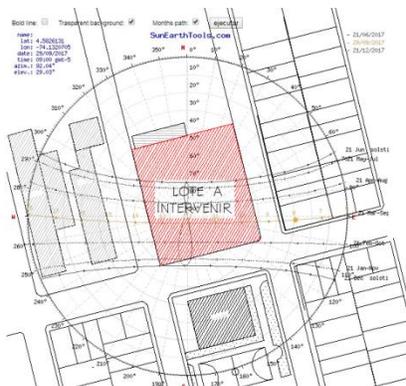


Ilustración 37. Análisis de incidencia solar sobre el lote de estudio

<https://www.sunearthtools.com>

Vientos predominantes.

Los vientos predominantes en la localidad de Tunjuelito y en el entorno Urbano son del sur con una orientación de 180 grados del sur-este y norte-este de 135 grados, velocidad del viento de 1,9 – 2,3 (m/s). Realizando un análisis de acuerdo a la mejor orientación descrita anteriormente nos permite identificar tres fachadas con presión positiva, cuales son la fachada sur, norte y oriente, de una presión alta a una presión baja, de barlovento a sotavento que son fuerzas de arrastre que generan un microclima urbano para garantizar la iluminación y la ventilación natural. Estas determinantes son importantes para la zonificación interior del proyecto y para generar estrategias de diseño sostenible, que minimicen el consumo energético aprovechando la ventilación natural.

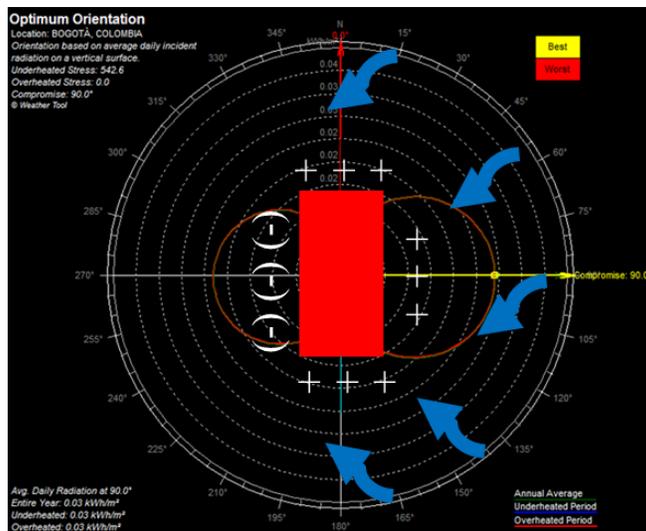


Ilustración 38. Orientación del volumen con relación a los vientos predominantes

Fuente recuperada de: weather tool archivo propio COL_BOGOTÁ_METEO.

Estrategias para el espacio público en el Jardín Infantil del caso de estudio.

Como lo habíamos revisado en el análisis de la Localidad y del entorno urbano la calidad del aire está en los niveles máximos permisibles de acuerdo a la resolución 610 de 2.010, por tal motivo se requiere de estrategias pasivas que ayuden a mitigar en el proyecto los agentes contaminantes para la calidad de vida y salud de los niños de la primera infancia menores de 5 años. “El objeto es obtener una fuerte relación entre el interior y el exterior. El ambiente pedagógico debe ser un lugar relacionado directamente con el entorno exterior y tener la capacidad de relacionarse continuamente con los nuevos lenguajes de la sociedad, por tal motivo el espacio público del ambiente pedagógico o jardín infantil se recomienda tener jardines naturales, espacios para el juego que inviten a explorar la naturaleza, que permitan destacar los comportamientos naturales del viento, el agua, el sol, la lluvia entre otros aspectos. Igualmente es importante destacar en el espacio público el acceso principal del jardín, debe ser una zona que

invite al niño a ser parte del ambiente pedagógico y motive a los niños de la primera infancia al conocimiento.

“La estrecha relación entre la escuela y la ciudad es uno de los conceptos de base, la arquitectura de la escuela debe encarnar este principio, tanto a nivel del conjunto de relaciones estéticas y culturales de la ciudad para que el ambiente pedagógico sea un espacio de diferentes actividades de barrio, no simplemente una escuela con una función específica, este debe ser también un espacio de seminarios, fiestas en las que se involucre al niño y su grupo familiar en un entorno social y comunitario.” (Ceppi & Zini, 2.009)

Con relación a Giulio Ceppi, sería conveniente complementar el concepto de la relación entre el ambiente pedagógico y la ciudad incluyendo criterios de arquitectura sostenible, aprovechar el espacio público del jardín o ambiente pedagógico para implementar conceptos que pueden ser un método de enseñanza y aprendizaje para los niños, las familias y la comunidad, que el espacio público que se diseñe del jardín infantil sea el punto intermedio de equilibrio sostenible entre la edificación y el barrio.

“Los ecosistema terrestres – comunidades de organismos vivos (flora y fauna) y sus entornos inertes (aire, agua y tierra) proporcionan todo lo que necesita la vida en el planeta, desde un aire y agua limpios hasta alimento, combustibles, medicinas, materiales de construcción, absorción de CO₂ y polinización” (Heywood, 2015).

Las estrategias de implantación del espacio público del ambiente pedagógico se aconsejan identificar aspectos de sostenibilidad ambiental para mitigar los agentes contaminantes en los

entornos urbanos hablando específicamente de acuerdo al caso de estudio del barrio Samore. Se recomienda que las áreas libres sean equitativas a las áreas construidas, no es conveniente utilizar el área total del lote como área construida. Se aconseja una relación del 50% del área útil del lote para la destinación del espacio público, a menor densidad más dispersión urbana.

“Una huella más reducida en planta permite liberar espacio in construir para que la naturaleza crezca, incrementando las posibilidades de una mayor biodiversidad y aumentar la absorción de CO2 con vegetación y árboles con el objetivo de lograr un proyecto adecuado y sostenible”. (Heywood, 2015).

El espacio público debe potencializar el desarrollo de los niños, encaminarlos hacia el entorno ambiental para la exploración del entorno natural y para que exponer sus dudas e inquietudes libremente garantizando la relación del niño, el espacio público ambientalmente sostenible. La vegetación es fundamental como estrategia para la definición del espacio público en el proyecto pedagógico, ya que al tener un diseño de vegetación y de arborización tienen un efecto en los patrones del flujo del aire y la velocidad del viento, los cuales permite purificar el aire e inducirlo hacia el interior de las edificaciones, también permite potencializar la biodiversidad de especies para que prosperen en el entorno urbano. El espacio público debe ser un espacio verde, coherente que responda a las características ambientales del lugar. En el entorno urbano de la mayoría de los barrios de Bogotá se encuentran diferentes especies de aves como la paloma colúmbidas y torcaza o el Copetón o gorrión andino, que es el ave más característico de la Localidad entre otras especies como gusanos, insectos, etc., han aprendido a convivir con el ser humano y en áreas urbanas. La envolvente del ambiente pedagógico o jardín infantil no debe ser ajeno a ello, dentro del diseño arquitectónico y constructivo se debe contemplar algunas fachadas con muros verdes en la envolvente y cubiertas verdes como una

prolongación del espacio público en altura para ayudar a que estas especies no se extingan, además que la implantación de esta estrategia responde positivamente a los entornos locales, son resistentes al clima, producen energía, absorben carbono, no generan residuos y retienen agua. El ser humano y en especial aquellos profesionales del área del diseño y gestores no deberían ser hostiles ni ajenos a criterios de diseño sostenible que respondan en armonía con el clima de la ciudad y que proporcionen confort para el ser humano, especialmente en los espacios diseñados para la enseñanza. La implementación de una huerta urbana en el espacio público y en la cubierta del edificio son también estrategias de sostenibilidad ambiental, que se pueden implementar en el diseño de un jardín infantil, los beneficios de instalar cubiertas verdes y huertas urbanas permiten producir oxígeno a través de la absorción y liberación de dióxido de carbono (CO₂) favorable y beneficioso para la salud y la reducción de las enfermedades respiratorias en niños menores de 5 años. , minimiza la suciedad del aire, equilibra las variaciones de temperatura entre el día y la noche lo cual permite obtener confort adaptativo óptimo al interior del jardín infantil, reducen la entrada de ruido del exterior al interior y es un método sostenible para captar las aguas lluvias y ser aprovechadas para el riego y mantenimiento del edificio. La sostenibilidad es satisfacer las necesidades del hombre sin afectar el medio ambiente y el hecho de que se aproveche las cubiertas para proponer huertas urbanas, además de ser económicamente beneficioso es una forma sostenible de adquirir sus propios alimentos y reduce la contaminación del entorno urbano.

Al implementar cubiertas verdes, muros y huertas urbanas en el diseño del jardín infantil, es un plus a la enseñanza de los niños, porque a través de la adaptación con el espacio público, libre del jardín infantil y la relación del juego como método pedagógico de enseñanza, los niños aprenderán a valorar y a cuidar su entorno natural desde pequeños. Creemos que esta

metodología puede potencializar que los niños desde su percepción disfruten, experimenten, se diviertan y adquieran conciencia y responsabilidad de sembrar, cultivar y recolectar conocimientos y experiencias para la vida.

12 Confort térmico en el ambiente pedagógico.

Rango de confort.

Para definir el rango de confort de un edificio pedagógico y las condiciones climáticas en las que se encuentra el edificio, es necesario identificar los límites de aceptabilidad para los rangos de temperatura operativa al interior del edificio. Para tal fin y de acuerdo al caso de estudio se define el nivel de confort térmico con la gráfica de confort Ashrae standard 55 de 2010, el cual se basa en un modelo adaptativo de confort térmico que se deriva de una base de datos globales de 21.000 mediciones, la gráfica también representa la adaptación de la ropa de las personas en espacios naturalmente condicionados relacionando el rango aceptable de temperatura interior con relación al clima del exterior. La temperatura promedio en Bogotá de 13.5 °C, el rango de confort se define con el 80% de aceptabilidad en 18°C a 25.5°C y un límite de aceptabilidad del 90% corresponde a 19,5 °C Y 24,5 °C.

“El confort humano (...) es variable, en ocasiones el 20% de los ocupantes pueden que no se sientan a gusto en su entorno, sin embargo (...) las condiciones ambientales interiores pueden ajustarse de modo que garanticen que una mayoría de la gente se sienta cómoda”.

(Heywood, 2015).

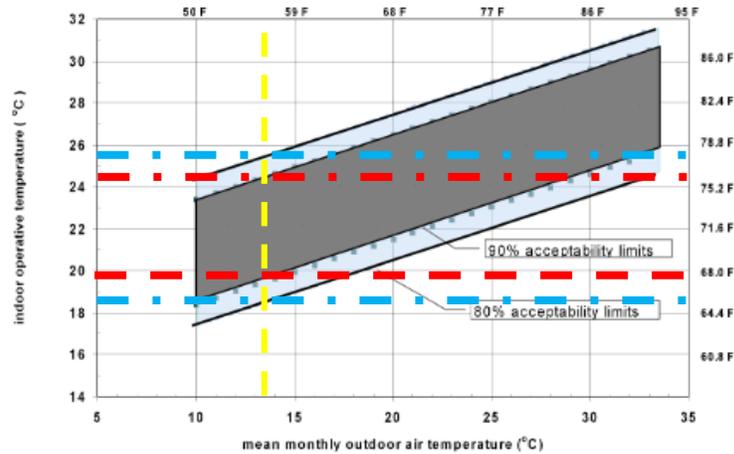


Ilustración 39. Gráfica de confort - Ashrae 55.

Fuente recuperada de: <https://www.ashrae.org/standard-55>.

La sensación de confort también está dada por el metabolismo de las personas y la ropa que lleva, una persona con exceso de ropa sentirá calor. Por tal motivo la vestimenta se mide por los coeficientes de transmisión térmica, unidad CLO. Un CLO es igual a $0.15 \text{ m}^2 \times ^\circ\text{C} / \text{w}$. Por la tasa metabólica de acuerdo al nivel de actividad que realizan los niños dentro del jardín infantil el CLO de un niño es de $0.75 \text{ m}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{w}$. Nuestro cuerpo se ve estimulado a diferentes cambios de humedad, a cambios acústicos y térmicos produciéndose una transmisión de señales hasta el cerebro que provocan reacciones placenteras o incómodas en el organismo, calificando el ambiente como confortable o como no confortable. La sensación de bienestar en un espacio lo determina el individuo y la combinación de varios estímulos en el ambiente, podemos sentirnos bien por la temperatura, mal por la humedad, molestos acústicamente, con una luminosidad aceptable y olores no placenteros. Para que haya una sensación integral de confort la arquitectura debe adaptarse a las condiciones climáticas y proponer estrategias de diseño que permitan mejorar la percepción de confort del individuo en el espacio.

La calidad del aire también hace parte importante para el confort en el espacio, por tal motivo el aprovechamiento de la ventilación natural del espacio exterior evita tener espacios cerrados de olores corporales que provocan en el organismo una adaptación que el mismo organismo no es capaz de reconocer después de tiempo provocando la falta de calidad y renovación del aire en la edificación, fomentando el desarrollo de enfermedades dando lugar a edificios enfermos.

La iluminación natural también hace parte del confort, el bienestar y la salud de las personas, los ambientes que cuentan con un porcentaje de iluminación adecuado generan espacios más sanos y confortables para la convivencia y el desarrollo de actividades, contrario a un espacio cerrado y oscuro. La estimulación acústica también hace parte del confort, el tráfico, las conversaciones, la música, los pitos entre otros fuentes sonoras externas pueden generar estrés, dolor de cabeza, alteraciones en el ritmo cardíaco y afectaciones psicológicas, por tal motivo es recomendable hacer un tratamiento de aislamiento y acondicionamiento en cada espacio para prevenir que la persona se sienta en disconfort acústico.

Análisis de geometría solar y recomendaciones a tener en cuenta para el espacio del ambiente pedagógico.

Para la zonificación de los espacios interiores del ambiente pedagógico se recomienda tener en cuenta la geometría solar como estrategia pasiva para obtener ganancias solares y de iluminación en los espacios interiores.

De acuerdo al análisis climático de la ciudad de Bogotá, al encontrarse en un clima tropical relativamente frío, con sensación de confort en el día y disconfort en la noche por las bajas temperaturas. Sus coordenadas están en latitud de 4° Norte y longitud de 74° Oeste, se define

la zonificación de los espacios del proyecto o ambiente pedagógico teniendo en cuenta la incidencia del sol sobre el mismo. Para el análisis se tiene en cuenta los momentos del año en el que el sol se ubica sobre la línea del ecuador. La trayectoria del sol sobre el volumen morfológico del jardín infantil se da en ángulos de azimut y ángulos de altura. Los ángulos de azimut es la trayectoria del sol en planta y los ángulos de altura es la proyección o incidencia del sol sobre las fachadas de la envolvente.

Áreas de sesiones para mitigar efectos negativos de la contaminación.

Es conveniente contemplar un tratamiento de zonas verdes de contorno a la envolvente del ambiente pedagógico como barrera de protección a los agentes contaminantes existentes de la ciudad y específicamente el barrio Samore. Al contemplar la vegetación como protección ambiental se crea un microclima que libera la isla de calor producida por el entorno construido que se extiende sobre los vientos predominantes aumentando la temperatura del aire. *“A menudo la falta de viento entre los edificios de la ciudad impiden que esta se refrigere y conduce a la retención de la contaminación ambiental la cual se denomina efecto albedo”*. (Heywood, 2015). Entonces al aislar el ambiente pedagógico para generar zonas verdes permeables, la vegetación y recurriendo a colores claros como acabado en las fachadas hace que se refleje la radiación y se cree una protección de limpieza y calidad del aire que ingresa al proyecto pedagógico edificado por medio de la evaporación del agua como protección eficaz frente al viento en clima frío. Pensar antes de construir es la premisa que se debe tener en cuenta al momento de zonificar el proyecto pedagógico. *“Los edificios duran siglos y*

consumen energía a lo largo de toda su vida, porque construir o no construir es una cuestión de peso". (Heywood, 2015).

La respuesta puede estar en zonificar plantas arquitectónicas que permitan el menor consumo energético por largo tiempo, es recomendable mirar todas las opciones posibles zonificando con el clima para generar estrategia de diseño sostenible, para responder a la carencia de espacio público en el entorno urbano del barrio Samore, se plantea una zonificación de espacios de acuerdo a las condiciones climáticas y ambientales del sector. Las áreas de cesión están zonificadas sobre todo el contorno de la envolvente o fachadas del ambiente pedagógico para mitigar efectos negativos existentes de la contaminación. El área del lote es de 1.945,57m², las áreas de sesión para el control ambiental corresponde a 989.53m² con un porcentaje de 50,86% del 100% del área total del lote. Estas sesiones se destinarán al tratamiento de vegetación, arboles de implantación como barrera de protección a la contaminación y estrategias de prácticas ambientales y pedagógicas para la integralidad del ambiente pedagógico y los niños de la primera infancia. Con relación a la zonificación de espacios interiores del ambiente pedagógico se define de acuerdo a las condiciones climáticas del entorno urbano. El objetivo es hacer uso de estrategias bioclimáticas pasivas para obtener las mayores ganancias solares. *"La relación entre el sol, el viento y el impacto sobre la forma del edificio"*. (Heywood, 2015).

El retomar la arquitectura vernácula en los ambientes pedagógicos se obtiene confort térmico aprovechando las fuentes naturales como estrategia de implantación. Sirve de enseñanza para el presente y el futuro trabajando con la naturaleza y no en contra de ella. Esta estrategia permite al proyectista diseñador de ambientes pedagógicos apropiarse del lugar para definir la orientación del programa arquitectónico que requiere el ambiente pedagógico y la morfología

del mismo, para aprovechar las ganancias caloríficas, la ventilación y la refrigeración de forma gratuita y ambientalmente sostenible.

Es recomendable y adecuado orientar las zonas que no requieren obtener ganancias solares, como espacios sirvientes de baterías de baños, depósitos, cuartos técnicos entre otros y las que generan su propio calor como la cocina, las áreas recreativas y zonas múltiples, para estar orientadas hacia los vientos predominantes en las caras que no reciben la radiación solar directa. Con la estrategia de zonificación pasiva, permite que los espacios sirvientes sean amortiguadores útiles para atrapar las ganancias térmicas en beneficio de los espacios servidos. Los espacios servidos son aquellos espacios de permanencia y de ocupación como los salones de clase, la zona de sala cuna, las oficinas administrativas, el área de comedor entre otros espacios donde se desarrolla la vida, deben estar orientadas al sol para obtener ganancias térmicas y de iluminación natural, de esta forma responde al clima frío de la ciudad y a su vez permite obtener confort al interior del ambiente pedagógico.

Análisis urbanístico relacionado al flujo vehicular con las actividades del proyecto.

De acuerdo a la zonificación de los espacios interiores las zonas de permanencia se ubican sobre las calles 48B y 48C las cuales son vías de bajo flujo vehicular particular que no afectan acústicamente las áreas de enseñanza, trabajo y cuidado de cada una de las actividades que se desarrollan en estos espacios. Las fuentes sonoras externas determinan que las actividades del ambiente pedagógico se puedan desarrollar con un confort acústico adecuado. Dentro de las fuentes sonoras del entorno inmediato del caso de estudio el sector es de un entorno tranquilo y con ruido moderado, adecuado para el desarrollo del proyecto en el lote, por sus condiciones acústicas. Los estándares máximos permisibles en decibeles (dB) en el barrio

Samore son durante el día de 65 (dB) y en la noche 55(dB). Especificaciones que por su entorno urbano residencial no sobrepasa los niveles máximos permitidos, definiendo el entorno como un sector apto para el desarrollo de jardines infantiles, hospitales y bibliotecas de acuerdo a resolución 0627 de 2.006, la cual se establece la norma nacional de emisiones de ruido y ruido ambiental.

Problemas ambientales que afectan la comunidad infantil, generando soluciones desde el proyecto.

Como ya habíamos mencionado en el estudio de la calidad del aire en la localidad de Tunjuelito y en el sector objeto de estudio, la contaminación es una de las principales causas que afectan la salud de los habitantes de la localidad, por tal motivo se propone una protección con barreras vegetales rompe vientos que reduzcan la velocidad del aire y purifique el que ingresa al ambiente pedagógico, sin afectar la ventilación al interior de los espacios del mismo. Por tal motivo es adecuado evitar en clima frío que los vientos se canalicen entre los espacios de circulación interior, se recomienda que el volumen sea compacto para evitar esta determinante.

“Los aspectos relativos al control de confort térmico y las condiciones micro climáticas tienen un valor fundamental para generar una arquitectura racional”. Ceppi, Giulio., & Zini, Michele. (2009). Cada ambiente pedagógico tiene unas características específicas con relación a su entorno urbano y el objetivo para obtener una adecuada calidad del aire y ventilación en el espacio, es reducir el exceso de contaminación al interior, Los gases tóxicos han deteriorado el ambiente, entonces se debe concebir el ambiente pedagógico como una isla dispersa de calidad habitacional, sin estar aislando del entorno que lo rodea, transformándolo en un espacio enriquecedor y positivo para la reducción parcial de la contaminación, al hacer uso de

vegetación y de zonas verdes en el espacio público, cuanto más sea posible el uso de estas zonas en el diseño del espacio público más eficiente y armónico será, ya que al implantar arboles disminuyen las sustancias volátiles del aire y genera un paisaje provechoso para los niños y su desarrollo con el entorno que los rodea.

Soluciones generadas desde el proyecto trabajadas con el lugar de implantación.

- Barreras vegetales para mitigar la contaminación acústica con el entorno, especialmente sobre la Kra 28 que es la vía de mayor tráfico vehicular.
- El diseño de la distribución de árboles como cortavientos orientados al sur y sur-este sirven como barrera de protección al aire contaminante y también previene el enfriamiento de la envolvente o piel del edificio.
- Haciendo uso con materiales de la región minimiza la humedad ambiental causada por la presencia de vapor de agua en el aire.
- En clima frío las edificaciones de ambientes pedagógicos no deben enfriarse a causa de la implantación de árboles. Estos no deben generar sombra sobre el volumen. Si llegará a ser el caso, es necesario generar estrategias que permita tener confort térmico adecuado.
- La vegetación que se implante en el espacio público del ambiente pedagógico no debe ser de un arbusto muy grande para que se permita el paso de la radiación solar hasta de un 70% al interior de los espacios.
- Estrategia de ventilación cruzada para la zona de los salones y el área de sala cuna, haciendo la infiltración de aire por la fachada oriental para aprovechar los vientos predominantes del sur – este por la apertura de las ventanas en esta fachada, para ser

extraído por las fachadas posteriores a través de rejillas de salida de ventilación, ubicadas en la parte superior del muro. De acuerdo a la Secretaria del Medio Ambiente en el reporte emitido en la estación del Tunal se pudo evaluar las condiciones de calidad del aire en el sector objeto de estudio.

Mejor orientación de proyecto.

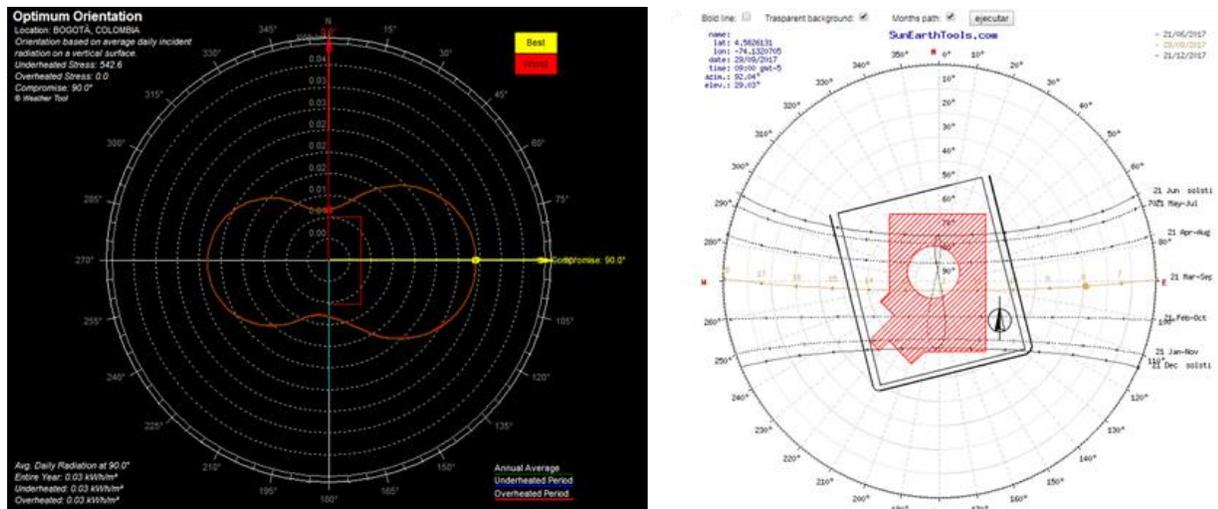


Ilustración 40. Mejor Orientación

Fuente recuperada de: weather tool archivo propio COL_BOGOTÁ_METEO.

De acuerdo al análisis realizado en el software *weather tool* la óptima orientación para el desarrollo del caso de estudio es de **90°**norte, permitiendo que se obtengan las mayores ganancias solares en gran parte de los meses del año.

“Conocer la orientación del edificio respecto al sol y el viento, es fundamental para una arquitectura climáticamente sensible. La orientación determina si es deseable el sol para clima frío, indicar siempre el norte en los planos arquitectónicos sirve para orientar y comprobar la posición del sol con relación a la orientación del edificio”. (Heywood, 2015).

Por las condiciones de clima frío es conveniente que el volumen sea compacto con el objetivo de reducir la pérdida de energía y el intercambio térmico con el exterior. La forma en que se disponga el edificio, permitirá obtener confort al interior del mismo. Para el clima frío de Bogotá debemos buscar obtener mayores aportes y ganancias solares. De acuerdo al caso de estudio al cumplir con el aislamiento posterior y al aislar el volumen del paramento, para mejorar las condiciones del espacio público en el proyecto permite garantizar las ganancias solares en las cuatro (4) fachadas y disipar su pérdida de calor lentamente durante la noche.

Morfología del proyecto.

Previo a la zonificación del proyecto se plantearon tres tipos de morfologías, cada una de ellas con alturas entre 3 metros a 4,20 metros de altura y con tres tipos de cubiertas (plana, a dos aguas y a 4 aguas). El análisis se realizó en el software de Desing Builder que permitirá obtener datos de temperatura anual, con el objetivo de identificar a través de las tres morfologías, tipo de cubierta y la altura, la cual permite obtener un porcentaje más alto de horas de confort al año. De acuerdo al estudio realizado se definió que la volumetría es de forma cuadrada, con una altura en metros de 3,50Mt y cubiertas a dos aguas. Con esta propuesta se logró una temperatura operativa anual de 21,87°C y un porcentaje anual de horas de confort del 84%.

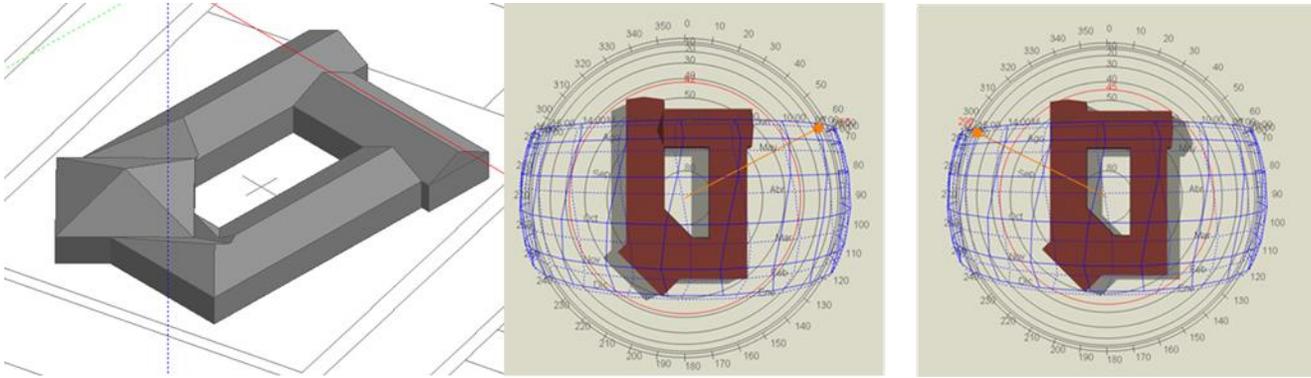


Ilustración 41. Morfología definida y trayectoria solar 9:00AM y 3:00PM

Fuente recuperada de: Software Desing Builder.

Estrategias de implantación y zonificación del caso de estudio.

- Se zonifica el proyecto orientado las zonas pedagógicas de permanencia diaria como son salones de clase, sala materna, la zona del comedor, y circulaciones orientadas hacia el oriente para recibir las mayores ganancias solares y de iluminación natural en horas de la mañana, que es la zona horaria en la que mayor radiación solar se obtiene para que sea disipada lentamente durante la tarde y la noche.
- zona de servicios como baterías de baños, cocina, depósitos, cuartos técnicos, puntos fijos y áreas de acceso se orientaron hacia las fachadas norte y sur para aprovechar los vientos predominantes.
- Hacia el occidente se ubican las zonas de ocupación transitorias y algunas de permanencia como son las áreas administrativas, salas de reunión y actividades lúdicas, los cuales se orientan sobre esta fachada, para obtener ganancias e iluminación natural en horas de la tarde.

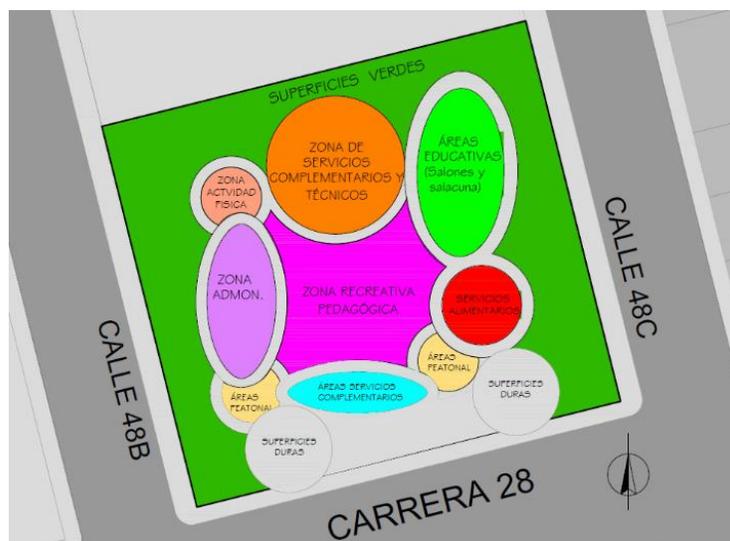


Ilustración 42. Zonificación de implantación del proyecto de estudio

Fuente: propia ACAD.

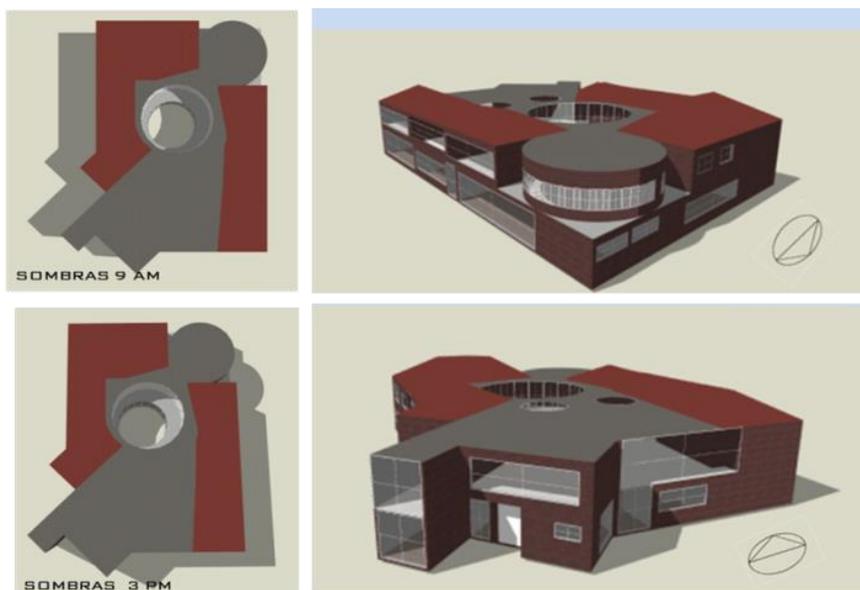


Ilustración 43. Esquema inicial del proyecto – sombras equinoccios Marzo 21

Fuente propia Desing Buildings

Estrategias de diseño pasivas de confort térmico.

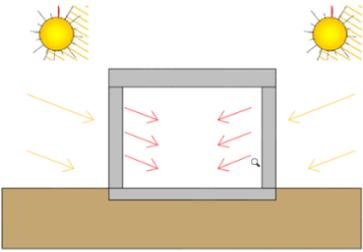
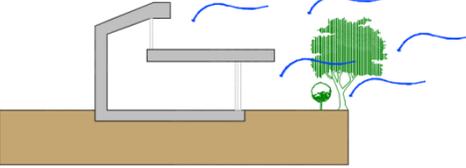
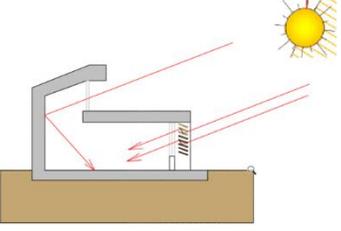
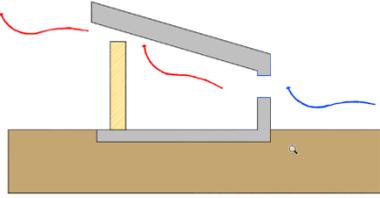
 <p>Materiales con masa térmica</p>	<p>Composición de muros de cerramiento con varias capas para acumulación de energía, a través de la conducción, con materiales de alta inercia térmica y baja conductividad.</p>
 <p>Vegetación para Controlar la presión de los vientos</p>	<p>Contemplar la implantación de barreras de vegetación con el objetivo de mejorar la calidad del aire que ingrese al edificio y para bajar la presión de los vientos predominantes del sur y el sur-este.</p>
 <p>Ganancia directa de calor Control de protección solar</p>	<p>Aprovechamiento de la iluminación natural, Instalación de corta soles como sistemas de protección solar en las fachadas oriente y occidente que son las zonas de mayor ocupación y permanencia.</p>
 <p>VENTILACIÓN CRUZADA</p>	<p>Por la ocupación que tendrá cada espacio del jardín, es necesario la circulación y la renovación de aire en cada zona para prevenir enfermedades respiratorias, por tal motivo se propone un sistema de ventilación cruzada.</p>
	<p>Estrategias sostenibles de cubierta verde y huerta urbana, para ayudar a liberar la contaminación del aire en la localidad, sirve de colchón intermedio entre la temperatura exterior e interior, para las variaciones de temperatura durante el día.</p>

Tabla 20. Estrategias bioclimáticas contempladas en el proyecto como respuesta a las condiciones climáticas lugar.

Fuente propia: AutoCAD.

Porcentaje de aprovechamiento de la iluminación natural en los ambientes de la edificación. Relación ventana pared (%RVP).

Para definir el aprovechamiento de la iluminación natural en los espacios interiores del jardín infantil, de acuerdo a la zonificación del proyecto, los espacios de permanencia de los niños como aulas de clase, zona del comedor, sala materna entre otros espacios están orientados hacia el oriente, con el objetivo de recibir las mayores ganancias solares de la mañana para que en el transcurso de ocupación de 8:00am a 5:00pm, el espacio obtenga condiciones de confort óptimos en el día. Se da solución a las bajas temperaturas que se presentan en horas de la madrugada y que pueden afectar los espacios del jardín, especialmente en las primeras horas del día. De esta forma se pretende garantizar el confort al interior de cada espacio. Para definir el %RVP se tomó como variable la temperatura operativa anual usando como herramienta de análisis el software Desing Builder, iniciando el análisis desde un 0% de relación hasta un 100%, para la definición de cada espacio. A continuación se presenta un ejemplo con el análisis de un salón de clase para el % RVP definida y la temperatura operativa que se obtiene con el porcentaje y por ultimo una tabla resumen con los resultados de los demás espacios que comprenden el jardín infantil. Cabe anotar que en la tabla resumen se tomaron los porcentajes con las temperaturas operativas anuales más altas obtenidas en el análisis, excluyendo las áreas de la cocina y los baños que por la zonificación estratégica las ganancias solares no son tan altas, por estar en sentido con la dirección de los vientos predominantes y los espacios ubicados en este sentido.

% RVP	TEMPERATURA OPERATIVA ANUAL
0%	21,87
10%	21,97
20%	22,10
30%	22,30
40%	22,46
50%	22,56
60%	22,61
70%	22,63
80%	22,65
90%	22,63
100%	22,60

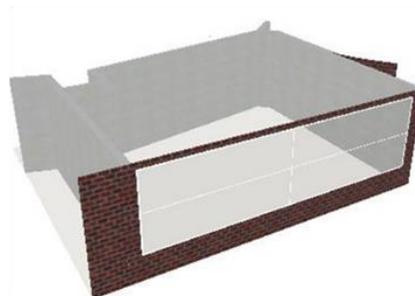


Ilustración 44. Esquema de análisis %RVP de un Aula tipo

Fuente propia de Office Excel y Design Builder.

Espacio	%RVP	temperatura operativa
Salón de clase	70%	22,64 °C
Sala materna	60%	23,40°C
Control de esfínter	40%	23,01°C
Sala de profesores	40%	22,80 °C
Aula múltiple	60%	22,30 °C
Zona recreativa	40%	22,01°C
Comedor infantil	80%	23,46°C
Sala de música	40%	21,96 °C
batería de baños para niños	40%	22,05 °C
Oficina coordinación	60%	22,68 °C
Oficina psicología	80%	22,89 °C
Atención de accidentes	70%	22,77 °C
Cocina	40%	22,56°C
Lavandería	50%	23,37°C
Recepción de acceso	80%	23,53°C

Tabla 21. Resultados obtenidos % RVP proyecto jardín infantil

Fuente: Autor

Materialidad energéticamente eficiente de la envolvente.

La materialidad de la envolvente es muy importante para el confort adaptativo de los niños que ocupen el espacio pedagógico, ya que la definición de los materiales permitirá mantener una temperatura constante en el edificio. Para responder al clima frío de Bogotá se propone para el modelo de jardín, materiales que contengan alta inercia térmica y baja conductividad para la acumulación de energía.

“Los muros pensados, con una masa térmica elevada, absorben el calor lentamente y lo almacenan, más tarde ese calor se libera hacia el interior del edificio (...) En los edificios con una masa térmica elevada la temperatura interior más cálida se alcanzara en las horas tempranas de la mañana”. (Heywood, 2015).

Para definir la materialidad en la envolvente del proyecto se plantearon tres tipos de materiales propuesta para los muros de fachada, muros de divisiones internas, placas de entrepiso y cubierta. De acuerdo al análisis realizado con Desing Builder para obtener los mayores % de horas de confort anual y una temperatura operativa anual cumpliendo con el rango de confort descrito anteriormente, se definió la envolvente del edificio. Con la composición de muros de cerramiento en masa propuesto, en varias capas, permite una mayor acumulación de energía por la conducción del material compuesto. Con esta propuesta mejora la capacidad de aislar térmicamente la relación interior – exterior, obteniendo un rango de confort del 80%. A continuación se presenta el cuadro resumen de la materialidad definida y los resultados obtenidos para cumplir con condiciones de confort interior adecuadas.

“El principal uso de la masa térmica, tiene que ver con las disminuciones de las variaciones de temperatura diurnas, de lo que se deriva en un ambiente térmico estable. Esto es posible gracias a la absorción de calor del sol (directa o indirectamente) (...) calor que se libera lentamente a lo largo de la noche. (...) la masa térmica hace que el traspaso del calor sea más lento. (...) La temperatura máxima que alcanza el interior de un edificio puede propagarse para que se produzca cuando el edificio este desocupado o por la noche. ”.

(Heywood, 2015).

MATERIALIDAD PROYECTO DEFINIDO	MATERIALIDAD	SUPERFICIE	COMPOSICIÓN	ESPESOR	UNIDAD	PROPIEDADES TÉRMICAS VALOR U (w/m ² K)	IMAGEN	% DE HORAS EN CONFORT ANUAL = 80%	TEMPERATURA OPERATIVA ANUAL = 23,09°C	RENOVACIONES / HORA = 0,86 RENOV / H	
	VIDRIO DOBLE	exterior		VIDRIO	0,06	MM	1,960				
		material aislante		CAMARA DE AIRE	30,00	MM					
		interior		VIDRIO	0,06	MM					
	CUBIERTA VERDE	exterior		capa vegetal	0,30	MT	0,671				
		material aislante		Sustrato	0,40	MT					
		interior		Concreto	0,20	MT					
	PLACA ENTREPISO	UNA CAPA		PLACA EN CONCRETO	0,45	MT	1,882				
PLACA ENTREPISO	UNA CAPA		PLACA EN CONCRETO	0,30	MT	1,799					
FACHADA	exterior		mampostería exterior	0,12	MT	0,719					
	material aislante		poliestireno extruido	0,03	MM						
	interior		Bloque en hormigón	0,10	MT						
PARTICIONES	exterior		mampostería exterior	0,12	MT	2,99					

Tabla 22. Materialidad definida de la envolvente

Fuente propia. Design Builder

Simulaciones en Desing Builder día promedio del año y día más frío para observación de resultados.

De acuerdo a las simulaciones de confort en el día promedio definidas por el Desing Builder, tomando el día primero (1) de Marzo como fecha para la realización de las simulaciones, se cumple rango de confort de acuerdo a ASHRAE 55, con la materialidad definida, ya que se obtuvo una temperatura de confort al interior del edificio entre 18.5°C y 24,5°C durante el día y la noche

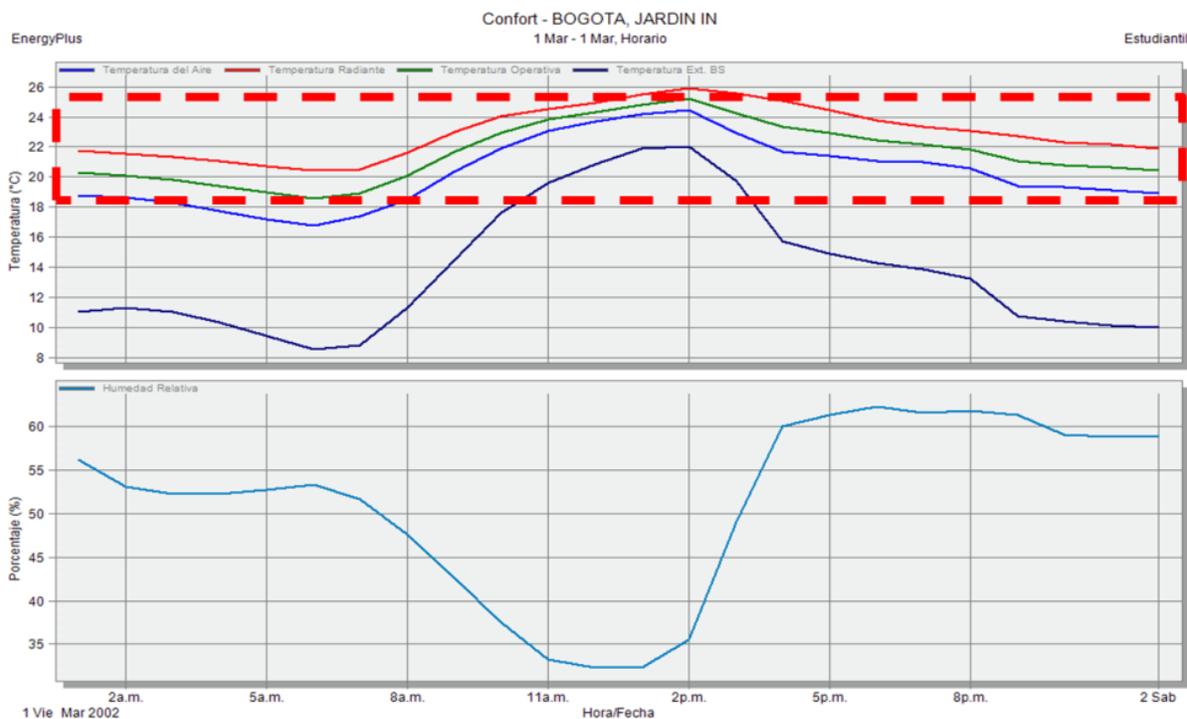


Ilustración 45. Resultados de la simulación día promedio del año

Fuente propia Design Builder

De acuerdo al análisis de las simulaciones para el día más frío del año definido por el programa Desing Builder correspondiente al siete (7) de octubre, se cumple con el objetivo principal de obtener confort durante todo el día en el edificio, incluyendo algunas horas de la

noche, demostrando que con la materialidad propuesta logramos obtener confort del 80% del límite de aceptabilidad de acuerdo a ASHRAE 55, como se indica en la gráfica.

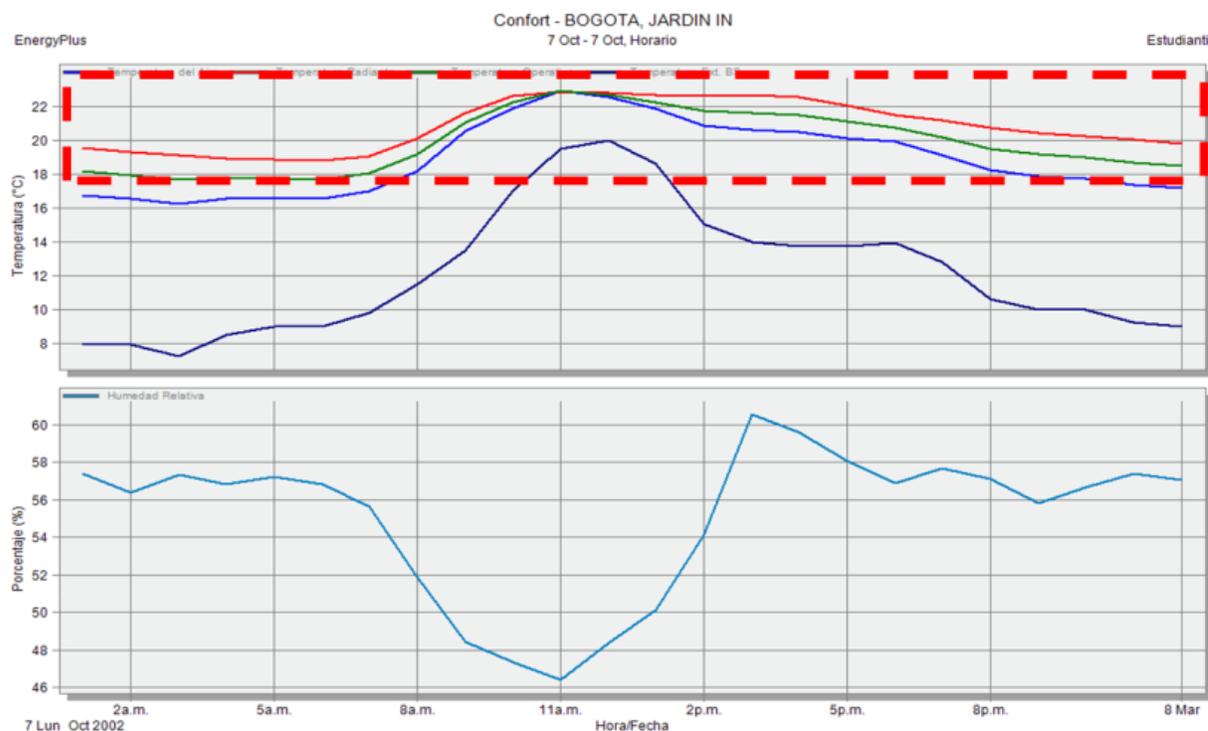


Ilustración 46. Resultados de la simulación día más frío del año

Fuente propia Design Builder

Haciendo una comparación entre un material como la mampostería para la envolvente con el material definido en el proyecto, se observa que reduce las pérdidas de energía y mejora el confort en los días más fríos del año, especialmente en las bajas temperaturas de la madrugada. Aunque la temperatura interior del edificio disminuye a 17,68°C de temperatura mínima, con las ganancias solares de las primeras horas del día se obtiene prontamente aumento de temperatura, permitiendo así confort a partir que a las 8:00am, horario en el que inicia la jornada pedagógica en el Jardín hasta las 5:00pm. Como lo indica la simulación definida. A continuación se presenta la simulación del día más frío del año y una comparación de materiales para la envolvente del jardín infantil.

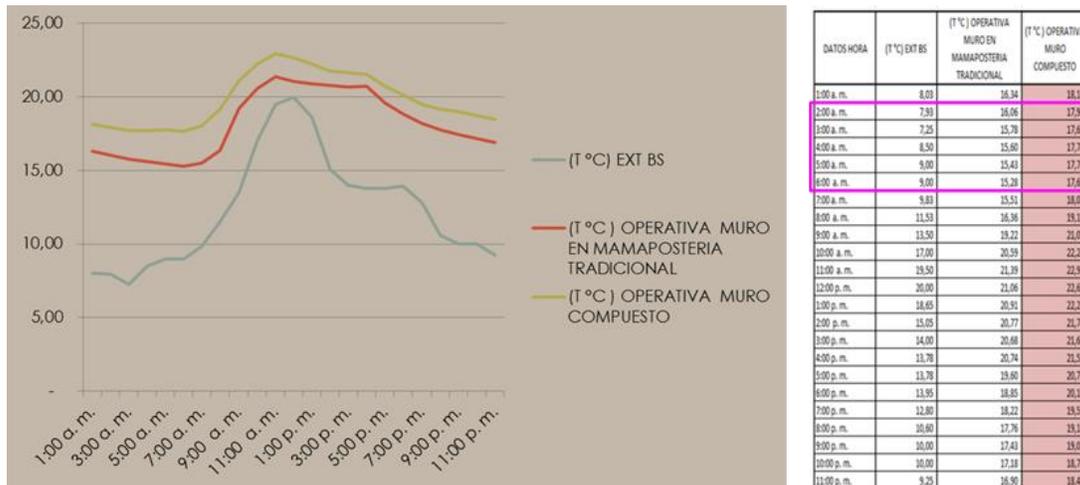


Ilustración 47. Comparativo de materialidad convencional Vs. Materialidad propuesta.

Fuente: Autor

Protección solar.

El uso de corta soles permite disminuir las pérdidas de energía en el edificio y reduce el consumo energético, por tal motivo se propone una protección solar de pivotantes verticales, ubicados sobre las zonas de permanencia (fachadas oriente y occidente), para permitir el paso de la iluminación natural, evitando el deslumbramiento en las áreas de trabajo de los niños, espacios como las aulas de clase, las zonas administrativas, entre otros espacios de permanencia. De acuerdo a la fuente Retilap el factor de luz día según la dificultad del proyecto es medio y el valor mínimo de luz diurna (cld) = 2.

Ventilación natural

En los ambientes de jardines infantiles la ventilación de los espacios es muy importante para prevenir problemas respiratorios en los niños menores de 5 años. “el olfato del ser humano

es muy desarrollado y tiene la capacidad de discriminar 10.00 olores diferentes para identificar las cualidades de los ambientes y los objetos que nos rodean” (Ceppi & Zini, 2.009). De acuerdo a las investigaciones de Reggio Emilia en relación de los niños y los olores define que las niñas tienen la posibilidad de detectar olores más prontamente que el olfato de los niños. Por lo tanto el jardín infantil debe contemplar espacios interiores y exteriores que sea estimulante y siempre vivo para el desarrollo de los niños. Para que los niños puedan desarrollar esa relación con los olores dentro del jardín infantil, diseñados específicamente para que puedan desarrollar el olfato a través de olores como por ejemplo los vegetales, florales o materiales que se caracterizan por tener olores propios, es necesario contar con ambientes pedagógicos para la primera infancia eficientemente ventilados, para que esa intención de proyecto infantil innovador no se pierda por la mala calidad del aire al interior del mismo.

Por el uso del proyecto y la ocupación, requieren tener estrategias sostenibles para el ahorro del consumo energético. El jardín infantil al tener un programa arquitectónico donde cada espacio requiere un tipo especial de ventilación de acuerdo a las actividades y la ocupación, es necesario proponer estrategias ambientalmente sostenibles que mejore la calidad de vida de los niños y a su vez se generen proyectos educativos amigables con el medio ambiente.

Cumplimiento de calidad del aire en el sector de implantación.

Para la propuesta del diseño arquitectónico, se verifico si el sector objeto de la implantación cumple o no cumple con los reportes máximos de contaminantes de acuerdo a los requerimientos de la resolución 610 de 2.010 del Ministerio del Medio Ambiente.

CONTAMINANTE	NIVEL MAXIMO PERMISIBLE UG/M3 - RESOLUCIÓN 610 DE 2010	PERIODO	NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES UG/M3 - LOCALIDAD DE TUNJUELITO	CUMPLE/ NO CUMPLE	ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN
PM10	50	Anual	41 UG/ M3	CUMPLE	Aprovechamiento de vientos predominantes para ventilación natural.
OZONO (O3)	80	8 Horas	52 UG/ M3	CUMPLE	Apertura para generar ventilación cruzada en las fachadas positivas a los vientos predominantes
PM 25	50	Diaria	24 UG/M3	CUMPLE	Ubicación de aperturas en zonas donde no esten sobre vías con alta concentración vehicular para no generar contaminantes al interior del espacio.

Tabla 23. Verificación de agentes contaminantes, localidad de Tunjuelito

Fuente: www.esetunjuelito.gov.co

Diagrama de flujo CIBSE AM10 para la selección de estrategias de ventilación.

“La primera consideración es planificar el camino de flujo a través del cual se generarán las estrategias de ventilación natural. (...) La forma del edificio debe diseñarse para facilitar la estrategia elegida. (...) La estrategia tiene que ser diseñada para asegurar que el aire pueda fluir a lo largo de la ruta elegida en los caudales requeridos bajo la conducción naturalmente disponible”. (CIBSE, 2.005)

El diagrama de CIBSE, nos permite identificar el tipo de proyecto y la ruta a seguir para la toma de decisiones con relación a las estrategias a implementar de ventilación natural.

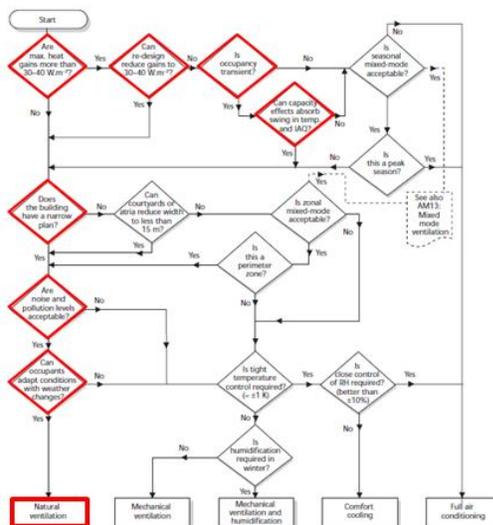


Ilustración 48. Diagrama de flujos CIBSE – Manual de Ventilación Natural

Fuente recuperada de: www.cibse.org/knowledge/knowledge-items

Previo a la definición de las estrategias se analizará las temperaturas y ganancias solares del total del proyecto.

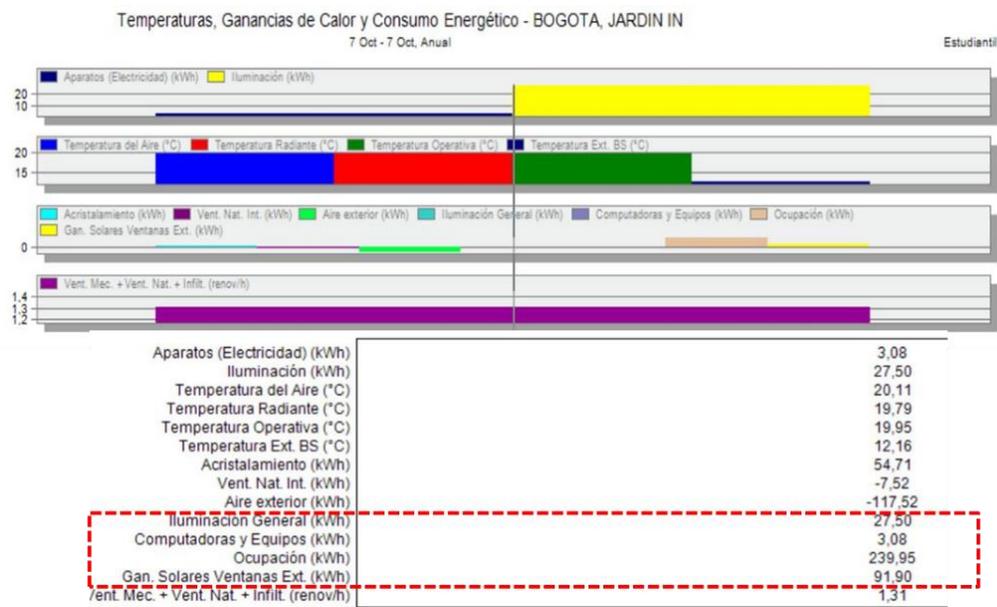


Ilustración 49. Temperatura, ganancias solares y consumo energético del proyecto de estudio

Fuente propia Design Builder.

De acuerdo a la gráfica y tabla anual del proyecto en general, se puede observar que según el diagrama de CIBSE AM10, se observa que se tiene más de 30 a 40 W* M2. Principalmente por la ocupación y las ganancias solares obtenidas por su implantación morfológica. Al superar los 40 w*M2. en las ganancias solares, es necesario plantear sistema de protección solar con el objeto de reducir las ganancias solares definidas por el porcentaje de acristalamiento en cada zona. Podemos definir que la ocupación es transitoria en los espacios que conforman el proyecto, ya que el jardín cuenta con una programación diaria con actividades específicas durante la jornada, lo que nos permite entender que los espacios son transitorios al interior del edificio. El proyecto al tener una morfología compacta y cerrada responde a las condiciones climáticas del sector de análisis, igualmente por su orientación a 90° Norte, obtiene mayores ganancias solares en horas de la

mañana, por tal motivo las zonas con mayor permanencia dentro del funcionamiento del edificio están ubicadas hacia el oriente.

Los niveles de ruido y contaminación son aceptables dentro de los espacios y esto se debe a la capacidad de aislamiento térmico y auditivo de cada zona, lo que permite tener calidad de aprendizaje en cada espacio donde se habite. Los niños que ocupan el jardín pueden adaptarse a las condiciones climáticas, ya que el diseño arquitectónico del proyecto permite buena sensación térmica de confort adaptativo, que puede responder eventualmente a un cambio climático por agentes contaminantes o por topografía del terreno en la localidad de Tunjuelito.

Verificación del caudal de aire necesario para cada espacio del proyecto de acuerdo a Ashrae_ 62.1 de 2.007.

Para determinar el cálculo de aperturas para la ventilación natural y calidad del aire interior, se tomó la norma ASHRAE STANDARD 62.1. Identificando cada espacio del programa arquitectónico dentro de la tabla, para determinar las tasas mínimas por personas en cada zona del programa arquitectónico. A continuación se presenta el análisis del caudal de aire necesario por cada espacio que comprende el jardín infantil, del cual las zonas de cocina y total de baños tanto las baterías para niños como para adultos será por extracción.

ASHRAE STARNDARD 62,1	ESPACIO			ASHRAE STARNDARD 62,1						CAUDAL			ASHRAE 62,1	
	ESPACIO	SUPERFICIE M2	H (METROS)	V (M3)	RATA DE AIRE EXTERIOR PARA PERSONA			RATA DE AIRE EXTERIOR DEL ÁREA			Q	Q	Q	% APERTURA DEL ÁREA NETA EN M2
					RP 62,1	PZ	Vbz = RP * PZ	RA 62,1	AZ	Vbz = RA * AZ				
					L/S/PERSON	PERSONAS		L/S M2	M2 DEL ESPACIO		L/S	M3 / H	RENOVACIONES / H	4%
CAFETERIA/FAST-FOOD DINING	COCINA	73,99	3,31	244,91	3,8	4	16	0,9	73,99	66,59	82	296	1,21	2,96
RESTAURANT DINING ROOMS	COMEDOR	116,00	3,31	383,96	3,8	58	220	0,9	68,00	61,20	282	1.014	2,64	4,64
DAYCARE (THROUGH AGE 4)	ESTIMULACIÓN	58,50	3,31	193,64	5,0	29	146	0,9	58,00	52,20	198	714	3,69	2,34
LAUNDRY ROOMS, CENTRAL	LAVANDERÍA	34,27	3,31	113,43	2,5	2	5	0,6	34,27	20,56	25	91	0,80	1,37
LIBRERÍA/PREFUNCTION	RECEPCIÓN	62,26	3,31	206,08	3,8	3	13	0,3	62,26	18,68	32	115	0,56	2,49
DAYCARE (THROUGH AGE 4)	SALA MATERNA	78,31	3,31	259,21	5,0	39	196	0,9	58,00	52,20	248	893	3,44	3,13
OFFICE SPACE	OF. ATENCIÓN ACCIDENTES	17,69	2,98	52,72	2,5	6	15	0,3	26,50	7,95	23	82	1,55	0,7
DAYCARE (THROUGH AGE 4)	AULA 1	54,48	2,98	162,35	5,0	27	136	0,9	40,00	36,00	172	620	3,82	2,2
DAYCARE (THROUGH AGE 4)	AULA 2	53,76	2,98	160,20	5,0	27	134	0,9	40,00	36,00	170	613	3,83	2,2
DAYCARE (THROUGH AGE 4)	AULA 3	57,91	2,98	172,57	5,0	29	145	0,9	40,00	36,00	181	651	3,77	2,3
DISCO/DANCE FLOORS	AULA MULTIPLE 1	70,38	2,98	209,55	1,0	35	35	0,3	40,00	12,00	47	170	0,81	2,81
DISCO/DANCE FLOORS	ÁREA RECREATIVA	84,71	2,98	252,43	1,0	42	42	0,3	40,00	12,00	54	196	0,78	3,4
OFFICE SPACE	COORDINACIÓN	25,09	2,98	74,77	2,5	3	6	0,3	26,50	7,95	14	51	0,68	1,0
AUDITORIUM SEATING AREA	MÚSICA	60,57	2,98	180,50	2,5	30	76	0,3	26,50	7,95	84	301	1,67	2,4
OFFICE SPACE	OFICINA PSICOLOGÍA	23,01	2,98	68,57	2,5	2	6	0,3	26,50	7,95	14	49	0,72	0,9
OFFICE SPACE	SALA PROFESORES	28,73	2,98	85,62	2,5	6	14	0,3	26,50	7,95	22	80	0,94	1,1

Tabla 24. Caudal de aire mínimo requerido para el proyecto arquitectónico

Fuente: ASHRAE 62.1 de 2.007.

Zonificación estrategias de ventilación en el proyecto

Para definir las estrategias de ventilación natural se seguirá el protocolo del apéndice A- modelo para el protocolo de verificación de sistemas de ventilación natural ingeniería en climas ecuatoriales. “Recomendado para ser utilizado por proyectos que documentan el cumplimiento del protocolo de verificación, para sistemas de ventilación natural diseñados en climas ecuatoriales en América Latina”. (LEED, 2.016). Una vez, que se determinaron que el sector Samore de la UPZ Venecia cumple con los niveles máximos permisibles según la resolución 610 de 2.010 y definida la dirección y la velocidad del viento para el clima del sector (del sur y sur – este) se realiza el análisis para definir las estrategias de ventilación, para cada zona del Jardín Infantil.

Inicialmente definiremos las presiones de los vientos positivos y negativos ejercidos sobre el proyecto en desarrollo.

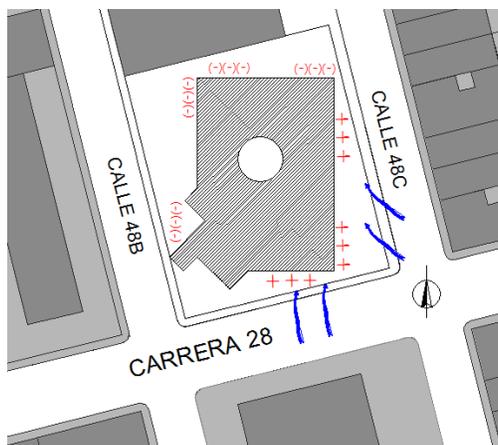


Ilustración 50. Presión de vientos positivos y negativos sobre la morfología del proyecto de estudio

Fuente propia AutoCAD

A continuación se presenta las plantas arquitectónicas del proyecto indicando los espacios que utilizarán el sistema de ventilación natural y el área por espacio.

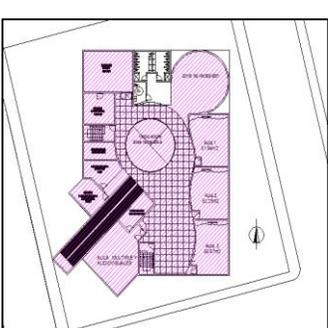
	ESPACIO PEDAGÓGICO	M2	ESPACIOS CONTEMPLADOS CON ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN NATURAL
	ZONA DE CIRCULACIÓN PARA LA ESTIMULACIÓN, EXPLORACIÓN Y CONOCIMIENTO DEL NIÑO.	208,22	
	SALA CUNA	159,51	
	AULAS DE CLASE	155,99	
	ZONA DE ACTIVIDAD FISICA Y RECREACIÓN	144,19	
	ADMINISTRACIÓN	104,38	
	COMEDOR	86,15	
	ACCESO	651,71	
	SERVICIOS ALIMENTARIOS	125,08	

Ilustración 51. Espacios del proyecto de estudio con estrategias de ventilación natural

Fuente propia: Office Excel y AutoCAD

Estrategias de ventilación natural.

La ventilación natural es una estrategia que permite prevenir el sobrecalentamiento al interior de los espacios de un edificio, especialmente aquellos que por su ocupación, actividad y uso requieren de estrategias especiales para brindar calidad del aire al interior de cada espacio. En gran parte de los espacios zonificados que conforman el proyecto se contempló la estrategia con ventilación natural, salvo la zona de la cocina en el primer piso y la batería de baños del segundo piso que se contemplan por extracción mecánica. A continuación se describe las estrategias de ventilación natural definidas para el proyecto en estudio. Se propone la estrategia de ventilación cruzada para la zonas de ocupación con actividad que no generan cambio metabólicos en el organismo como los salones, el área de sala cuna y las oficinas administrativas, con el objetivo de aprovechar los vientos predominantes de aire por la fachada oriental para aprovechar los vientos predominantes del sur – y sur – este, el cual se tomarán por la fachada oriental para ser expulsados por la fachada occidental del proyecto definido, a través de rejillas de extracción, ubicadas en la parte superior para el proceso de ventilación cruzada.

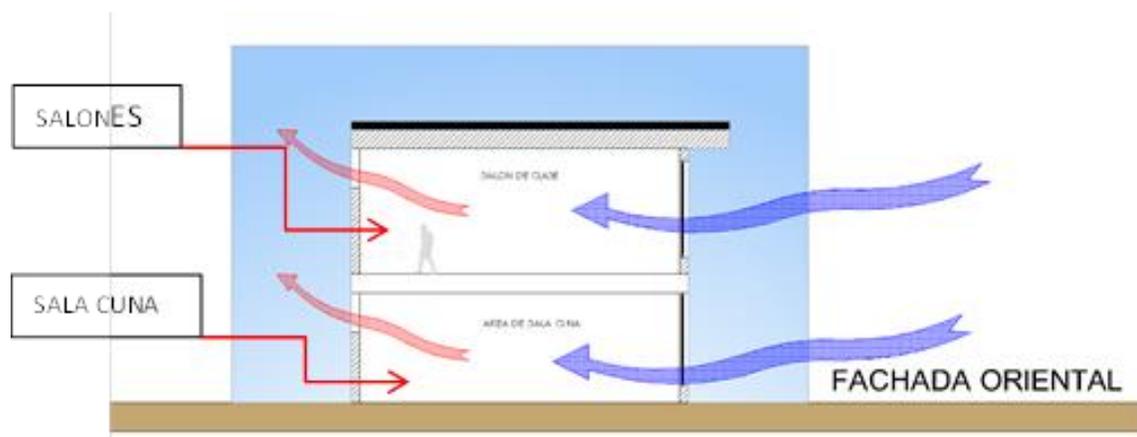


Ilustración 52. Esquema de estrategia de ventilación cruzada

Fuente: Autor

Otro sistema implementado en el proyecto para la ventilación natural es el efecto chimenea como implementación para las zonas en las cuales por las actividades físicas metabólicas y por el nivel de ocupación requieren tener un sistema de ventilación más eficiente como son las zonas del comedor infantil y las zonas de actividades múltiples, recreativas y lúdicas. La ventilación efecto chimenea es inducida y funciona disponiendo la apertura de la ventana en la parte inferior, es decir ubicada cerca al suelo, para que el aire ingrese por la fachada sur y la fachada oriental donde se disponen los vientos predominantes de acuerdo al entorno para que el aire frío ingrese en el espacio de tal forma que arrastre el aire caliente hacia arriba y sean expulsadas por la chimenea.

Análisis de apertura para a las ventanas de las fachadas del proyecto.

Para definir la apertura de las ventanas más conveniente y adecuada en el proyecto se tomó como ejemplo un salón de clase tipo, del cual se plantearon cuatro posibles escenarios de apertura para la ventana y en una hora específica (12:00pm) para todo el análisis. La primera de ellas con tipo de ventana batiente apertura izquierda y derecha, ventana con apertura corrediza y ventana con apertura basculante, para lo cual se hizo el análisis de CFD en el software Desing Builder analizados. De acuerdo al estudio de los 4 escenarios con relación a la estratificación del aire en contornos de velocidad, temperatura del aire y presión. El espacio analizado presento un mejor comportamiento con la ventana de apertura batiente hacia la derecha. Los resultados obtenidos en la simulación de CFD se definieron así: En el rango de temperatura del aire: la temperatura vario en el espacio, hacia la apertura de la ventana una temperatura de 19,42 °C , en el centro del espacio a una altura de 0,70Mtrs donde esta gran parte del espacio ocupado, una temperatura de 22,09°C y hacia la altura de la cubierta con

materialidad en concreto temperatura de 25,30°C. Lo que permite identificar que el espacio se encuentra en rangos de confort para el día más frío del año, de acuerdo al programa se definió para el siete (7) de Octubre a las 12am.

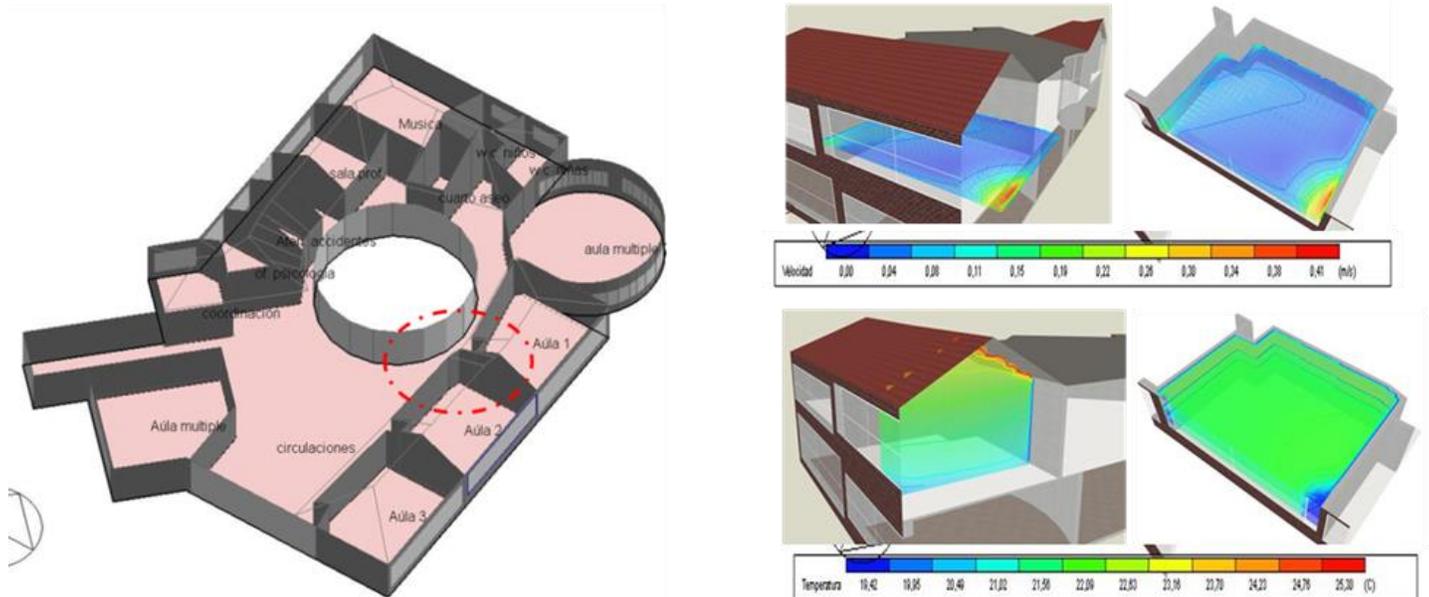


Ilustración 53. Análisis CFD espacio – Aula tipo

Fuente: Autor Design Builder

De acuerdo a las simulaciones de CFD realizadas, la que mejor dio resultados en rangos de confort es la ventana con apertura batiente hacia la derecha y los resultados son los siguientes:

- El caudal de aire ingresando 0,04 a 0,41 (m/s).
- La temperatura de aire oscila entre 19,42°C y 25,30 °C.
- En contornos de velocidad se genera una estrategia de ventilación cruzada de 0,04 a 0,41 m/S. teniendo presiones positivas en toda el área del espacio analizado.

Con estas propuestas podemos definir que el sistema de ventilación natural funciona porque se orientó la entrada del aire al interior del edificio de acuerdo a los vientos predominantes

generando diferencia de presión entre las dos fachadas, para que el sistema de ventilación cruzada pueda funcionar en el espacio, se contempla como estrategia para las dos zonas de mayor concentración el sistema de ventilación natural efecto chimenea, del cual se inyecta aire de las fachadas sur y occidental para ser extraído por la cubierta, permitiendo una renovación de aire constante en estos dos espacios.

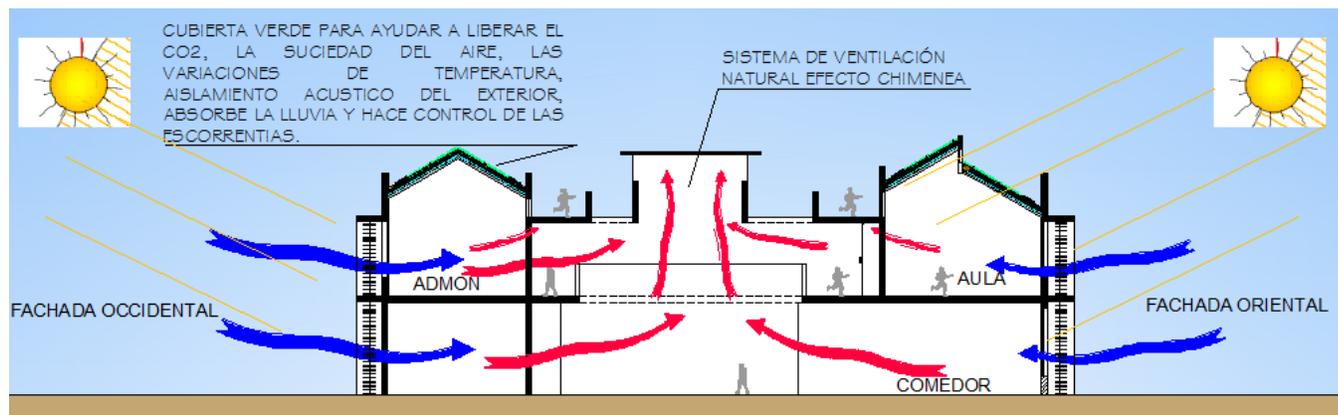
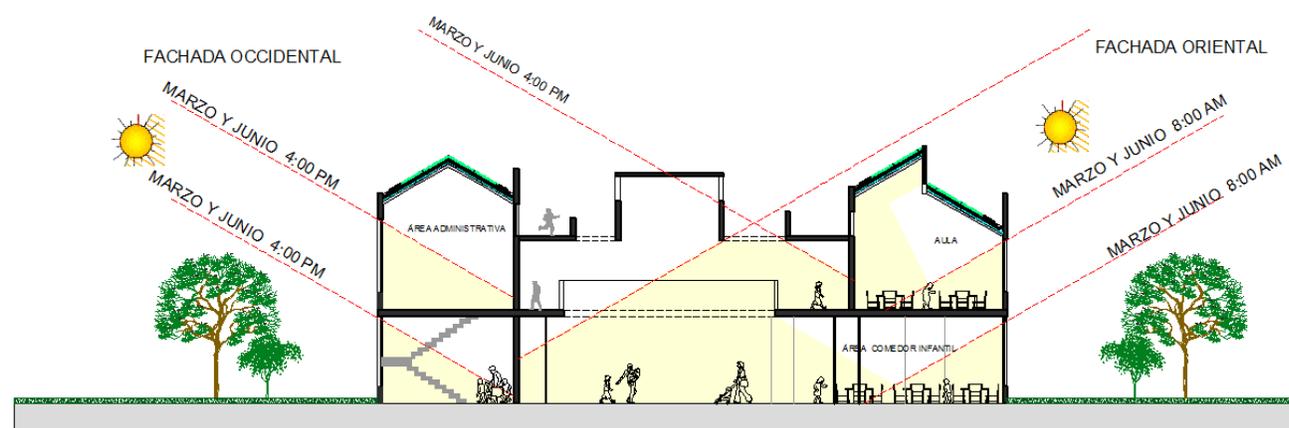


Ilustración 55. Corte bioclimático – proyección de iluminación y ventilación Natural

Fuente: Autor.

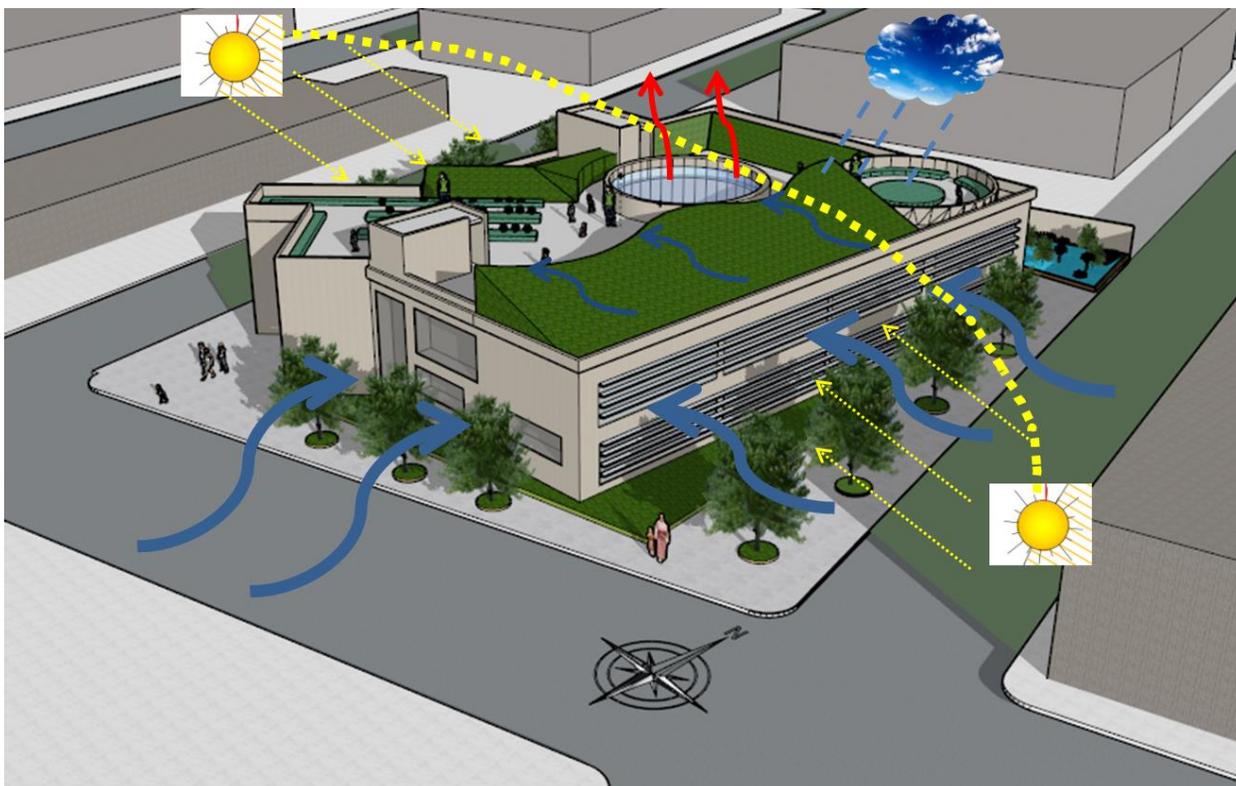


Ilustración 56. Axonometría de la óptima orientación del proyecto. Caso de estudio Localidad de tunjuelito.

Fuente: autor.

13 Confort Acústico en el Ambiente Pedagógico.

“El ambiente que nos rodea, cualquiera sea este, está definido por sonidos y quien lo vive los percibe como familiares a pesar de que a menudo no lo haga de forma consiente (...) el espacio interno y el espacio externo poseen siempre sus huellas sonoras fundamentales, su individualidad acústica”. (Ceppi & Zini, 2.009).

El confort acústico es importante para que los niños y niñas de la primera infancia puedan desarrollar el don de la palabra y el escucha, a través de una identidad sonora propia de acondicionamiento y de aislamiento acústico en cada espacio la tal forma que el jardín infantil

obtenga condiciones de confort acústico. Al ser el barrio Samore un entorno con pocos parques y tratamiento de vegetación natural ha llevado a que, la presencia del paisaje ambiental sonoro se haya perdido afectando la población del sector, por no poder identificar y reconocer fuentes sonoras armónicas con la naturaleza, precisamente por la carencia de ella y si, identificando aquellas como el ruido del transporte público y sonidos industriales producto de pequeñas microempresas ubicadas en el entorno. Al presentarse este drama urbano en el sector, sería conveniente pensar cómo lograr que los niños y niñas de la primera infancia puedan tener entornos educativos que los motiven a explorar, seleccionar, identificar y reconocer los estímulos sonoros y fuentes sonoras sanas y adecuadas para su desarrollo social y cognitivo.

Los diseñadores de jardines infantiles deben proyectar una arquitectura equilibrada teniendo en cuenta paisajes naturales como parte integral del proyecto educativo, logrando así un entorno de calidad visual con el objetivo de que transmita y produzca interés en los niños de explorar, reconocer e identificar su entorno natural para el conocimiento de sonidos de vida. *“Un paisaje sonoro de calidad es la presencia de sonidos que tengan una función mediadora entre hombre y medio ambiente, o sea sonido que sea, manifestación de la vida que se desarrolla alrededor del individuo”*. (Ceppi & Zini, 2.009, pág. 90).

Para obtener confort acústico al interior de los jardines infantiles es necesario contemplar la relación espacio y funcionalidad, donde cada uno de los espacios del proyecto obtenga condiciones adecuadas de aislamiento y acondicionamiento acústico, cómo una identidad propia en cada uno de ellos, para que el niño experimente sonidos estimulantes en espacios como el salón de música o el aula múltiple, que por su acondicionamiento acústico adecuado les permita experimentar sonidos, sensaciones y expresiones del cuerpo a través de la música y de esta forma motivar a los niños a perder el temor de expresar sus emociones y

sentimientos libremente. Por otra parte están las aulas para la enseñanza, las cuales requieren tanto de aislamiento como de acondicionamiento acústico, en estos espacios la conciencia del escuchar es muy importante para el aprendizaje y el desarrollo cognitivo, por tal motivo es recomendable aislar el nivel de ruido de los demás espacios, para la calidad pedagógica que se imparta y el confort acústico en estos espacios. *“El confort acústico es aquella situación en la que el nivel de ruido provocado por las actividades humanas resulta adecuado para el descanso, la comunicación y la salud de las personas”* (Perez & Perez , 2012). Generalmente los jardines infantiles son espacios con decibeles de sonidos muy altos al interior de los mismos y esto se da por las actividades que realizan a diario, el trajín, los gritos de los niños, el ruido del mobiliario, el ruido de la cocina, cuartos técnicos entre otros aspectos hacen que la calidad del sonido sea traducido en ruido perturbador y los niños se acostumbran a convivir con esos ruidos diariamente, que posiblemente les puede afectar su salud auditiva a futuro. La mayoría de las veces el ruido que producen los jardines infantiles son percibidos por personas externas que por algún motivo ingresan y perciben inmediatamente la mezcla de sonidos sintiendo la necesidad de salir pronto de ellos. Es conveniente pensar en estrategias de diseño que permitan mejorar las condiciones acústicas de los jardines infantiles en la ciudad.

Antes de describir las estrategias de diseño acústico que se podrían implementar para el jardín infantil es necesario identificar inicialmente las fuentes sonoras externas al proyecto para definir las opciones de aislamiento acústico y analizar las fuentes sonoras internas para la toma de decisiones de aislamiento y de acondicionamiento de acuerdo a los espacios que lo comprenden.

Fuentes sonoras externas del entorno inmediato al proyecto.

Para definir las fuentes sonoras internas y externas del proyecto se determinaran de acuerdo a la resolución 0627 de 2.006 que permite establecer las normas a nivel Nacional sobre emisiones de ruido y ruido ambiental.

SECTOR	FUENTES SONORAS EXTERNAS EN EL ENTORNO URBANO DEL PROYECTO	ESTANDARES MAXIMOS PERMISIBLES/ NIVELES DE EMISIÓN (dB)	
		DIA	NOCHE
Tranquilidad y ruido moderado	ZONA RESIDENCIAL	65	55
	ESCUELAS		
	PARQUE URBANO ESCALA VECINAL	35-45	30-40
	TRAFICO VEHICULAR MODERADO		

Tabla 25. Fuentes sonoras externas del entorno inmediato

Fuente recuperada de: <http://biblioteca.saludcapital.gov.co>

La tabla nos indica que el lugar para la implantación del proyecto es adecuado, ya que el sector cuenta con fuentes sonoras de tranquilidad y ruido moderado para el desarrollo del jardín infantil cumpliendo con la normatividad para el diseño y construcción de un centro educativo dentro de la ciudad. Consideraciones que fueron descritas anteriormente dentro del desarrollo de la investigación.

“Como para la luz y el color, también para los sonidos es conveniente que los niños estén en sintonía con los agentes externos, naturales y estacionales. La lluvia y el viento pueden tornarse sonoridades a percibir y con las cuales jugar si el proyecto del ambiente (sobre todo el externo) lo tiene en cuenta”. (Perez & Perez , 2012).

Fuentes sonoras internas.

FUENTES SONORAS	ESPACIOS CON FUENTES SONORAS DENTRO DEL PROYECTO	MARGEN ACÚSTICO EN Db	AISLAMIENTO ACÚSTICO CURVAS NC
	ÁREAS EDUCATIVAS		
	SALACUNA	35-45	30-40
	AULAS DE CLASE	35-45	30-40
	ÁREAS ADMINISTRATIVAS		
	OFICINAS	40-55	35-50
	ÁREAS RECREATIVAS		
	AULA MULTIPLE	30-40	25-30
	ZONA DE ACTIVIDAD FISICA Y RECREACIÓN	40-55	35-50
	SALAS DE MÚSICA	25-35	20-25
ÁREAS SERVICIOS COMPLEMENTARIOS			
CIRCULACIONES INTERIORES	40-55	35-50	
COMEDOR	40-50	35-45	
ACCESO Y RECEPCIÓN	40-50	35-45	
COCINA Y LAVANDERIA	45-55	40-50	

Tabla 26. Fuentes sonoras internas del jardín infantil

Fuente recuperada de: <http://biblioteca.saludcapital.gov.co>

Para el análisis de las fuentes sonoras internas del proyecto tomaremos 2 espacios para el estudio de aislamiento acústico y un espacio de relación para el acondicionamiento acústico, lo que se pretende, es que a través de estos dos estudios podamos definir los materiales compuesto más adecuados para el desarrollo total del jardín infantil, tanto en aislamiento como acondicionamiento acústico para el confort de los niños y niñas de la primera infancia. En aislamiento acústico estableceremos la pérdida por transmisión acústica mínima requerida y para el acondicionamiento acústico realizaremos el cálculo del tiempo de reverberación de un espacio específico del proyecto. De tal forma que sea un ejemplo de cómo realizar un estudio para la definición de los materiales de acabados y la estrategia para el confort acústico en jardines infantiles.

Aislamiento acústico aplicado en el proyecto.

Tomaremos como ejemplo para el análisis la directa relación entre la zona de sala cuna y la zona del comedor infantil, dos zonas ubicadas en la misma planta con un rol de funcionamiento totalmente opuesto una de la otra y con actividades distintas. En el siguiente cuadro definiremos las áreas de cada espacio y la fuente receptora o sonora para el análisis.

ESPECIFICACIÓN DE LAS ÁREAS A ANALIZAR				
Zona	Dimensiones	Area m2	Area m3	Fuente / Receptor
ÁREA COMEDOR	13,93 * 6,80	94,72	331,53	Fuente sonora
SALA MATERNA	6,96 x 8,19	57,00	199,51	Receptor

Tabla 27. Especificación de las áreas a analizar

Fuente: Autor

Las fuentes sonoras que influyen en el área de sala cuna son dos principalmente, el área del comedor infantil y la zona de circulación y recreación. Estas zonas son abiertas, se comunican entre sí y no están separadas, ni aisladas por un muro divisorio, lo cual hace que sean un solo espacio como fuente sonora que interfiere en el área de sala cuna quien es la receptora de estas fuentes.

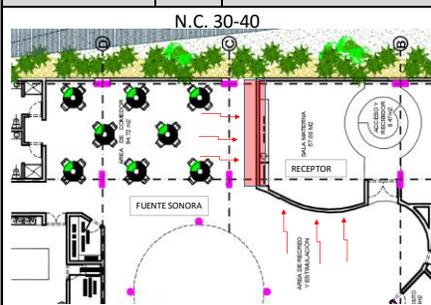
FUENTES SONORAS / AISLAMIENTO ACÚSTICO									
COMEDOR Y ÁREA DE ESTIMULACIÓN	Vs	SALA MATERNA	FRECUENCIAS	Hz	COMEDOR Y ÁREA DE ESTIMULACIÓN dB	Nc-35	TL min/requerido	OPCIÓN MATERIAL 1	OPCIÓN MATERIAL 2
								Muro de ladrillo macizo de 0,5cm + cavidad de aire de 0,6cm + placa carton de yeso de 13mm	aislamiento de fibra mineral en la cavidad del muro compuesto
	N.C. 30-40		BAJAS	63	72	60	12	0	0
				125	78	52	26	32	38
				250	84	45	39	38	52
			MEDIAS	500	89	40	49	44	59
				1K	86	36	50	51	60
			ALTAS	2K	80	34	46	58	56
				4K	72	33	39	59	62
				8K	64	32	32	0	0

Tabla 28. Análisis de aislamiento acústico entre dos espacios

Fuente: Autor

Para lograr el aislamiento acústico óptimo en el área de sala cuna, como receptor de las fuente sonora que produce el área del comedor infantil, se propone la implementación de dos opciones de materialidad, donde la segunda opción de acuerdo a la tabla nos da mejores resultados de TL/mínimo requerido de acuerdo a la curva NC 35 en frecuencias (Hz) bajas, medias y altas. De acuerdo a esto se define un muro divisorio con aislamiento de fibra mineral al interior de la cavidad del muro compuesto, la cual permite alcanzar los valores de TL mínimo requerido como lo indica la tabla.

En su mayoría los jardines infantiles cuentan con zonas de circulaciones interiores que comunican los espacios; espacios sin ningún uso más que de comunicar otros espacios, los cuales son desaprovechados sin pensar que estas zonas podrían llegar a ser potencialmente adecuadas para el desarrollo social y cognitivo del niño, circulaciones que nosotros llamaríamos espacios o zona para la estimulación, exploración y conocimiento del niño, por tal motivo en la definición de la materialidad de la envolvente para obtener confort térmico se habla que uno de los materiales para las particiones o divisiones de muros interiores están definidos por un muro compuesto de concreto, aislante térmico y placas de yeso, comúnmente llamados dry Wall. Sería interesante que los muros que dividen las circulaciones de los demás espacios se dejara la cara de la placa de yeso o de dry Wall a la vista de las circulaciones, con el objetivo de que estos muros se pudieran pintar con esmalte tipo 1 color verde tablero, con el propósito de crear muros tablero borrables, donde los niños con la tiza, den rienda suelta a su imaginación, a través de la expresión de sentimientos y emociones por medio de estos murales de expresión artística. Este tipo de pintura no es tóxica, es de fácil limpieza, larga duración, no contiene plomo, cumple con la norma técnica colombiana y es un material agradable a la vista.



Ilustración 57. Imágenes Jardín infantil el Carmen (SDIS)

Fuente: Autor

“Es importante ofrecer a los niños la posibilidad de intervenir sobre las cualidades sonoras del ambiente desde (...) tejidos de objetos sonoros, materiales con sonoridades características” (Perez & Perez , 2012, pág. 97).

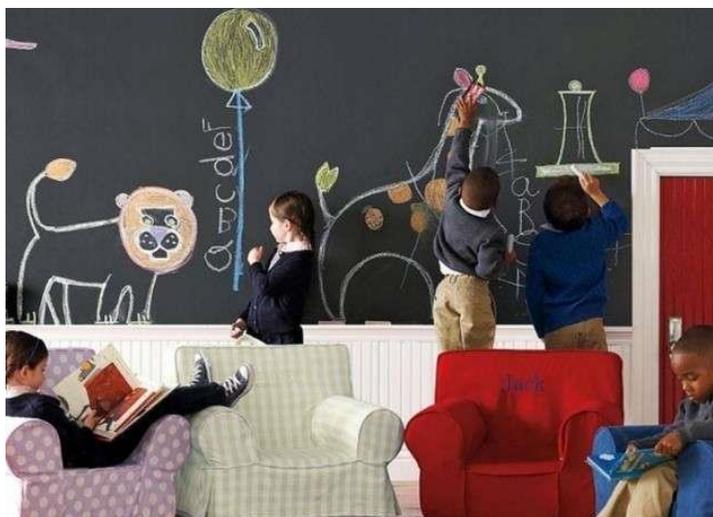


Ilustración 58. Murales de expresión artística

Fuente recuperada de:



Ilustración 59. Aprovechamiento del corcho y la madera como materiales de revestimiento de muros en áreas como aislante acústico y como método pedagógico de enseñanza.

Fuente recuperada de: <https://co.pinterest.com/pin>

Otro material que se podría aprovechar para el desarrollo de los niños es el corcho y la madera. Con relación al corcho, tiene una densidad de 110kg/m^3 es un material térmico y acústico, el cual se utiliza como aislante entre muros compuestos y placas de piso. En el mercado existe gran variedad de pisos en corcho, ya sea en mosaicos o laminas y gran variedad de colores, texturas, que varían desde los más suaves hasta las más rústicas, el cual a no ser propiamente madera permite el estímulo de los sentidos en el niño tanto del tacto como la vista. Al tener tantos beneficios sería una opción instalar este material como acabado de piso y algunos muros en las zonas de circulación del jardín infantil, para aprovechar también el área como espacios de expresión artística, ya que al ser un material elástico permite que se puedan colocar pliegos de papel sobre el material con chinchas y en el piso con cintas para ser fijados, de esta forma permitir que los niños y niñas de la primera infancia desarrollen la motricidad fina

a través del uso de los pies y los dedos de las manos a través de materiales como tempera, agua, barro, acuarela, pintar con lápiz de cera, crayolas, plastilina, recortar y hacer bolitas de papel,



Ilustración 60. La expresión del niño como arte y cultura

Fuente recuperada de: libro juegos de expresión artística.

El corcho, por ser un material vegetal contiene varias capas de células muertas extraídas de la corteza de los árboles, es 100% sostenible, tiene la ventaja de ser un material natural de larga duración, reciclable y biodegradable, es decir que es capaz de degradarse por acción biológica del sol, el agua, los animales y las plantas, convirtiéndose en un material favorable para el medio ambiente y como material de herramienta para el desarrollo de los niños. El material al ser sustentable es decir que se sostiene por si solo sin depender de otros materiales, es de alta inercia térmica y baja conductividad, al retardar la transferencia de calor permitiendo sus pérdidas de energía. Acústicamente recibe las vibraciones del sonido las absorbe y las minimiza, es decir que al ser instalado en las zonas de circulación, aísla acústicamente el sonido a los demás espacios como aulas de clase y salas de música, que requieren un acondicionamiento acústico específico para el don de la escucha y el entendimiento. El corcho aunque es un material costoso en su instalación es un material de larga durabilidad y bajo mantenimiento.

Es importante acotar que, para que el aislamiento acústico funcione en los muros compuestos y con los acabados descritos, deben llegar a tope con la cubierta, es decir que debe haber espacios de filtración del sonido entre los muros y la placa, con el objetivo de que esas ondas de energía no se transporten a otros espacios del jardín infantil que queremos acondicionar. Se considera que con los materiales de la fibra aislante, las placas de yeso o de dry Wall y el corcho podemos hacer que esa incidencia de sonido que producen las áreas de circulación que nosotros renombramos como zonas de estimulación, exploración y conocimiento del niño no sea incidente sobre otros espacios de acondicionamiento y por el contrario si sea absorbida, para controlar los niveles de ruido durante el funcionamiento del jardín infantil.



Ilustración 61. Tratamiento de zonas comunes que estimulen al niño a través de los colores y la expresión cultural en murales de la expresión.

Fuente. Autor

Acondicionamiento acústico aplicado en el proyecto.

El acondicionamiento es el que permite que espacios como las aulas de clase donde prevalece la palabra hablada y lugares de escucha crítica y entendimiento como la sala de música y el comedor infantil entre otros espacios requieren de una uniformidad del sonido (distribuir y equilibrar el sonido) en cualquier lugar del espacio, permitiendo así un confort acústico para la actividad que se esté desarrollando. El objetivo del acondicionamiento acústico es captar todas las reflexiones que llegan al oído humano dentro de los primeros cincuenta metros sobre segundo (50m/s) después de que el sonido directo llega, para lograr una uniformidad del sonido en el espacio.

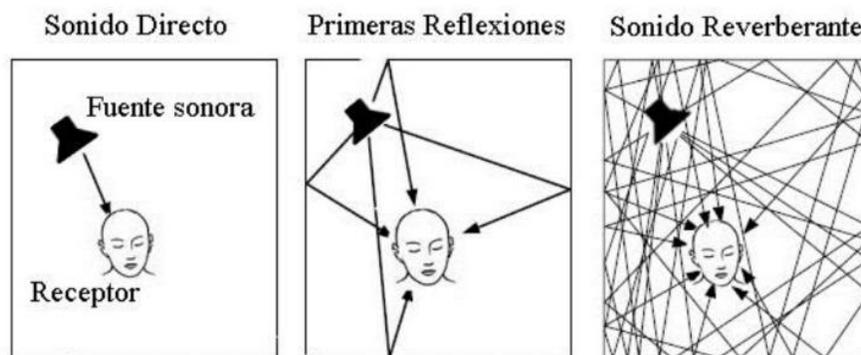
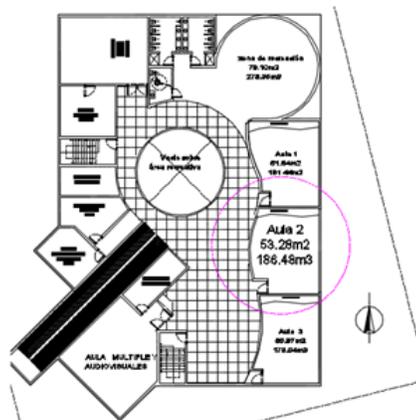


Ilustración 62. Tiempos de arribo del sonido sobre el ser humano

Fuente recuperada de: <http://www.lagoacoustics.com/tutorial.html>

Para identificar el tiempo de permanencia de un sonido en un espacio definido, tomaremos el caso de estudio un salón de clase del proyecto, para hacer el cálculo de tiempo de reverberación de ese espacio con el objetivo de lograr obtener un confort de acondicionamiento acústico para el don de la palabra y el escucha. A continuación identificaremos dentro de la planta arquitectónica el salón a analizar y la descripción del espacio.



ESPACIO:	SALÒN DE CLASE	
TIEMPO DE REVERBERACIÓN:	0,8 - 1,0	Seg
ÀREA DEL SALÒN Nº 2	53,28	M2
ALTURA	3,5	MT
VOLUMEN:	186,48	M3

Ilustración 63. Aula de clase Nº 2 del proyecto de estudio

Fuente: Autor

Para el cálculo de tiempo de permanencia del sonido dentro del aula de clase se tuvo en cuenta las indicaciones de Wallace Clement Sabine, quien es el físico creador de la arquitectura acústica. Dentro de las indicaciones definió, que para salas de clase el tiempo de reverberación es de 0,8 – 1,0 tiempos en segundos.

TIPO DE SALA	RT _{60mid} sala ocupada, tiempo en s
Locutorio de radio	0,2 – 0,4
Estudio de Grabación	0,2 – 0,6
Sala de conferencia	0,7 – 1,0
Salón de clases	0,8 – 1,0
Cine	1,0 – 1,2
Agrupación de rock	1,0 – 1,4
Teatro para opera	1,2 – 1,5
Sala de concierto (música de cámara)	1,3 – 1,7
Salas multipropósito	1,6 – 2,0
Sala de concierto (música sinfónica)	1,8 – 2,0
Iglesia, Catedral (órgano de tubos y canto coral)	2,0 – 3,0

Tabla 29. Valores de TR recomendados según el objetivo de un salón de clases

Fuente recuperada de: <http://ecoacustika.com>.

En el análisis se tomaron en cuenta los coeficientes de absorción en Hz (número de frecuencias por segundo) en bandas de octava 125, 250, 500, 1000, 2000 y 4000 Hz. En la

siguiente tabla se presentan el análisis con los materiales propuestos, las áreas y el estudio de la permanencia del sonido dentro del salón de clase, en el cual se puede observar que dentro del rango establecido por Sabine en todas las bandas, no sobrepasa el límite de (1.0) , pero si en algunas disminuye lo cual favorece ya que en entre más disminuya según la tabla se obtendrá un coeficiente de absorción sonora mayor, permitiendo así mejorar el don de la palabra y el escucha dentro del salón de clase. Es importante tener en cuenta que entre más porosos sean los materiales de los acabados arquitectónicos como la madera, tanto en el mobiliario como en detalles de muros y piso, mejor acondicionamiento nos presenta permitiendo así un acondicionamiento acústico de confort adecuado para los niños y niñas de la primera infancia al mejorar el don de la palabra y escucha.

SUPERFICIE	AREA (m2)	COEFICIENTE DE ABSORCIÓN (Hz)												
		125	Coef*S	250	Coef*S	500	Coef*S	1000	Coef*S	2000	Coef*S	4000	Coef*S	
Muros en concreto	75,355	0,36	27,128	0,44	33,156	0,31	23,360	0,29	21,853	0,39	29,388	0,25	18,84	
Puerta Madera	2,25	0,10	0,225	0,07	0,158	0,05	0,113	0,04	0,090	0,04	0,090	0,04	0,09	
Ventana Vidrio	18,29	0,04	0,732	0,04	0,732	0,03	0,549	0,03	0,549	0,02	0,366	0,02	0,37	
entrepiso en concreto	39,96	0,01	0,400	0,01	0,400	0,02	0,799	0,02	0,799	0,02	0,799	0,02	0,80	
cielo raso con paneles de madera en 1/4 de àrea del espacio	13,32	0,30	3,996	0,25	3,330	0,15	1,998	0,10	1,332	0,10	1,332	0,10	1,33	
Piso vinilo	17,28	0,02	0,346	0,03	0,518	0,03	0,518	0,03	0,518	0,03	0,518	0,02	0,35	
personas sentados (26 niños y 1 adulto)	13	0,17	2,210	0,21	2,730	0,26	3,380	0,30	3,900	0,32	4,160	0,37	4,81	
sillas de madera (27 unidades)	16,2	0,15	2,430	0,19	3,078	0,22	3,564	0,39	6,318	0,38	6,156	0,30	4,86	
mesas en madera (7 unidades)	6,3	0,15	0,945	0,19	1,197	0,22	1,386	0,39	2,457	0,38	2,394	0,3	1,89	
TOTAL Suma (Coef*S)			38,411		45,298		35,667		37,816		45,204		33,331	
RT60= 0,161(V/Suma(Coef*S))		TIEMPO REVERBERACIÓN	RT	0,78	RT	0,66	RT	0,84	RT	0,79	RT	0,66	RT	0,90

Tabla 30. Análisis de coeficientes de absorción en el salón de clase

Fuente: Autor

Como lo describimos en el capítulo de los aportes de Reggio Emilia con relación al espacio pedagógico, el tercer maestro para la enseñanza de los niños, las aulas de clase deben ser espacios poli sensoriales donde se estimule al niño a través de la vista, el tacto y el gusto, por tal motivo como estrategia para el jardín infantil se propone que los acabados en madera como las puertas, los paneles en madera del cielo raso y el mobiliario sean de tonos cálidos y suaves como el amarillo, azul, rojo y verde, que de acuerdo a la encuesta realizada fueron los colores

que más les gusta a los niños de la primera infancia. También se propone provisionar el espacio con paneles de madera, que sean móviles que no tengan más de un metro de altura, los cuales estén diseñados para contener actividades didácticas y de enseñanza, con el objetivo de trabajar la memoria, el lenguaje comprensivo y la coordinación motora. Son actividades que no tardan más de 15 a 20 minutos pero con ideas que les permite no solamente concebir el aula de clase como espacios de enseñanza si no también espacios de esparcimiento y juego de una forma didáctica. Los paneles pueden contener por ejemplo, ponerle las partes del cuerpo humano, ubicar los objetos en la cocina y los baños dentro del espacio y aprender amarrar los zapatos, entre otras actividades, con el objetivo de que se estimule al niño su vocabulario por medio del reconocimiento y la denominación de objetos y partes del cuerpo, buscando que tenga una lógica su vocabulario.



Ilustración 64- Juegos de aprendizaje para el desarrollo integral del niño

Fuente recuperada de: libro manual práctico para niños con dificultades de aprendizaje.

ESTRATEGIAS SOSTENIBLES DE AHORRO EN AGUA Y ENERGÍA	
Cuarto objetivo específico	Proponer estrategias sostenibles que sea un apoyo pedagógico, que enseñe a los niños y niñas de la primera infancia el ahorro del agua y energía, interactuando, cuidando y preservando los recursos naturales y el medio ambiente que los rodea.

14 Estrategias sostenibles para el ahorro de agua y energía.

Que es sostenibilidad y sostenibilidad ambiental.

*“La sostenibilidad se refiere, por definición, a la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social (...)*la definición de sostenibilidad ambiental, que es aquella que pone el acento en preservar la biodiversidad sin tener que renunciar al progreso económico y social; la sostenibilidad económica, que se encarga de que las actividades que buscan la sostenibilidad ambiental y social sean rentables, y la sostenibilidad social, que busca la cohesión de la población y una estabilidad de la misma” (Amri & Fernández, 2.018).

Con el estudio de las estrategias sostenibles ambientales, que se expondrán en el presente caso de estudio, se busca conservar los recursos naturales desde un enfoque social, enseñando a los niños de la primera infancia aprender conceptos de sostenibilidad de una forma pedagógica, que permita hacer ahorros económicos en los jardines infantiles a través de estrategias que ayuden a reducir el consumo de agua y energía.

Implantación de cubiertas verdes y huertas urbanas.

La cubierta verde es la incorporación de organismos fotosintéticos es decir aquellos organismos que tiene la capacidad de captar la energía para generar el proceso de la fotosíntesis, los cuales son incorporados en la infraestructura urbana para que crear espacios más agradables para mejorar la calidad de vida de las personas y para beneficiar el medio ambiente. Al implementar las cubiertas verdes como estrategia en un proyecto, permite tener ciudades más sostenibles de una forma positiva para el medio ambiente, estas ayudan a reducir el consumo energético en los jardines infantiles y en general a todos los edificios ya que ayudan a reducir el efecto isla de calor producto de la densificación urbana de las ciudades contemporáneas, mejoran la calidad del aire a su vez mejora la salud de las personas y reducen el consumo de agua. Para el caso de estudio, la aplicación de esta estrategia es conveniente, ya que como se pudo revisar en el análisis del sector, este no cuenta con zonas verdes a causa de la densificación urbana del barrio y del sector en general, es una forma de devolverle al barrio los ecosistemas perdidos por la construcción. Térmicamente es un aislante ideal para las temperaturas bajas y un acumulador de calor en altas temperaturas, impidiendo que ingrese al interior del edificio, ayudando a mantener mejores temperaturas de confort. Al ser una extensión de área vegetal sobre la placa de una cubierta, cualquiera que sea arquitectónicamente, estas no son jardines convencionales porque su adecuación es totalmente diferente y el mantenimiento también.

Las cubiertas se dividen en tres tipos, intensivo, semiintensiva y extensiva, las cuales son diferenciadas por el espesor de la capa de sustrato que la compone y define el tipo de vegetación a instalar para los beneficios del proyecto o edificio. Es importante tener en cuenta

que para su instalación no pueden ser con mantos asfáltico ni con impermeabilizaciones tradicionales, éstas deben ser con membranas de larga durabilidad y utilidad, deben contener aditivos anti bacterias y deben ser biodegradables por las plantas y las algas. Para el diseño del jardín infantil se implementa dos tipos de cubiertas verdes, la cubierta verde extensiva y semiintensiva. La primera corresponde a una cubierta verde ultraliviana ecología extensiva que se instalaran en las cubiertas a dos aguas, el área a instalar de cubierta extensiva es de 349,20M², la cual tiene una carga aproximada de 200 a 700 Kg/m², su espesor es de 7 a 12cm y sus características de vegetación son de porte tipo tapete o césped con el objetivo de que no superen los 12cm.

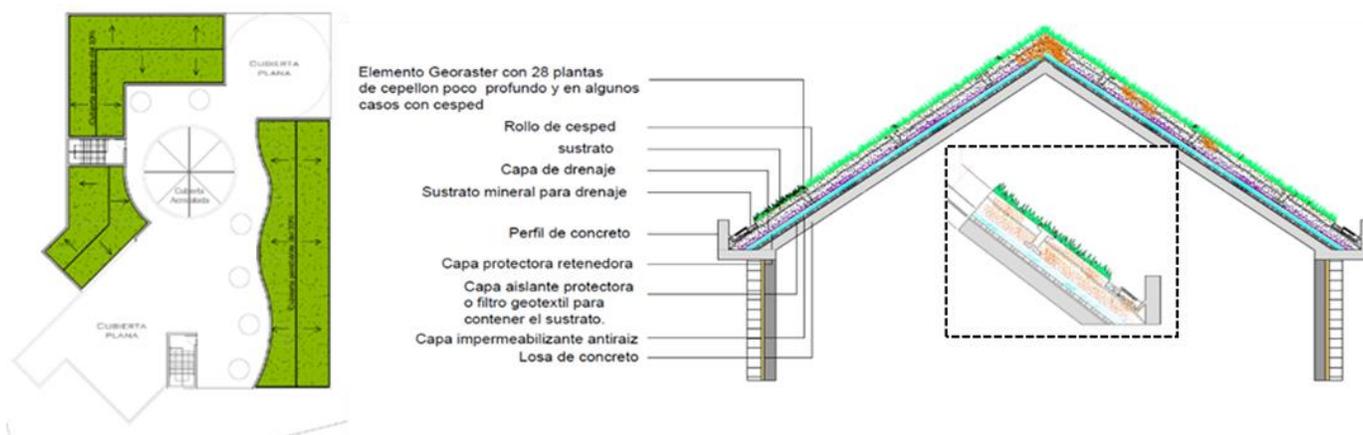


Ilustración 65. Tipo de Cubierta extensiva y detalle en Corte de la misma.

Fuente: Autor

La segunda implementación de cubierta es una huerta urbana semiintensiva la cual se ubicaran en dos puntos específicos de la cubierta plana, El área a instalar son 200.00M², su carga es de 200 a 700Kg/m², su espesor es de 15 a 30cm y la característica de la planta, es de

porte medio que crece entre 40 a 50cm de altura. Lo importante del sustrato para la huerta urbana es que debe ser un sustrato de origen 100% orgánico que contenga una mezcla de restos forestales y estiércol.

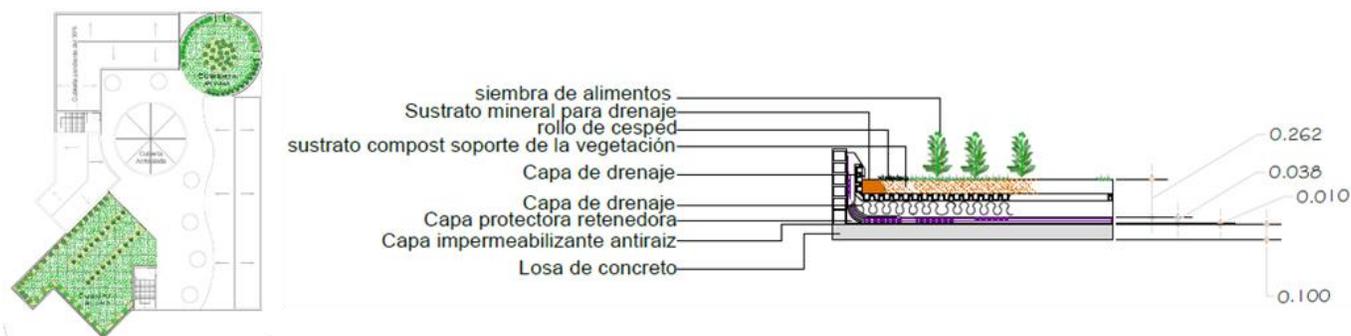


Ilustración 66. Cubierta semiintensiva y detalle en Corte de la misma.

Fuente: Autor

El objetivo de proponer dos tipo de cubierta es principalmente para que los niños de la primera infancia se apropien del espacio aprendiendo a sembrar sus alimentos que más les gusta, de acuerdo a la encuesta realizada de los alimentos que los niños les gustaría sembrar, son las espinacas, la zanahoria y el tomate, pero también se pueden cultivar otros alimentos no encuestados como la lechuga, rábano, cebolla, berenjena, pimentón, fresas y ajos. Como forma de sostenibilidad y aplicando la pedagogía de Reggio Emilia donde el niño pueda explorar nuevas cosas que lo motiven a su desarrollo integral, se pretende que con esta estrategia los niños aprendan a sembrar sus propios alimentos. cada niño que siembre una planta tiene que cuidarla y protegerla, apropiarse de ella para que vea el proceso de la fotosíntesis y los beneficios que tiene el aprender a sembrar y comer lo que ellos mismo cultivan. Si enseñamos a los niños a que, los alimentos que no consumen durante sus horas de alimentación las depositan en cestos o canecas que estén a la vista y al alcance de ellos aprenderán que con esos desperdicios pueden

hacer abono para la planta que estén sembrando. Una forma sostenible de proveer los alimentos para el jardín y una motivación para despertar el interés en los niños de socializar e interactuar con la naturaleza. Algunos alimentos requieren de nutrientes de compost, es decir aquellos desechos provenientes de un ser vivo, estos pueden ser los residuos de las mismas frutas, vegetales, desperdicios de carne y huesos, espinas de pescado, residuos de pan, comida en mal estado, cascaras de huevo entre otras, los cuales mezclados como abono para la tierra potencializa la fertilidad de la tierra y mejora la siembra además que es muy fácil de realizar por los niños.

“El compost es un abono natural (...) Tiene una triple función: servir como abono para mejorar las propiedades del terreno de nuestro jardín, sirve de alimento para las plantas y, a la vez, reciclamos los residuos de la casa usándolos para el compost (...) el compost ayuda a conservar y mejorar la fertilidad de la tierra. (...) es una solución estratégica ambiental para contrarrestar la problemática de la disposición de los residuos sólidos orgánicos domésticos que se plantea en las grandes concentraciones urbanas”. (ECO, Agricultor, 2.018). Para hacer el compost en los jardines infantiles se requiere de un envase plástico con tapa el cual contenga muchos orificios tanto en la tapa del envase como en el envase, al interior del envase se debe cubrir con una malla metálica bien pequeña para evitar que animales como roedores y otros ingresen a ella. Al implementar cubiertas verdes y huertas urbanas en los ambientes pedagógicos es un plus a la enseñanza para los niños en la primera infancia de 0 a 5 años, ya que es importante que a través de este proceso aprendan a valorar y cuidar su entorno natural desde pequeños. Es una metodología pedagógica que sería interesante implementar en el proyecto para potencializar su uso y a la vez, sea el medio por el cual los niños desde su

percepción disfruten, experimenten, se diviertan y adquieran conciencia y responsabilidad de sembrar , cultivar y recolectar conocimientos y experiencias para la vida.

“Uno de los desafíos del proyecto contemporáneo es adecuarse a estas nuevas identidades (...) de los lugares y elaborar nuevas cualidades que respondan a las características del hombre contemporáneo a sus nuevas modalidades de comportamiento, a sus necesidades y deseos (...) las cuales trabajar es la de las escuelas”. (Ceppi & Zini, 2.009, pág. 30).

Los beneficios de instalar cubiertas verdes en el proyecto son varios, Permite producir oxígeno a través de la absorción y liberación de dióxido de carbono (CO₂), minimiza la suciedad del aire, equilibra las variaciones de temperatura entre el día y la noche, lo cual permite obtener confort adaptativo, óptimo al interior del edificio, reducen la entrada de ruido del exterior al interior y es un método sostenible para captar las aguas lluvias y ser aprovechadas para el riego y mantenimiento del edificio. El huerto urbano nos abre un amplio abanico de posibilidades para el aprovechamiento de espacios y la motivación personal de los niños. Es una iniciativa que se pretende implementar en el proyecto, para aportar al cuidado del medio ambiente y apoyar el esfuerzo de mitigar el cambio climático en nuestra ciudad.

“las escuelas deben tener características de ductilidad, capacidad de relacionarse continuamente con los nuevos lenguajes de la sociedad y, por lo tanto, de cambiar también el aspecto en el tiempo (...) una nueva identidad que brinde elementos de reconocimiento y permita identificar de inmediato a la escuela como tal” (Ceppi & Zini, 2.009, pág. 36)



Ilustración 67. La conciencia del medio ambiente desde la primera infancia.

Fuente recuperada de: <http://www.lamagiadelpaisaje.com>.

Estrategias de ahorro de agua.

“EL 70% de la superficie del planeta es agua (...) pero el 97,5% es agua salada y casi toda el agua restante está congelada bajo tierra. Únicamente el 0,008% del agua del planeta está actualmente disponible para el consumo humano. (...) por tanto es necesario reducir el consumo de agua”. (Heywood, 2015).

De acuerdo esta determinante es importante que desde la educación inicial se adquiera conciencia y se prepare al niño para la vida y para los posibles retos que tendrán las ciudades para abastecer las necesidades mínimas con el suministro de agua. Previo a proponer las estrategias para el ahorro de agua en un jardín infantil, debemos empezar por conocer cuál es el consumo promedio, con el objetivo de identificar que debemos hacer para ahorros a largo plazo.

Calculo demanda de consumo.

Para el caso de estudio se contempló un programa arquitectónico cumpliendo con la guía de implementación de proyectos de infraestructura del ICBF, el cual cumple con una capacidad de 95 niños de los cuales (26) niños ocupan al área de sala cuna con edades de cero a dos años y (69) niños en las edades de tres a cinco años para las aulas de clase.

CONSUMOS	rangos consumo promedio día por persona	Base/ litros * diario por personas	N. ocupantes por aparato	promedio consumo diario jardin	promedio consumo mensual
Ducha	50 litros	50,00	69,00	3.450	75.900
Sanitario	4 l/descarga	4,00	69,00	276	6.072
orinal	2 l/ descarga	2,00	36,00	72	1.584
lavamanos	12 litros	12,00	69,00	828	18.216
Pocetas de baño bebes	50 litros	50,00	26,00	1.300	28.600
lavaplatos	40 litros	40,00	95,00	3.800	83.600
Lavadora	75 l/ ciclo	75,00	95,00	7.125	156.750
Lavadero	50 l/ por lavado	50,00	95,00	4.750	104.500
riego de jardines	0.5 l/m2/día	126,00	1,00	126	2.772
Pocetas cuartos de aseo	Trapero1 l/m2	1.916,00	1,00	1.916	42.152
TOTAL CONSUMO EN LITROS				23.643,00	520.146
Total M3 mensual					520
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	AREA	FACTOR	CAUDAL LITROS/ MINUTO	TOTAL LITROS / MINUTO	M3
Sistema red contra incendios	1.855,26	6	11.496	68.976	69

Tabla 31. Estimativo de consumo promedio mensual de agua para un jardín infantil

Fuente: Autor

De acuerdo al estudio se puede observar que el promedio de consumo mensual para la demanda de agua es de 521 litros, el consumo de la red de incendios se contempla para la Capacidad del tanque de almacenamiento en caso de una eventualidad, Este debe ser de acuerdo al cálculo 589M3. Con el fin de establecer las estrategias para el ahorro de agua, debemos identificar los consumos de agua potable y el no potable, a continuación se presenta el cuadro resumen

CONSUMO DEMANDA DE AGUA POTABLE					
CONSUMOS	rangos consumo promedio día por persona	Base/ litros * diario por personas	N. ocupantes por aparato	promedio consumo diario jardín	promedio consumo mensual
Ducha	50 litros	50,00	69,00	3.450	75.900
lavamanos	12 litros	12,00	69,00	828	18.216
Pocetas de baño bebés	50 litros	50,00	26,00	1.300	28.600
lavaplatos	40 litros	40,00	95,00	3.800	83.600
Lavadora	75 l/ ciclo	75,00	95,00	7.125	156.750
Lavadero	50 l/ por lavado	50,00	95,00	4.750	104.500
TOTAL LITROS					467.566
M3					468

CONSUMO DEMANDA DE AGUA NO POTABLE							
CONSUMOS	rangos consumo promedio día por persona	Base/ litros * diario por personas	N. ocupantes por aparato	promedio consumo diario jardín	promedio consumo mensual	aguas grises	aguas negras
Sanitario	4 l/descarga	4,00	69,00	276	6.072		x
orinal	2 l/ descarga	2,00	36,00	72	1.584		x
riego de jardines	0.5 l/m2/día	126,00	1,00	126	2.772	x	
Pocetas cuartos de aseo	Trapero 1 l/m2	1.916,00	1,00	1.916	42.152	x	
TOTAL LITROS					52.580		
M3					53		

SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	AREA	FACTOR	CAUDAL LITROS/ MINUTO	TOTAL LITROS / MINUTO	M3
Sistema red contra incendios	1.855,26	6	11.496	68.976	69
CONSUMO DEMANDA DE AGUA NO POTABLE M3					122

Tabla 32. Resumen demanda de agua potable y no potable

Fuente: Autor

Gráfico consumo promedio mensual proyecto

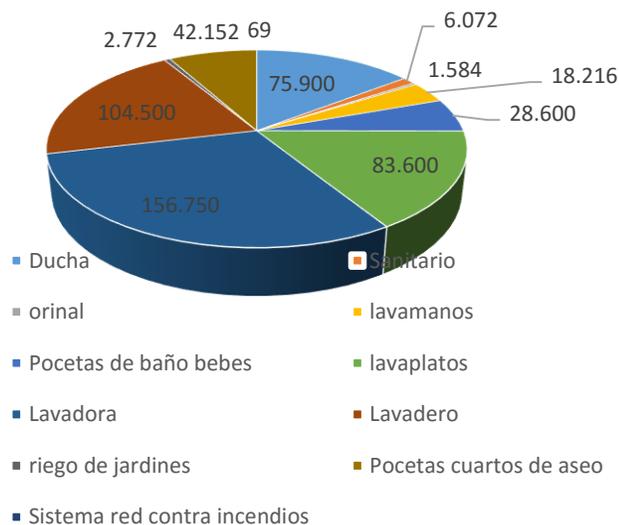


Ilustración 68. Consumo promedio de agua en el proyecto de estudio Jardín Infantil.

Fuente: Autor

Del total de consumos mensuales en el proyecto podemos observar que sigue siendo mayor la demanda de agua potable. Para la generación de estrategias se pretenderá responder a las demandas de agua no potable con las estrategias, de tal forma que minimice el consumo

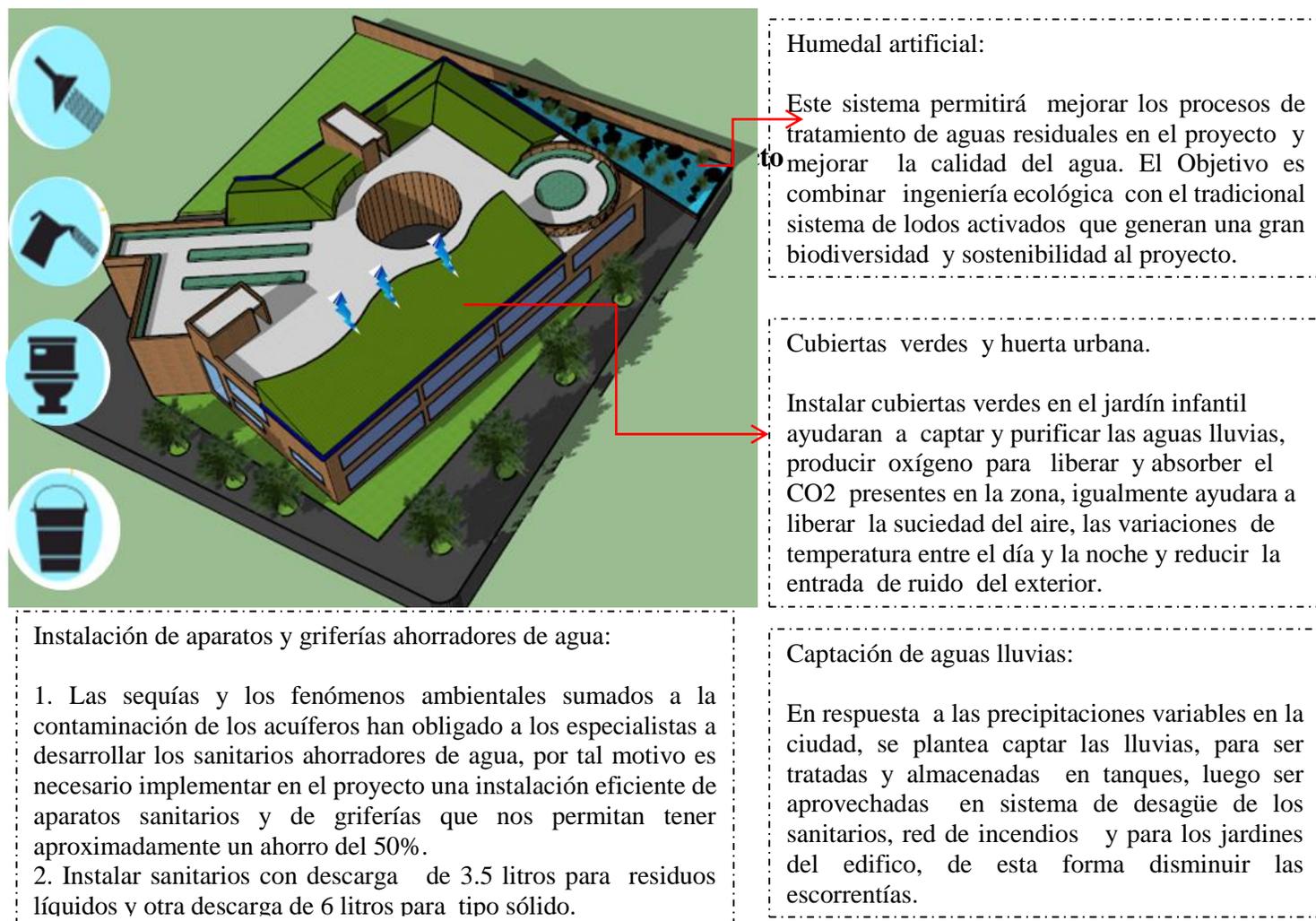


Ilustración 69. Estrategias contempladas para la demanda de agua no potable

Fuente: Autor

Previo a definir las estrategias sostenibles para el ahorro de agua en el proyecto, vale resaltar que el objetivo principal de la investigación es la relación del niño y el entorno que los

rodea por tal motivo consideramos pertinente integrar al niño desde una forma pedagógica para que el niño se integre e interactúe con los conceptos de sostenibilidad para ahorrar agua.

Por tal motivo se propone desde un aspecto pedagógico que los niños de la primera infancia aprendan los procesos de captación aguas lluvias y el tratamiento de aguas residuales a través del humedal artificial. Para que esta pedagogía de enseñanza se pueda implementar en el jardín infantil se requiere de tuberías de inspección visual, es decir que se debe tener en cuenta para el diseño de redes hidráulicas y sanitarias la separación de aguas grises y aguas lluvias de tal forma que se puedan instalar tuberías transparentes, que este a la vista y descolgadas bajo placa para que los niños puedan ver el proceso de recolección de las aguas lluvias y el proceso para el tratamiento de las aguas grises y residuales. Estas tuberías deben estar en todas las zonas húmedas del jardín infantil especialmente en los espacios de permanencia de los niños, como baterías de baño, áreas de jardines, tuberías a la vista sobre las fachadas para ver el proceso de la captación. Aunque estéticamente no está dentro de los estándares del diseño dejar tuberías a la vista y menos que estas tuberías estén sobre los enchapes de muros en las baterías de baños, pero si responde a criterios de sostenibilidad ambiental ya que se integrara al niño como parte fundamental de la sociedad y de equidad, donde a través del tercer maestro, es decir el jardín infantil adquieran conocimientos y experiencias para la vida, de esta forma capacitar a los niños buscando una educación de calidad para que a 2.030 se mitigue o se reduzca la pobreza y la vulnerabilidad, especialmente en aquellas personas de estratos bajos con nivel de sisben I y II.

Otro punto vista desde el aspecto técnico, es que, al estar estas tuberías a la vista, reduce el costo de mantenimiento, puesto que no requerirán procesos de demolición ni de resanes. El suministro de este tipo de tuberías transparentes no es tan común en nuestro país, Pavco no

contempla dentro de su catálogo de productos tuberías transparentes para inspección, pero si hay empresas como AGROMASAN SL y GEBERIT ubicadas ambas en España, las cuales son empresas que apoyan el proceso de la sostenibilidad para mejorar la calidad de vida de las personas, ofreciendo soluciones innovadoras y tecnológicas. En GEBERIT están comprometidos con el desarrollo de nuevas propuestas, ya que invierte el 2% de las ventas para el apoyo a la investigación, es decir que implementa este tipo de tuberías para las prácticas de formación de profesionales en el área del diseño y a los instaladores de la empresa, con el objetivo de optimizar sus procesos. En la empresa AGROMASAN SL cuenta con tuberías en PVC transparente la cual es rígida y está definida para inspección de aguas en espacios para el riego o decoración. La implementación de esta estrategia en los jardines infantiles hace que los niños experimenten nuevas cosas a través de la capacitación visual de los procesos formativos para el ahorro de agua, prácticas que podrán aplicar en su vida a futuro para que todos estemos comprometidos con los propósitos del país, de preservar nuestros recursos naturales de una forma ambientalmente sostenible.



Ilustración 70. Tubería PVC transparente para observación de niño

<https://www.geberit.es/sistema-hidráulico-para-aguas-residuales>

<https://www.mundoriego.es>

Dentro de las estrategias a implementar en el proyecto, para reducir el consumo de agua en los jardines infantiles están definidos como lo habíamos mencionado anteriormente, por medio de la captación de aguas lluvias y la implementación de un humedal artificial, para el tratamiento de las aguas residuales con el objeto de ser tratadas y recicladas para el proyecto.

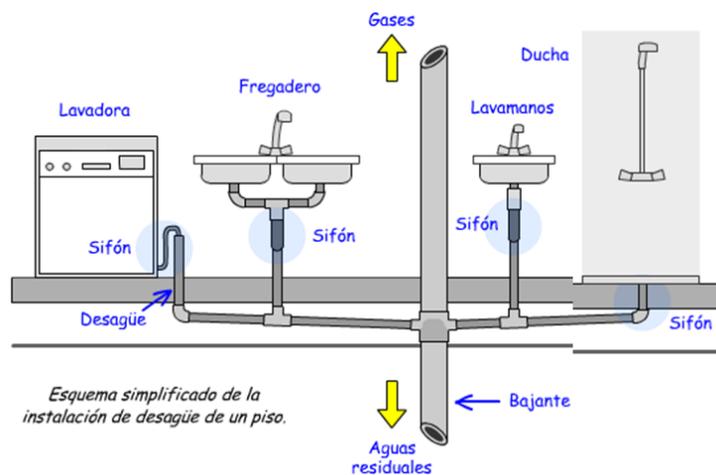


Ilustración 71. Esquema de aguas de suministro a tratar y reciclar dentro del proyecto.

Fuente recuperada de: <http://vaquerotecnologia.blogspot.com/2015/12/desague.html>

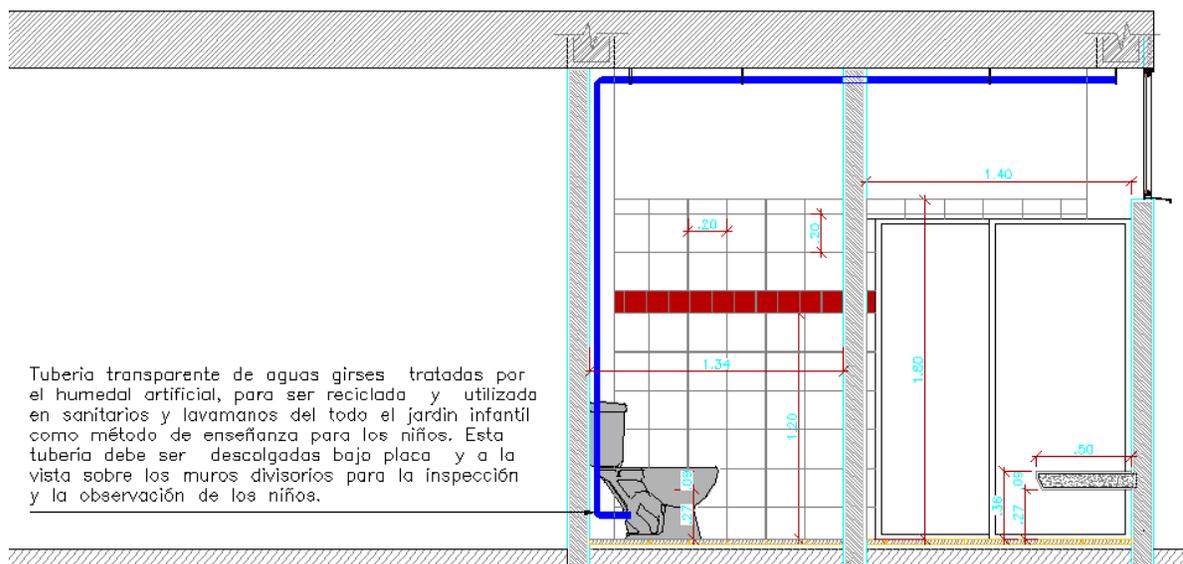


Ilustración 72. Esquema tubería de aguas grises tratadas para aprovechamiento en zonas húmedas del proyecto.

Fuente: Autor.

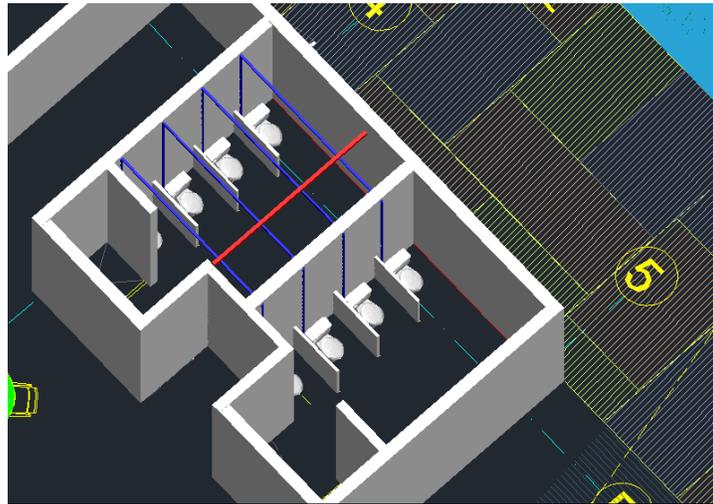


Ilustración 73. Esquema en alzado del proyecto, distribución de tuberías grises a la vista

Fuente: Autor

Humedal artificial

Previo a la implementación definiremos que es un humedal artificial. “*Los humedales artificiales son zonas construidas por el hombre en las que, de forma controlada, se reproducen mecanismos de eliminación de contaminantes presentes en aguas residuales (...) mediante procesos físicos, biológicos y químicos*”. (Reija , 2013). Los humedales artificiales están divididos en humedal superficial y subsuperficial, los subsuperficial se dividen en vertical y horizontal, para el caso de estudio aplicaremos un humedal subsuperficial de Flujo Horizontal que está compuesto por sustrato granular, el cual es un mineral con componentes orgánicos diferentes a las del suelo, el cual permite el soporte de la vegetación para eliminar los agentes contaminantes presentes en el agua a tratar. El tipo de vegetación que debe tener un humedal artificial son micrófitas, son plantas visibles que pueden vivir sobre terrenos inundados durante

todo su proceso del ciclo de vida, también reciben el nombre de palustres o micrófitos, este tipo de plantas pueden alcanzar una altura de hasta los dos metros con cuarenta centímetros, dependiendo del tipo de planta. Este tipo de plantas ayudan a la oxigenación del sustrato instalado y la eliminación de nutrientes a través de la absorción y la extracción, El agua de suministro del humedal son las aguas residuales a tratar.

Entendemos como aguas residuales, las aguas usadas en las actividades diarias, las cuales al ser utilizadas han sido afectadas por otras sustancias y requieren ser tratadas para la reutilización de las mismas, precisamente esa es la función de implementar un humedal ya que elimina los nutrientes por medio de la circulación del agua entre el sustrato y la vegetación. Los beneficios de implementar esta estrategia en los jardines infantiles son varios, entre los cuales está la eliminación de sólidos, materia orgánica, eliminación de nitrógeno, fosforo. Son muchas las bondades que ofrece el medio ambiente y el costo de implementación es bajo y aún más bajo su mantenimiento ya que se reduce a un simple trabajo de jardinería. Su implementación está dada principalmente para el tratamiento de aguas grises y aguas residuales de uso doméstico. El área del humedal artificial a implantar se encuentra ubicado en la parte norte de la implantación del proyecto, opuesto a los vientos predominantes del sur y sur este, con el objetivo de no disminuir las temperaturas en el contorno del volumen.

El área del humedal es de 91,54M² y una profundidad de 1,40 Metros, Se propone con gran área, con el objetivo que la excavación para su instalación fuera menor. Con estas dimensiones el humedal tendrá la capacidad de almacenar y tratar 128M³ de aguas tratadas.

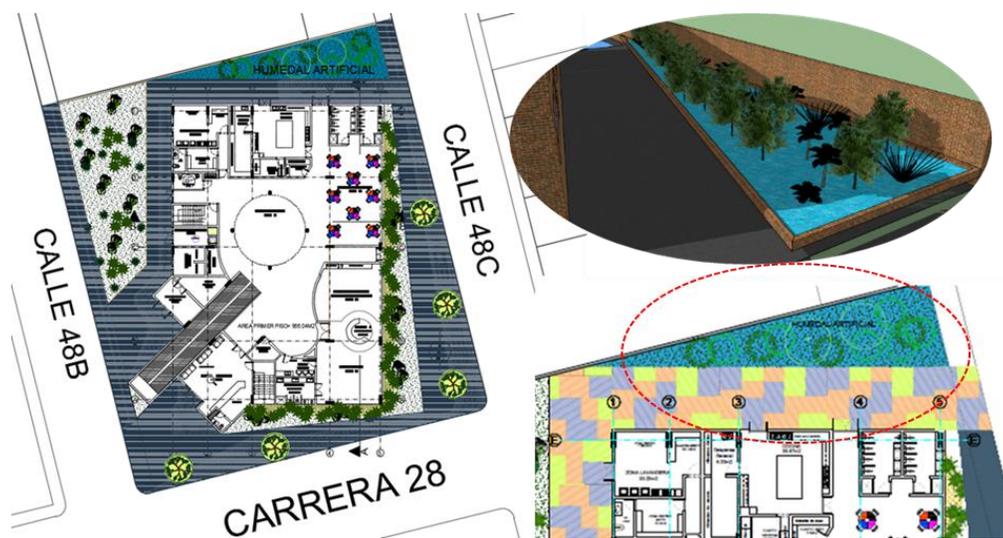


Ilustración 74. Ubicación del humedal artificial dentro del proyecto de estudio

Fuente: Autor

Al fluir horizontalmente las aguas residuales por el canal, el material filtra partículas y microorganismos y degrada el material orgánico. El objetivo es tratar las aguas residuales y grises producidas por las duchas, lavamanos, pesetas de los baños de los bebe, lavaplatos, lavadero y lavadoras, con el objeto de ser aprovechadas en las aguas no potables como son sanitarios, orinales, riego de jardines y para el aseo diario del proyecto y abastecer la demanda que necesita el sistema de red contra incendios. Igualmente se pretende lograr que toda la tubería de tratamiento de las aguas grises sea independiente, como lo habíamos expresado para la enseñanza de los niños y para el funcionamiento técnico del jardín infantil.

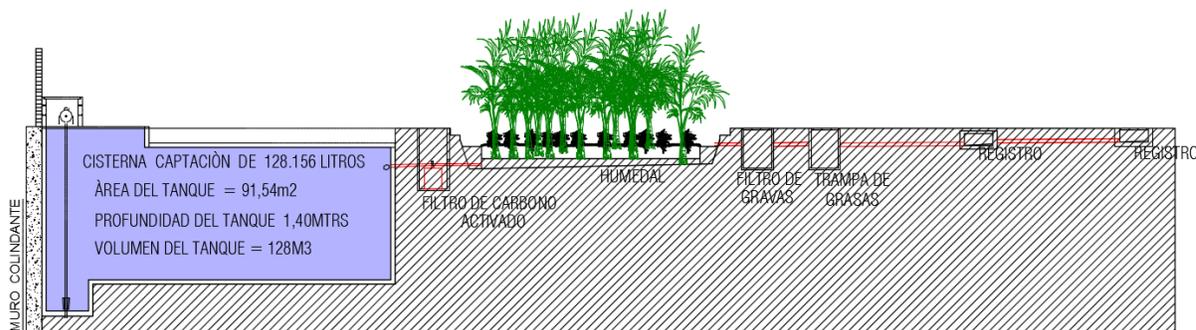


Ilustración 75. Modelo de Humedal Artificial Horizontal

Fuente: Autor

Captación de aguas lluvias.

Previo al estudio definiremos que es la captación de aguas lluvias. “La recuperación de agua pluvial consiste en filtrar el agua lluvia captada en una superficie determinada. (...)Después el agua tratada se distribuye a través de un circuito hidráulico independiente de la red de agua potable” (Oriundo , 2011) Para el análisis de la estrategia, primero que todo revisaremos las precipitaciones promedio anual en la ciudad de Bogotá, con el fin de identificar el factor de escorrentía y el área neta de captación de lluvia en las cubiertas que componen el proyecto.

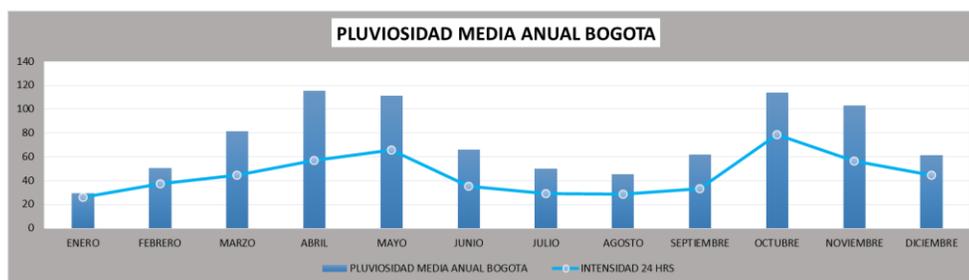


Ilustración 76. Datos promedio anuales de precipitaciones ciudad de Bogotá

Fuente recuperada de: <http://www.ideam.gov.co/documents>

De acuerdo a la gráfica los meses con mayor precipitación son los meses de Abril, Mayo, Octubre y Noviembre. A continuación se definirá la captación de agua de acuerdo a las cubiertas que comprenden el proyecto de estudio.

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN / CUBIERTA	ÁREA DE CAPTACIÓN / m ²	Area Neta de captación
Area cubierta		960,42	
Material de Cubierta	Cubierta Concreto	0,9	864,378
	Cubierta Verde	0,3	288,126

BOGOTA / CAPTACION SEGÚN TIPO DE CUBIERTA EN M ³			
	INTENSIDAD PLUVIAL (mm/m2)	CUBIERTA EN CONCRETO (m ³)	CUBIERTA VERDE (m ³)
Enero	29	25,2	8,4
Febrero	50	43,4	14,5
Marzo	81	70,0	23,3
Abril	115	99,7	33,2
Mayo	111	95,9	32,0
Junio	66	56,7	18,9
Julio	50	43,1	14,4
Agosto	45	39,2	13,1
Septiembre	61	53,1	17,7
Octubre	114	98,3	32,8
Noviembre	103	88,9	29,6
Diciembre	61	52,9	17,6
TOTAL CAPTACION	887	63,86	21,29
PROMEDIO DIA		2,129	0,71

Tabla 33. Captación de agua de acuerdo a los tipos de cubiertas planteadas

Fuente: Autor.

En respuesta a las precipitaciones variables de lluvias de la ciudad, El objetivo es que las aguas lluvias sean tratadas y almacenadas en tanques para ser aprovechadas en cisterna de desagüe de los sanitarios, red de incendios y para los jardines del edificio, esto con el objetivo de disminuir las escorrentías. Es claro que esta estrategia no cumple con la demanda total de agua no potable, que requiere el proyecto, Pero si podemos aprovecharlas como estrategia viable para ayudar a cumplir con el objetivo. Al aprovechar las cubiertas del edificio es ambientalmente sostenible y también una enseñanza pedagógica para los niños, los beneficios son variados, al ser un recurso natural es fácil de mantener, es agua limpia y puede ser reutilizada como por ejemplo para que los niños laven sus juguetes o ayuden a regar las plantas de las zonas verdes del jardín y también para ser aprovechadas en el área de la limpieza del edificio. Otro sistema a implementar en el jardín infantil es la eficiencia en el ahorro de agua a través de la instalación de aparatos sanitarios y de cocina de bajo consumo entre los cuales están los sanitarios ahorradores de 4 litros o menos, la instalación de grifos de bajo consumo (2 l/m),

griferías de duchas dual de 4.8 litros, grifos de cocina de uso eficiente, orinales de uso eficiente de 2 litros entre otros.

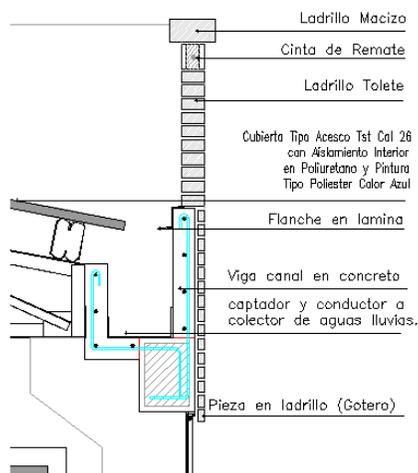


Ilustración 77. Bajantes de aguas lluvias a la vista y Detalle constructivo viga canal captadora

Fuente: Autor

Estrategias para el ahorro de energía.

Además de las estrategias pasivas analizadas anteriormente en el documento, tanto en el implantación del edificio, la zonificación de los espacios, el porcentaje de acristalamiento y la definición de la materialidad, permiten reducir el consumo energético en el edificio con el aprovechamiento de los recursos naturales, también existe otro tipo de energía renovable para la eficiencia energética de los jardines infantiles de una forma sostenible, como por ejemplo el aprovechamiento del sol a través de paneles fotovoltaicos que almacenan y producen energía , para luego ser utilizada más tarde en las horas nocturnas. La relación de los niños con la luz es muy importante para entender sus percepciones y la forma en que ven las fuentes naturales como el sol y el entorno que los rodea.

“quienes poseen un conocimiento más preciso de los seres vivos dibujan con mayor frecuencia aspectos clave como el sol, la lluvia y las nubes, representaciones que no son solamente decorativas para los niños. Estos elementos significan mucho más de lo que a simple vista podemos apreciar (...) el sol que aparece en los dibujos en relación con las plantas no es un elemento estético sino la consecuencia de conocer que las plantas necesitan luz solar para sobrevivir. (...) el dibujo refleja la forma particular en la que el niño ve y vive su mundo.” (Torralvo, 2014).

Si los jardines infantiles se disponen de tal forma que se aproveche al máximo la iluminación natural permitirá que los niños de la primera infancia puedan reconocer más fácilmente los elementos naturales del entorno, ya que de acuerdo a la concepción de la Psicóloga anteriormente citada, entre mejor estén diseñados y adecuados los espacios pedagógicos del jardín infantil entenderán aún más los procesos naturales de la vida. Serán experiencia propia que adquirirán los niños, ya que logran percibir y entender mejor los fenómenos naturales desde su ambiente pedagógico.

“La cantidad de luz natural sigue siendo una de las características principales de la iluminación, por motivos biológicos y también porque mucha luz (...) permite “sentir” el exterior, las variaciones del clima, de la hora del día, de las estaciones. Es importante que los niños se sientan en sintonía con el ambiente fuera de la escuela y participen de los cambios”. (Ceppi & Zini, 2009, pág. 53)

La luz natural en el espacio arquitectónico debe ser aprovechada al máximo, tanto del exterior como del interior del edificio. El hecho de que hayan patios internos mejoran la iluminación en las zonas donde por fachadas no se puede dar la optimización, esto permitirá brindar una sensación agradable para los niños y un efecto relajante al contar con un lenguaje de arquitectura equilibrada, de esta forma los niños reconocerán mejor los espacios interactuando con ellos. Al proveer los espacios como aulas de clase la batería de los baños y en general todos los espacios del ambiente pedagógico con sistemas de automatización, donde los niños pueden controlar la intensidad de la luz serán importantes para el proceso educativo. *“Los niños aman encontrarse en situaciones donde la luz natural se utiliza de modo diferenciado: de la más fuerte y difusa a la más directa, a situaciones de penumbra y casi oscuridad”*. (Ceppi & Zini, 2.009, pág. 53). Luego de entender un poco las percepciones de los niños sobre el sol y el concepto de la Luz es necesario tener en cuenta estrategias de fuentes renovables como el aprovechamiento del sol para el almacenamiento de la energía y luego ser usada en horario como los nocturnos que requieren del consumo de la iluminación artificial y a su vez los niños puedan controlar la luz con sencillas cosas como dejar los interruptores al alcance de los niños, para que puedan entender la relación de la luz en el espacio y su intensidad, o la posibilidad de crear mecanismos de juegos donde a través del mismo los niños se diviertan y almacén energía, ya que los niños producen una energía considerable cuando están en actividades físicas, sensores de movimiento, bombillos ahorradores de energía entre otros elementos dispuestos en el mercado para disminuir el consumo eléctrico será beneficioso para el proyecto educativo, al reducir el consumo mensual de la energía y el cumplimiento de la resolución 0549 en consumo energético.

Estrategias energéticas para racionalizar el consumo de energía.

A continuación se presenta un estimativo del consumo energético base del proyecto para la revisión de las estrategias propuestas sobre la base de Edge.

CALCULO APROXIMADO DE CONSUMO DE ENERGIA JARDÍN INFANTIL								
DÍAS POR MES		30		\$		598		
Áreas	Equipo	Capacidad o Tamaño	Carga en Vatios (W)	Horas promedio de Uso por Día	Cantidad Equipos	kWh/Mes Total Consumo Esperado	Porcentaje del Consumo Total mensual	Costo mensual
COCINA	Congelador	Pequeño	180	24	1	77.76	7.08	\$ 46.500
	Neverón		300	24	1	108.00	9.83	\$ 64.584
	Nevera	12 Pies	175	24	2	126.00	11.47	\$ 75.348
	Horno	Microondas	1.200	2	1	72.00	6.55	\$ 43.056
	Estufa	2 Boquillas	2.500	2	1	75.00	6.83	\$ 44.850
	Greca	Comercial	1.500	8	1	108.00	9.83	\$ 64.584
	Bombilla	7W LED	7	6	2	2.52	0.23	\$ 1.507
Serv. Grales	Lavadora	Industrial	2.984		1	35.81	3.26	\$ 21.413
	Bombilla	7W LED	7	2	2	0.84	0.08	\$ 502
Cuarto técnico	Motor 1 HP		858	1	1	7.72	0.70	\$ 4.617
	Bombilla	7W LED	7		1	0.05	0.00	\$ 31
Comedor y accesos	Televisor LCD	32 Pulg	140	3	1	10.08	0.92	\$ 6.028
	Bombilla	24W LED	24	6	10	43.20	3.95	\$ 25.834
	Eq. sonido	Amplif. 500W	200	3	1	7.20	0.66	\$ 4.306
	DVD		8	1	1	0.19	0.02	\$ 115
Salacuna	Bombilla	24W LED	24	8	6	34.56	3.15	\$ 20.667
Aulas de clase	Bombilla	24W LED	24	8	10	57.60	5.24	\$ 34.445
Zona de actividad física y de recreación	Ducha	Instantanea	3.500	1	1	94.50	-	\$ -
	Bombilla	24W LED	24	8	10	57.60	5.24	\$ 34.445
Administración	Teléfono Inalamb		4	24	1	0.58	0.05	\$ 344
	Fax		10	24	1	0.72	0.07	\$ 431
	Computador	Escritorio	200	8	2	48.00	4.37	\$ 28.704
	Computador	Portatil	65	8	1	4.68	0.43	\$ 2.799
	Fotocopia/ra		300	8	1	7.20	0.66	\$ 4.306
	Impresora		80	8	1	3.84	0.35	\$ 2.296
	Dispensador	Agua	100	24	1	57.60	5.24	\$ 34.445
	Bombilla	24W LED	24	8	10	57.60	5.24	\$ 34.445
TOTAL						1.099	91,40	\$ 489.517
					kWh/Día	36.63	\$ / día	\$ 21.904

Tabla 34. Cálculo estimado del consumo de energía en el Jardín infantil

Fuente: Autor

De acuerdo al cálculo estimativo, el consumo mensual es de 1.099 Kwh, la tarifa de condensa para el uso dotacional educativo es de \$ 598.00 pesos. El consumo anual de energía es de 13.188 Kwh y el costo para un costo anual de \$ 7.886.424. Para racionalizar el consumo energético además de las estrategias pasivas se proponen la siguiente fuente de energía para minimizar el consumo energético.

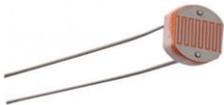
ESTRATEGIA	ILUSTRACIÓN	OBJETIVOS ESPECIFICOS
ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS Y DE ENERGÍA RENOVABLES		
CALENTADOR DE AGUA	 <p>Fuente: www.heicon.com.co</p>	Energía solar para calentamiento del agua a través de un colector o tanque de almacenamiento que se instala en la cubierta pintados en un color negro que permita captar mayor radiación solar
ESPEJOS REFLECTANTES	 <p>fuentes: www.dicadaarquitectura.com</p>	El método de los espejos reflectantes es una estrategia creada por los egipcios, a través de un tubo instalado en la cubierta, el cual esta recubierto interiormente de un espejo refractante que capta la iluminación solar a través del tubo reflectivo. Esta estrategia puede ayudar a mejorar la iluminación natural en los espacios donde las ventanas de la fachada del jardín infantil no alcanzan a cubrir las zonas, especialmente en las áreas de circulación interior del edificio.
INSTALACION DE LUMINARIA LED	 <p>Fuente: www.ledlighting.net</p>	Instalación de lámparas LED de bajo consumo para conseguir ahorros energéticos a largo plazo. A pesar de que la inversión inicial con esta luminaria es alta se ven los beneficios económicos a largo plazo en el consumo mensual reflejada en el recibo de pago.
LA APROPIACIÓN DE LA ENERGIA DE LOS NIÑOS PARA GENERAR ELECTRICIDAD	 <p>Fuente: www.tuplanetavital.org</p>	Si hay algo claro es que los niños nunca se cansan de jugar y es una opción para obtener energía a través de ellos, por tal motivo el objetivo es la instalación de una batería conectada a los juegos donde los niños puedan cargar sus linternas o faroles para uso personal y de exploración, además de ser didáctico los niños aprenden la importancia del uso eficiente de la energía.
SENSORES DE LUZ POR MOVIMIENTO	 <p>Fuente: www.promotec.mx</p>	Permiten reducir el uso de los sistemas de iluminación o de climatización y producir un ahorro en la energía eléctrica. Sirve para permitir encender la luz al detectar el movimiento y se apaga cuando no hay ninguna presencia de movimiento.
INSTALACION DE DIMMERS	 <p>Fuente: www.twenergy.com</p>	Instalación de dimmers para atenuar la luz en espacios como las áreas de salacuna que además de brindar confort lumínico son eficientemente energéticos para el gasto energético del proyecto.

Tabla 35. Estrategias energéticas para racionalizar el consumo de energía.

Fuente: Autor

Simulación de Edge para el cumplimiento de la norma 0549 para el ahorro de agua, energía y materialidad.

Que es Edge Buildings.

Es una corporación financiera internacional, que hace parte de la banca mundial, la cual busca que los edificios de grandes superficies sean más ecológicos. A través del software permite hacer cálculos preliminares del proyecto para lograr ahorros como mínimo del 20% tanto de agua, energía y materialidad, cada ítem determina si se cumple o no con el estándar de energía Edge, las cuales se deben cumplir de acuerdo a las condiciones climáticas en donde se encuentre el proyecto.

Análisis por el simulador Edge Buildings para el cumplimiento de la resolución 0549 de 2.015.

De acuerdo a la materialidad definida, las estrategias de ahorro en agua y energía a continuación se presentan los resultados obtenidos en la simulación preliminar del proyecto. El análisis completo de la simulación se dejara en los anexos de la investigación.

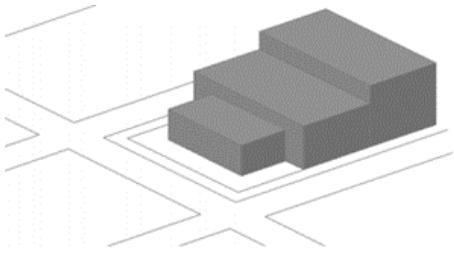
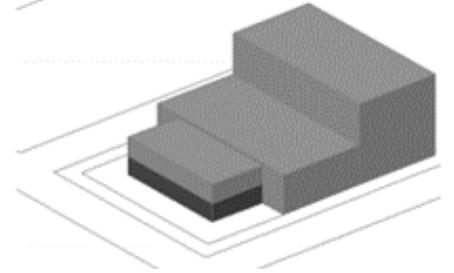
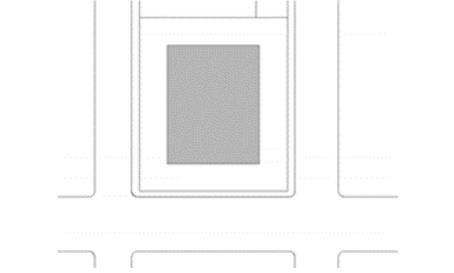
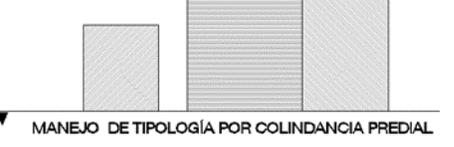
RESULTS		
Final Energy Use : 2,465.66 kWh/Month	Operational CO ₂ Savings : 7.18 tCO ₂ /Year	
Final Water Use : 140 m ³ /Month	Embodied Energy Savings : 2,675.50 MJ/m ²	
Base Case Utility Cost : 406.54 \$/Month	Incremental Cost : 49,854.36 \$	
Utility Costs Reduction : 217.81 \$/Month	Payback in Years : 19.07 Yrs.	
Energy Savings : 21.39 MWh/Year	Water Savings : 3089.91 m ³ /Year	
Embodied Energy in Material : 4963.75 GJ Savings	Aggregate Floor Space : 1264.29 m ² including Multiplier	
Energy Efficiency Measures 51.5%	ENERGY SAVINGS	Meets EDGE Energy Standard
Water Efficiency Measures 47.63%	WATER SAVINGS	Meets EDGE Water Standard
Materials Efficiency Measures 46.40%	EMBODIED ENERGY SAVINGS	Meets EDGE Material Standard

Tabla 36. Resultados preliminares obtenidos en la simulación de Edge Buildings

Fuente recuperada de: <https://app.edgebuildings.com>

De acuerdo a los porcentajes mínimos requeridos indicados en la resolución 0549 de 2015 del Ministerio de Vivienda, exige que para el segundo año en vigencia de la resolución, se debe cumplir para clima frío un porcentaje mínimo de ahorro en agua y energía del 45%, para los proyectos con uso educativo. El objetivo que tiene el Gobierno Nacional es cumplir con los parámetros y lineamientos de construcción sostenible para los futuros proyectos. La norma se refiere por centros educativos en “*Educación superior y centros de investigación, educación preescolar, básica, media, centros tecnológicos, educación no formal; más de 1.500 alumnos*” (Ministerio de Vivienda, 2.015) Con los inputs indicados en EDGE Buildings para la revisión del cumplimiento de la norma, en eficiencia energética y ahorro de agua y energía. El proyecto con las estrategias definidas, cumple con el porcentaje mínimo requerido en los tres aspectos. En ahorro de energía cumple con el 51.5%, en ahorro de agua con el 47.63% y con la materialidad propuesta una eficiencia del 46,40%. Demostrando que aunque el retorno de inversión no es a corto plazo, las estrategias dispuestas si mejoran las condiciones ambientales, para los jardines infantiles en la ciudad de Bogotá.

15 Recomendaciones a la Norma Urbana, para Jardines Infantiles en la ciudad de Bogotá.

Recomendaciones a la norma urbana, para futuros centro de desarrollo infantil en la ciudad de Bogotá (independiente al sector normativo en el que se encuentre el lote para la implantación del Jardín Infantil).		
Antejardín reglamentario	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El antejardín como espacio público debería ser exigido en la propiedad privada. ✓ Antejardín mínimo de 5 Mt sobre las fachadas con vista a la vía pública. 	
Altura máxima	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La altura máxima no debería ser mayor a 1 o 2 pisos de altura. Preferiblemente de un nivel. ✓ Independientemente de que la norma urbana permita ganar más altura. 	
Índice de Ocupación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Máximo de 0,5 del área total del lote. ✓ Con el objetivo de obtener más área libre en primer piso para planteamiento de las estrategias arquitectónicas y urbanas sostenibles. 	
Tipología	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La tipología debe ser aislada a partir del nivel de terreno. ✓ El lote tiene que ser esquinero con el objetivo de obtener la mayor iluminación y ventilación natural al interior del jardín Infantil sobre las 4 fachadas. 	 <p>MANEJO DE TIPOLOGÍA POR COLINDANCIA PREDIAL</p>
Zonas verdes y recreativas en áreas libres Decreto 080 de 2016	<ul style="list-style-type: none"> ✓ De acuerdo a la norma el 40% libre debe ser destinado a zonas verdes y recreativas tanto en primer piso como en cubierta. 	

<p>Zonas verdes y recreativas en áreas libres Decreto 080 de 2016</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se propone como máximo el 10% de estas zonas en la cubierta, con el objetivo de obligar a generar más áreas libres en primer piso. ✓ De esta forma poder plantear las estrategias sostenibles como por ejemplo la implementación del humedal artificial. ✓ Igualmente generar espacios públicos diseñados para potencializar la experiencia del niño a través del entorno natural. 	
<p>Recomendaciones que podrían ayudar a mejorar las condiciones de confort adaptativo, en los niños de la primera infancia, con infraestructura adecuada en función del niño el espacio y las relaciones con el medio natural.</p> <p style="text-align: center;">el jardín infantil como el tercer maestro de la primera infancia.</p>		

Tabla 37. Recomendaciones a la norma urbana para futuros Centros de Desarrollo Infantil en la ciudad de Bogotá.

Fuente: Autor

Recomendaciones para obtener licencia de construcción.

Para obtener la licencia Construcción de un Jardín Infantil se debería exigir por parte de las curadurías, que el proyecto educativo previo a la aprobación de la licencia de construcción cuente con certificación de construcción sostenible.



Ilustración 78. Sellos de Certificación para edificaciones sostenibles

Fuente: Autor

Por medio de estos sellos de certificación se obtienen certificaciones de construcción sostenible para la eficiencia del ahorro de agua, energía y materialidad en la envolvente de edificaciones sostenibles.

Anexo al formulario único de solicitud de licencia de construcción.

Desde Junio de 2017 las curadurías urbanas generaron un anexo al formulario de solicitud de Licencia de Construcción para indicar si los proyectos aplican o no medidas para construcción sostenible, según la zona climática en la que se encuentre el predio, de acuerdo a la resolución 0549 de 2015.

Es necesario hacer ajustes para la aprobación de la Licencia de Construcción de nuevos Centros de Desarrollo Infantil en la ciudad de Bogotá. Las Entidades Distritales como la Secretaria Distrital de Planeación encargada de liderar la formulación y seguimiento de las políticas y la planeación territorial, debería contemplar las políticas del Desarrollo Sostenible para la actualización de las normas Distritales en el plan de Ordenamiento Territorial para los próximos años de aquí a 2030 como parte fundamental para generar ciudad en función de mitigar el

cambio Climático, igualmente Las Curadurías Urbanas, entidades privadas con funciones públicas que ejercen la labor de estudiar, tramitar y expedir las licencias de construcción o de urbanismo necesitan ser capacitadas para que conozcan sobre sostenibilidad ambiental con el objetivo, que al momento de hacer la revisión de centros educativos y en general cualquier proyecto cuenten con el conocimiento para evaluar y aprobar las Licencias de Construcción con criterios sostenibles y no simplemente obligar al interesado a diligenciar un formulario marcando con una X si cumple o no con estrategias sostenibles.

1.10 REGLAMENTACIÓN DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE	
1.10.1 DECLARACIÓN SOBRE MEDIDAS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE	1.10.2 ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA
<input type="checkbox"/> Medidas Pasivas <input type="checkbox"/> Medidas Activas <input type="checkbox"/> Medidas Activas y Pasivas El señalar cualquiera de estas casillas, no implica la presentación de documentos adicionales para el trámite de la licencia.	Señale la zona Climática asignada de acuerdo al Anexo 2 de la Res. 549 de 2015 <input type="checkbox"/> Frio <input type="checkbox"/> Templado <input type="checkbox"/> Cálido seco <input type="checkbox"/> Cálido húmedo ¿Su predio se encuentra en una zona climática distinta a la que le fue asignada? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Cuál?

Tabla 38. Anexo al formulario de solicitud de Licencia, actualizado en 2017.

Fuente: http://www.curaduria3.com/images/pdf/Formulario_Unico.pdf

Conclusiones

De acuerdo al tipo de población infantil que puede tener acceso a los servicios de la educación inicial definidas en la resolución y descritas en el estado del arte, en busca de garantizar esos derechos adquiridos por sus condiciones sociales, con el estudio realizado, se pretendió hacer aportes en aspectos de sostenibilidad social, ambiental y económica.

Desde el aspecto social se propone como estrategia la implementación de una pedagogía, válida y reconocida en el ámbito internacional a tener en cuenta para la propuesta de nuevas prácticas pedagógicas que se podría implementar en los jardines infantiles, ya que el ambiente de aprendizaje infantil, es un lugar donde se forman sensibilidades y conciencia, como parte de la enseñanza del niño en su etapa de desarrollo integral y sus capacidades, a través de esta propuesta se pretende brindar un apoyo a los lineamientos y programas estratégicos establecidos por el Estado, con el propósito de garantizar la educación temprana de calidad, entendiendo que la pedagogía propuesta permitirá desarrollar diseños de jardines infantiles de acuerdo a las necesidades del niño como sujeto principal del entorno que lo rodea, con el fin de cubrir sus necesidades, anhelos, formas de expresión y experiencia para la vida. En aras de hacer cumplir ese objetivo de mejorar la calidad de vida de los niños en los jardines infantiles del Distrito, se planteó dentro del desarrollo de la investigación estrategias bioclimáticas pasivas adecuadas, que permitan entender la edificación del jardín infantil como el tercer maestro para la adecuación inicial. A través del estudio realizado en las condiciones climáticas de Bogotá (clima tropical frío) se lograron identificar aspectos que mejoran la calidad ambiental del jardín infantil a través de:

- Generar una relación equilibrada entre el lleno y el vacío, entre lo construido y lo descubierto, mejorar la calidad de ambiente pedagógico al generar espacios con vegetación que mejoren la calidad del aire que ingresa al proyecto.
- La mejor orientación de las zonas que comprenden el jardín infantil como estrategia bioclimáticas respondiendo a la geometría solar y el aprovechamiento de vientos predominantes para la ubicación y la orientación del proyecto arquitectónico.
- Desde el inicio de la implantación y las determinantes del lugar, fue muy importante analizar la calidad del aire en la localidad de Tunjuelito y la ocupación del jardín para generar las estrategias pasivas de ventilación natural y de confort adaptativo de acuerdo a ASHRAE 55. Por tal motivo se definió el sistema de ventilación natural, cumpliendo con las renovaciones por hora estandarizadas en ASHRAE 62.1 en cada zona del programa arquitectónico.
- Con las simulaciones realizadas, la propuesta de materialidad y la definición de la envolvente, se observó y se demostró que a partir de la simulación estática en el programa de EDGE se obtienen resultados óptimos en ahorro energético, con una envolvente compuesta de materiales con baja conductividad y alta inercia térmica.
- Gracias a la definición de la RVP en la envolvente se pudo evidenciar que el proyecto logró el objetivo principal de mantener temperatura interior por encima de los 18°C en

horas de la madrugada y máxima temperatura de 24.5°C durante el día, demostrando confort las 24 horas, por la calidad de la envolvente del proyecto, tanto en el día más frío del año y el día promedio del mismo.

- Con este análisis bioclimático desarrollado en la investigación podemos decir que es un aporte en aras de conseguir los estándares de confort térmico y acústico, para los niños y niñas de la primera infancia.

Como parte de esas estrategias estudiadas en la investigación, también se tuvo en cuenta la integración e interacción del niño con su entorno pedagógico, estrategias que ponen como eje principal al niño de tal forma que a través del edificio los niños adquieran conocimientos, experiencia para la vida y la interacción del medio natural. El juego y la visualización del espacio como medio para capacitar los niños en temas de sostenibilidad ambiental, ayudaría a reducir gastos en el consumo de agua y energía dentro del jardín infantil o ambiente pedagógico, Ya que estaríamos enseñando al niño a cuidar y preservar los recursos y fuentes naturales en sus espacios de permanencia tanto en el ambiente pedagógico como en su entorno familiar. La presente investigación está concebida para ser un apoyo a las entidades públicas dedicadas a la educación infantil, en especial al Estado y su programa de cero a siempre. Es la academia un entorno propicio para que se gesten nuevas propuestas e ideas encaminadas en mejorar la calidad de vida de los niños y la calidad de la educación inicial en el país. Por tal motivo es un inicio hacia la formulación de un nuevo programa o lineamiento específico para y por el niño de la primera infancia, donde a través de la pedagogía infantil los niños aprendan conceptos y conocimientos de sostenibilidad como experiencia de vida. De esta forma

estaríamos aportando a una educación inicial de calidad cumpliendo con los objetivos del desarrollo sostenible a 2.030, Al mejorar los servicios y la atención a los niños de la primera infancia, así estaremos aportando a disminuir la pobreza, la segregación social, la pérdida de oportunidades, mediante una formación donde el mismo niño, como sujeto social es artífice de su conocimiento, crecimiento alimentado, además una conciencia socio-ambiental que es prescindible en su vida futura. Entre más educados estén nuestro niños a los cambios y transformaciones de las ciudades y el cambio climático, tendrán mejores posibilidades de conocimiento para adaptarse y mitigar posibles afectaciones. Los niños son el futuro del país y todo lo que hagamos para que se garanticen sus derechos de forma integral, será ganancia y retorno de inversión para el país a futuro.

Bibliografía

- Alcaldía Mayor. (12 de 24 de 2.008). *Reforma Plan de Gestión Ambiental del Distrito*. Bogotá. D.C. : Alcaldía Mayor de Bogotá .
- Amri, E., & Fernández, S. (2.018). *Definición de sostenibilidad*. Obtenido de OXFAM intermòn: <https://www.oxfamintermon.org/es/informate>
- Archdaily. (2.015). *jardin Infantil Elefante Amarillo*. <https://www.archdaily.com/>.
- Archdaily . (28 de 06 de 2013). *Casa Cultural de la Infancia Ama'r / Dorte Mandrup*. Obtenido de Sitio Web de Arquitectura : <https://www.archdaily.co/co/02-272177/casa-cultural-de-la-infancia-ama-r-dorte-mandrup>
- Baquero, P., & Alvarez, L. (2.016). *Bolentín mensual de la línea aire, ruido y radiación. subred Integrada de Servicios de salud Tunjuelito*. . Bogotá: Alcaldía de Tunjuelito.
- Carboun. (2.018). *Una escuela de Damasco revive técnicas tradicionales de enfriamiento*. Obtenido de Middle East Sustainable Cities: <http://www.carboun.com/sustainable-design/a-damascus-school-revives-traditional-cooling-techniques/>
- Cepi, G., & Zini, M. (2.009). *NIÑOS, ESPACIOS, RELACIONES. Metaproyecto de ambiente para la infancia*. Buenos Aires: Red solare de school of Art and communication.
- CIBSE. (03 de 2.005). *Ventilación natural en Edificios Domésticos. manual AM10*. Londres Reino Unido.
- Colombia por la primera infancia. (3 de diciembre de 2.007). *CONPES*. Bogotá: Política Pública Nacional.
- Consejo de Construcción Sostenible . (2.011). *Escuela Preescolar para la Primera Infancia Timayui* . Santa Marta - Colombia .
- Constitución Política. (1.991). *Nueva Constitución*. Bogotá: Entauros.
- Correa , O., & Estrella, C. (2.011). *Enfoque Reggio Emilia y su aplicación en la unidad educativa Santana de Cuenca*. Cuenca- Ecuador: Universidad de Cuenca.
- DANE. (2.012). *Dirección de Censo y Demografía- DCD. Cambio de mortalidad infantil en la línea base*. Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- DANE. (18 de 07 de 2.017). *Encuesta multiporposito* . Bogotá- Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- Departamento Nacional de Planeación. (04 de 08 de 2.017). *Consejo Nacional de Edificaciones Sostenibles*. Bogotá: Gobierno Nacional.
- DPN. (2017). *Construcción y dotación de infraestructura básica educativa, Versión 1.0*.
- ECO, Agricultor. (2.018). *Que es el compost*. Ecoagricultor.
- Envega , S. (1.995). *Pedagogía y psicología infantil*. Madrid España: Cultural S.A.

- Givoni, B. (1.998). *Climate considerations in building and urban design*. Madrid España: Blume, Madrid Butti.
- Gobierno Nacional. (02 de 08 de 2.016). *Politica de estado para el desarrollo integral de la primera infancia de cero a siempre*. Obtenido de De cero a Siempre: <http://www.deceroasiempre.gov.co/QuienesSomos/Paginas/QuienesSomos.aspx>
- Goldenson, H. (1.977). *Como Comprender los Juegos Infantiles* . Buenos Aires - Argentina: Ediciones Horme S.A.E.
- Green Education Foundation. (2.017). *Renovaciòn de la escuela Secundaria Sidwell Friends* . Obtenido de Creating a Sustainable Future Through Education: http://www.greeneducationfoundation.org/templates/hot_leafs/images/newlogo4.jpg
- Heywood, H. (2015). *101 reglas básicas para edificaciones y ciudades sostenible*. Barcelona, España: Gustavo Gili, SL.
- ICBF. (12 de Agosto de 2.016). *Guia implementaciòn de proyectos de infraestructura de atenciòn a primera infancia*. Obtenido de Instituto Colombiano de Bienestar Familiar: <https://www.icbf.gov.co/el-instituto/sistema-integrado-de-gestion/anexo-guia-implementacion-de-proyectos-de-infraestructura>
- IDEAM ; PNUD; MADS; DNP; CANCELLERIA. (s.f. de 03 de 2.015). *Tercera Comunicaciòn Nacional de Cambio Climático*. Bogotá: Gobierno Nacional.
- IPCC. (01 de 11 de 2.014). *Grupo Intergubernamental de expertos sobre Cambio Climático*. Ginembra, Suiza.
- Isaza, O., & Isaza, F. (Compositores). (2.016). Video Institucional de Cero a Siempre, Especialista en políticas públicas - UNICEF. Bogotá, Distrito Capital, Colombia.
- LEED. (5 de Abril de 2.016). *Certificaciòn*. Obtenido de Leadership in Energy & Environmental Design: <https://www.usgbc.org>
- MEN. (22 de Abril de 2009). *Ministerio de educaciòn Nacional/ politica educativa para la primera infancia* . Obtenido de <https://www.mineduccion.gov.co>.
- MINEDUCACIÒN. (20818). <https://www.mineduccion.gov.co/primerainfancia>.
- Ministerio de Vivienda. (10 de 07 de 2.015). *Resoluciòn 0549, Parametros y lineamientos de Construcciòn Sostenible*. Bogotá: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
- Naciones Unidas. (2.015). *Agenda 2030, Objetivos del Desarrollo Sostenible*. Bogotá.
- Norma Técnica Colombiana. (s.f. de Marzo de 2.006). *Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares*. Obtenido de Ministerio de educaciòn nacional: https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-96894_Archivo_pdf.pdf
- Oriundo , R. (16 de 08 de 2011). *Captaciòn de aguas pluviales*. Obtenido de Ecocasas: <https://ecocasas.com/construccion/captacion-de-agua-de-lluvia/>
- Perez , J., & Perez , J. (23 de 2 de 2012). *confort acústico*. Recuperado el 12 de 07 de 2018, de Empresa Grupo Perez Luzardo: <http://www.luzardo.es/index2.html>

- POT. (22 de 06 de 2.004). *Plan de Ordenamiento Territorial*. Bogotá D.C. : Alcaldía Mayor.
- Reija , A. (16 de 05 de 2013). *Que es un humedal artificial* . Obtenido de Madridmas: <http://www.madrimasd.org/blogs/remtavares/2013/05/16/131891>
- Secretaria de Integración Social. (18 de Septiembre de 2.017). *Estandares técnicos para la calidad de la educación inicial*. Bogotá. .
- Secretaria de Integración Social. (23 de 04 de 2.009). *lineamientos y estandares tecnicos de calidad para los servicios de educación inicial*. Recuperado el 20 de 06 de 2018, de Secretaria de Integración Social: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/SPJ/INTEGRACIONSOCIAL/LINEAMIENTOS.pdf>
- Secretaria de Integración Social. (2.013). *Lineamiento pedagógico y curricular de la educación inicial en el distrito*. (S. E. Distrito, Ed.) Recuperado el 12 de 06 de 2018, de Secretaria distrital de integración social: https://www.educacionbogota.edu.co/archivos/Educacion_inicial/Primer_ciclo/Lineamiento_Pedagogico.pdf
- Secretaria de Integración Social. (18 de 01 de 2.013). *Lineamiento politico Cero si se puede*. Obtenido de Secretaria de Integración Social: [http://intranetsdis.integracionsocial.gov.co/anexos/documentos/1.3_proc_direc_estrategico/\(28112014\)_linemaiento_hacia_una_cultura_%20cero_s%C3%AD_se_puede.pdf](http://intranetsdis.integracionsocial.gov.co/anexos/documentos/1.3_proc_direc_estrategico/(28112014)_linemaiento_hacia_una_cultura_%20cero_s%C3%AD_se_puede.pdf)
- Secretaria de Integración Social. (s.f. de 02 de 2.013). *Lineamiento técnico de diseño y construcción de jardines infantiles para la primera infancia*. Bogotá: Secretaria Distrital de Integración Social.
- Secretaria de Integración Social. (s.f. de Febrero de 2.013). *Linemaineto técnico de diseño y construcción de jardines infantiles para la primera infancia*. Obtenido de Secretaria de Integración Social: [http://intranetsdis.integracionsocial.gov.co/anexos/documentos/3.4_proc_adminis_gestion_bienes_servicios/01\(pf\)_lineamientos_tecnicos_disenos_int_6472_06feb2013.pdf](http://intranetsdis.integracionsocial.gov.co/anexos/documentos/3.4_proc_adminis_gestion_bienes_servicios/01(pf)_lineamientos_tecnicos_disenos_int_6472_06feb2013.pdf)
- Secretaria de Integración Social. (18 de Septiembre de 2.017). *Estandares técnicos para la calidad de la educación inicial*. Bogotá.
- Secretaria de Integración Social. (23 de 04 de 2009). *lineamientos y estandares tecnicos de calidad para los servicios de educación inicial. Resolución 325*. Recuperado el 20 de 06 de 2018, de Secretaria de Integración Social: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/SPJ/INTEGRACIONSOCIAL/LINEAMIENTOS.pdf>
- Secretaria de Integración Social. (2013). *Lineamiento pedagógico y curricular de la educación inicial en el Distrito*. Bogotá.
- Secretaria de Integración Social. (10 de 2015). *Guia Tecnica para la Implementación de Gestion Ambiental*. Bogotá.
- Secretaria Distrital de Ambiente. (2.013). *Estaciones de la Red de Monitoreo de calidad del Aire de Bogotá y los parametros medidos*. . Bogotá: Alcaldía de Bogotá.

Secretaria Distrital de Ambiente. (s.f. de s.f. de 2.016). *Plan de Gestión Ambiental 2016-2020*. Bogotá D.C.

Sidwell Friends . (2.016). *Escuela Secundaria* . Obtenido de Washington D.C. : <https://www.sidwell.edu/about/environmental-stewardship>

Torralvo, P. (10 de 03 de 2014). *Los dibujos de los niños, un reflejo de como ven el mundo*. Obtenido de La huella digital: <http://www.lahuelladigital.com/los-dibujos-de-los-ninos-un-reflejo-de-como-ven-el-mundo>

Tunjuelito. (2.009). *Agenda Ambiental de la Localidad 6 de Tunjuelito*. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá.

Tunjuelito. (2.009). *Localidad 6 de Tunjuelito*. Bogotá: Alcaldía Mayor.

Tunjuelito. (12 de 2.016). *Plan Ambiental Local 2017 -2020*. Bogotá.: Alcaldía de Bogotá.

Vèlez, C. (14 de 06 de 2.018). *Resolución 0825*. Obtenido de Secretaria de Integración Social: <http://www.sdp.gov.co>

Anexos

1. Modelos y resultados de las encuestas realizadas a niños y padres.
2. Resultados de la simulación realizados en Edge Buildings, porcentajes de ahorro con las estrategias propuestas para el ahorro de agua, energía y materialidad.
3. Planimetría del proyecto desarrollado.