

UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL

**DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN PARQUE DEL CONOCIMIENTO
QUE CONTRIBUYA AL DESARROLLO EDUCATIVO – CULTURAL EN LA
CIUDAD DE GUAYAQUIL**

ALUMNO: GABRIEL MOLINEROS LARA
TUTOR: ARQ. NATALIE WONG
SAMBORONDÓN, ENERO 2018



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL

**DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN PARQUE DEL CONOCIMIENTO QUE CONTRIBUYA
AL DESARROLLO EDUCATIVO – CULTURAL EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**

TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO PARA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO

ALUMNO: GABRIEL MOLINEROS LARA

TUTOR: ARQ. NATALIE WONG

SAMBORONDÓN, ENERO 2018

DEDICATORIA

Para mis padres por su esfuerzo para darme lo mejor y por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar gracias a Dios por protegerme durante todo el camino recorrido y darme fuerzas para superar obstáculos y alcanzar mis metas.

A mis padres, que con el ejemplo me han enseñado a perseverar por medio de sus sabios consejos.

A los profesores de la Facultad de Arquitectura y Diseño por los conocimientos impartidos.

A mi Directora de Tesis: Msc Arq. Natalie Wong por su apoyo, paciencia y su invaluable aporte.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

ÍNDICE GENERAL

	Página		
Resumen	ix	CAPÍTULO III: MARCO REFERENCIAL	38
Abstract	x	3.1. Marco Teórico	39
		3.1.1. La Niñez	
Introducción	12	3.1.2. Educación en el Mundo	40
		3.1.3. Educación en el Ecuador	46
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	14	3.1.3.1. Oferta Educativa	48
1.1. Antecedentes	15	3.1.3.2. Unidades Educativas del Milenio	49
1.2. Descripción del Problema	17	3.1.4. Parques del Conocimiento	52
		3.1.4.1. Integración a la Ciudad y Sociedad	54
CAPÍTULO II: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	20	3.1.5. Tipologías	55
2.1. Objetivos	21	3.1.5.1. Ejemplos Internacionales	56
2.1.1. Objetivo General	22	3.1.5.2. Ejemplos Nacionales	68
2.1.2. Objetivos Específicos		3.1.6. Arquitectura Bioclimática	73
2.2. Justificación	23	3.1.7. Arquitectura Modular	77
2.3. Metodología	25	3.2. Marco Conceptual	79
2.4. Población y Muestra	26	3.3. Marco Legal	80
2.5. Procedimiento de la Investigación	27	3.3.1. Constitución de la República del Ecuador: Educación	
2.6. Tratamiento de la Información	28	3.3.2. Normativas de Diseño para Espacios Educativos	81
2.6.1. Tabulación de Encuestas		3.3.3. Normativas de Diseño Bioclimático	87
2.6.2. Entrevistas	36	3.3.3.1. Normas INEN Eficiencia Energética	89

	Página		
CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO	92		
4.1. Diagnóstico Social	93		
4.2. Diagnóstico Urbano	94		
4.2.1. Ubicación del Proyecto			
4.2.2. Análisis de Vías	98		
4.2.3. Análisis de Accesos al Sitio	99		
4.2.4. Análisis de Insolación y Vientos	100		
4.2.5. Análisis de Áreas Verdes	101		
4.2.6. Análisis de Usos del Suelo	102		
4.2.7. Análisis F.O.D.A.	103		
CAPÍTULO V: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	106		
5.1. Memoria Descriptiva	107		
5.1.1. Memoria Conceptual	108		
5.1.1.1. Conceptos Utilizados			
5.1.1.2. Esquemas	110		
5.1.2. Memoria Formal	111		
5.1.2.1. Formas Utilizadas			
5.1.2.2. Bocetos			
		5.1.3. Memoria Funcional	113
		5.1.3.1. Zonificación General	
		5.1.3.2. Diagrama de Burbujas	114
		5.1.3.3. Cuadro de Áreas	115
		5.1.3.4. Accesos	119
		5.1.3.5. Vías	120
		5.1.3.6. Circulación	121
		5.2. Memoria Técnica	122
		5.2.1. Materiales	123
		5.2.2. Iluminación	125
		5.2.3. Ventilación	126
		5.2.4. Tratamiento de Aguas Lluvias	127
		5.3. Renders	128
		5.4. Presupuesto Referencial	144
		5.5. Conclusiones y Recomendaciones	148
		REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	149
		ANEXOS	151

ÍNDICE DE TABLAS

	Página		
Tabla 1 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 3	28	Tabla 26 Resultados encuesta dirigida a niños: Física y Matemática	162
Tabla 2 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 4	29	Tabla 27 Resultados encuesta dirigida a niños: Gastronomía	
Tabla 3 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 5	30	Tabla 28 Resultados encuesta dirigida a niños: Lectura	163
Tabla 4 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 6	31	Tabla 29 Resultados encuesta dirigida a niños: Música	
Tabla 5 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 8	32	Tabla 30 Resultados encuesta dirigida a niños: Pintura y Escultura	164
Tabla 6 Resultados encuesta dirigida a niños: Ecología y Biología	33	Tabla 31 Resultados encuesta dirigida a niños: Teatro y Danza	
Tabla 7 Instituciones que Ofertan Educación Escolarizada Ordinaria por Tipo de Sostenimiento.	39	Tabla 32 Resultados encuesta dirigida a niños: Tecnología y Robótica	
Tabla 8 Tipologías de Unidades Educativas del Milenio	50		
Tabla 9 Estándares de Diseño de los UEM	51		
Tabla 10 Dimensionamiento de Estacionamientos	86		
Tabla 11 Dimensionamiento de Estacionamientos			
Tabla 12 Normas de Iluminación	87		
Tabla 13 Normas INEN Eficiencia Energética	89		
Tabla 14 Normas INEN Eficiencia Energética	90		
Tabla 15 Análisis F.O.D.A.	103		
Tabla 16 Cuadro de Áreas	115		
Tabla 17 Propiedades de Materiales	123		
Tabla 18 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 1	153		
Tabla 19 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 2			
Tabla 20 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 7	154		
Tabla 21 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 9			
Tabla 22 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 10	155		
Tabla 23 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 11			
Tabla 24 Resultados encuesta dirigida a niños: Astronomía	161		
Tabla 25 Resultados encuesta dirigida a niños: Cinematografía			

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página		
Gráfico 1 Pirámide Poblacional de Guayaquil	26	Gráfico 26 Ventilación del Proyecto	126
Gráfico 2 Tasa de Analfabetismo por Provincias		Gráfico 27 Tratamiento de Aguas Lluvias del Proyecto	127
Gráfico 3 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 3	28	Gráfico 28 Esquema Ubicación de Renders	129
Gráfico 4 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 4	29	Gráfico 29 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 1	153
Gráfico 5 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 5	30	Gráfico 30 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 2	
Gráfico 6 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 6	31	Gráfico 31 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 7	154
Gráfico 7 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 8	32	Gráfico 32 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 9	
Gráfico 8 Resultados encuesta dirigida a niños: Ecología y Biología	33	Gráfico 33 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 10	155
Gráfico 9 Uso de Internet	39	Gráfico 34 Resultados encuesta dirigida a jóvenes y adultos – pregunta 11	
Gráfico 10 Infografía para Informe de Seguimiento de la EPT en el Mundo	40	Gráfico 35 Resultados encuesta dirigida a niños: Astronomía	161
Gráfico 11 Oferta Educativa en Ecuador	48	Gráfico 36 Resultados encuesta dirigida a niños: Cinematografía	
Gráfico 12 Elementos de la Arquitectura Bioclimática	76	Gráfico 37 Resultados encuesta dirigida a niños: Física y Matemática	162
Gráfico 13 Mapa de Actores Educativos	80	Gráfico 38 Resultados encuesta dirigida a niños: Gastronomía	
Gráfico 14 Plano de Ubicación del Sitio – Vías	98	Gráfico 39 Resultados encuesta dirigida a niños: Lectura	163
Gráfico 15 Plano de Ubicación del Sitio – Accesos al Sitio	99	Gráfico 40 Resultados encuesta dirigida a niños: Música	
Gráfico 16 Plano de Ubicación del Sitio – Sol y Viento Predominantes	100	Gráfico 41 Resultados encuesta dirigida a niños: Pintura y Escultura	164
Gráfico 17 Plano de Ubicación del Sitio – Áreas Verdes	101	Gráfico 42 Resultados encuesta dirigida a niños: Teatro y Danza	
Gráfico 18 Plano de Ubicación del Sitio – Usos de Suelo	102	Gráfico 43 Resultados encuesta dirigida a niños: Tecnología y Robótica	
Gráfico 19 Zonificación General del Proyecto	113		
Gráfico 20 Diagrama de Burbujas	114		
Gráfico 21 Accesos Edificación Principal	119		
Gráfico 22 Accesos Planetario			
Gráfico 23 Vías del Proyecto	120		
Gráfico 24 Circulación del Proyecto	121		
Gráfico 25 Iluminación del Proyecto	125		

ÍNDICE DE IMÁGENES

	Página		
Imagen 1 <i>Parque del Conocimiento Misiones</i>	15	Imagen 26 <i>Sección Longitudinal y Transversal P.E. San Vicente Ferrer</i>	
Imagen 2 <i>Zona Especial de Desarrollo Económico del Litoral</i>	16	Imagen 27 <i>Parque de Investigación e Innovación Tecnológica de Nueva León</i>	60
Imagen 3 <i>Educación Inicial 1</i>	17	Imagen 28 <i>Parque Tecnológico Actiu Foto 1</i>	61
Imagen 4 <i>Educación Inicial 2</i>		Imagen 29 <i>Parque Tecnológico Actiu Foto 2</i>	62
Imagen 5 <i>Guayaquil, Perla del Pacífico</i>	18	Imagen 30 <i>Parque Tecnológico Actiu Foto 3</i>	
Imagen 6 <i>Espacios Pedagógicos en Unidades Educativas del Milenio</i>	21	Imagen 31 <i>Sección Transversal Parque Tecnológico Actiu</i>	63
Imagen 7 <i>Educación en Corea del Sur</i>	41	Imagen 32 <i>Plano Parque Tecnológico Actiu</i>	
Imagen 8 <i>Educación en Japón</i>		Imagen 33 <i>Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia</i>	64
Imagen 9 <i>Educación en Finlandia</i>	42	Imagen 34 <i>Parque de las Ciencias Granada Foto 1</i>	65
Imagen 10 <i>Educación en Estonia</i>		Imagen 35 <i>Parque de las Ciencias Granada Foto 2</i>	66
Imagen 11 <i>Educación en Canadá</i>	43	Imagen 36 <i>Plano Parque de las Ciencias Granada</i>	67
Imagen 12 <i>Educación en Polonia</i>		Imagen 37 <i>Sección Longitudinal y Transversal Parque de las Ciencias Granada</i>	
Imagen 13 <i>Educación en Suiza</i>	44	Imagen 38 <i>PARCON ESPOL Guayaquil</i>	68
Imagen 14 <i>Educación en Países Bajos</i>		Imagen 39 <i>Plan Maestro PARCON ESPOL</i>	69
Imagen 15 <i>Educación en Irlanda</i>	45	Imagen 40 <i>Talleres Interactivos en Parque AJÁ ESPOL</i>	70
Imagen 16 <i>Educación en Alemania</i>		Imagen 41 <i>Talleres Semillero en Parque AJÁ ESPOL</i>	
Imagen 17 <i>Unidad Educativa del Milenio</i>	47	Imagen 42 <i>Ingreso al MIC Quito</i>	71
Imagen 18 <i>Logo Ecuador ama la vida</i>	49	Imagen 43 <i>Plano Zonificación General MIC Quito</i>	72
Imagen 19 <i>Tecnópolis Federal – Parque del Conocimiento Misiones</i>	52	Imagen 44 <i>Arquitectura Bioclimática</i>	73
Imagen 20 <i>Parque del Conocimiento Misiones</i>	53	Imagen 45 <i>Estrategias de Climatización Natural en Urbanismo</i>	75
Imagen 21 <i>Parque Educativo Tarazá</i>	56	Imagen 46 <i>ISO Containers</i>	77
Imagen 22 <i>Parque Educativo San Vicente Ferrer Foto 1</i>	57	Imagen 47 <i>Edificación Modular de Vivienda</i>	78
Imagen 23 <i>Parque Educativo San Vicente Ferrer Foto 2</i>	58	Imagen 48 <i>Educación en Guayaquil</i>	93
Imagen 24 <i>Parque Educativo San Vicente Ferrer Foto 3</i>		Imagen 49 <i>Niños del Centro Educativo Intercultural Fernando Daquilema GYE</i>	
Imagen 25 <i>Plano Parque Educativo San Vicente Ferrer</i>	59	Imagen 50 <i>Mapa de la Ciudad de Guayaquil</i>	94

	Página		
Imagen 51 <i>Plano de Ubicación del Sitio</i>	95	Imagen 76 <i>Render 3</i>	132
Imagen 52 <i>Panorámica del Sitio</i>	96	Imagen 77 <i>Render 4</i>	133
Imagen 53 <i>Foto 1 Terreno</i>	97	Imagen 78 <i>Render 5</i>	134
Imagen 54 <i>Foto 2 Terreno</i>		Imagen 79 <i>Render 6</i>	135
Imagen 55 <i>Foto 3 Terreno</i>		Imagen 80 <i>Render 7</i>	136
Imagen 56 <i>Foto 4 Terreno</i>		Imagen 81 <i>Render 8</i>	137
Imagen 57 <i>Bosque Seco Cerro Azul</i>	101	Imagen 82 <i>Render 9</i>	138
Imagen 58 <i>Vegetación Cercana al Guayaquil Yacht Club Puerto Azul</i>		Imagen 83 <i>Render 10</i>	139
Imagen 59 <i>Estudiantes Recibiendo Clases</i>	108	Imagen 84 <i>Render 11</i>	140
Imagen 60 <i>Estudiantes en Taller Práctico</i>		Imagen 85 <i>Render 12</i>	141
Imagen 61 <i>Edificación Modular Educativa</i>		Imagen 86 <i>Render 13</i>	142
Imagen 62 <i>Adaptabilidad de Bloques Modulares</i>		Imagen 87 <i>Render 14</i>	143
Imagen 63 <i>Bloques de Construcción Coloridos para Niños</i>	109		
Imagen 64 <i>Esquema 1 para Diseño de Fachada</i>	110		
Imagen 65 <i>Esquema 2 para Diseño de Fachada</i>			
Imagen 66 <i>Esquema 3 para Diseño de Fachada</i>			
Imagen 67 <i>Esquema 4 para Diseño de Fachada</i>			
Imagen 68 <i>Formas Volumétricas</i>	111		
Imagen 69 <i>Boceto 1 para Diseño Volumétrico</i>			
Imagen 70 <i>Boceto 2 para Diseño Volumétrico</i>			
Imagen 71 <i>Boceto 3 para Diseño Volumétrico</i>			
Imagen 72 <i>Boceto 4 para Diseño Volumétrico</i>	112		
Imagen 73 <i>Boceto 5 para Diseño Volumétrico</i>			
Imagen 74 <i>Render 1</i>	130		
Imagen 75 <i>Render 2</i>	131		

RESUMEN

Dentro del marco educativo, en Ecuador se ha ido incorporando nuevos métodos para el desarrollo adecuado de la enseñanza de calidad, de manera que el Laboratorio Latinoamericano de la Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO), valora la importancia que se le ha dado a los sectores vulnerables de la población, y la debida evaluación y preparación al docente. A pesar del gran avance en el sistema pedagógico, aún falta mucho dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje puesto en comparación con otros regímenes internacionales referentes en este sector.

Un complemento al régimen educativo propuesto en otros países, son los llamados Parques del Conocimiento cuya función es ser una edificación para el encuentro social y dedicada a la realización de diversas disciplinas culturales. Es así que el público beneficiado son los niños, adolescentes o adultos jóvenes que se encuentren en una etapa de capacitación y formación, es decir es una infraestructura que permite el desarrollo integral de las capacidades cognitivas de los estudiantes.

El presente proyecto define un espacio donde se integren todos los requerimientos que un estudiante necesita para desenvolver lo enseñado en el aula de clases de su escuela o colegio, a modo que se logre un balance entre los términos: "sociedad-educación-recreación" a través de sus componentes arquitectónicos. Es así que con la ayuda de un contexto sano y apto para el fácil aprendizaje en conjunto con una adecuada infraestructura, conformen un ambiente de calidad para el desarrollo de éstas actividades.

Situado frente a la ciudadela Puerto Azul, en la Vía a la Costa en un área de 4.1 ha, se dispone un elemento principal emplazado de noreste a suroeste, en donde el dinamismo de los bloques de construcción usados en los juegos infantiles, perfila la concepción de una edificación con características propias de la arquitectura modular, partiendo de la idea de que jugando también se aprende. En consecuencia, la estructurada investigación descriptiva determinó los espacios de talleres de enseñanza tecnológica, artística y científica en conjunto con la reubicación y conformación del paisaje de los samanes propios del terreno.

Palabras Claves: Parque del Conocimiento, Infraestructura Educativa, Arquitectura Modular, Arquitectura Bioclimática.

ABSTRACT

Within the educational framework, Ecuador has been incorporating new methods to the right development of quality education, so that the UNESCO's "*Laboratorio Latinoamericano de la Evaluación de la Calidad de la Educación*" (LLECE), values the importance that has been given to the vulnerable sectors of the population, and to the correct evaluation and preparation to the teacher. Despite the great advance in the pedagogic system there is still a long way to go in the teaching-learning process compared against others international regimes in this sector.

A complement to the educational regime proposed in other countries are the so called "Knowledge Parks" whose function is to be a building for social encounter and dedicated to the realization of diverse cultural disciplines. This way the benefited public are the children, teenagers and young adults whose are in the period of capacitation and formation, that's to say it's is an infrastructure that allows the integral development of all the cognitive capacities of the students .

The present project defines a space with all the requirements that a student needs to develop what is taught in the classroom of their school or college, so that a balance between the terms: "society-education-recreation" is achieved through its architectural components. This way with the help of a healthy and context and suitable for easy learning in conjunction with and adequate infrastructure, to form a quality environment for the development of these activities.

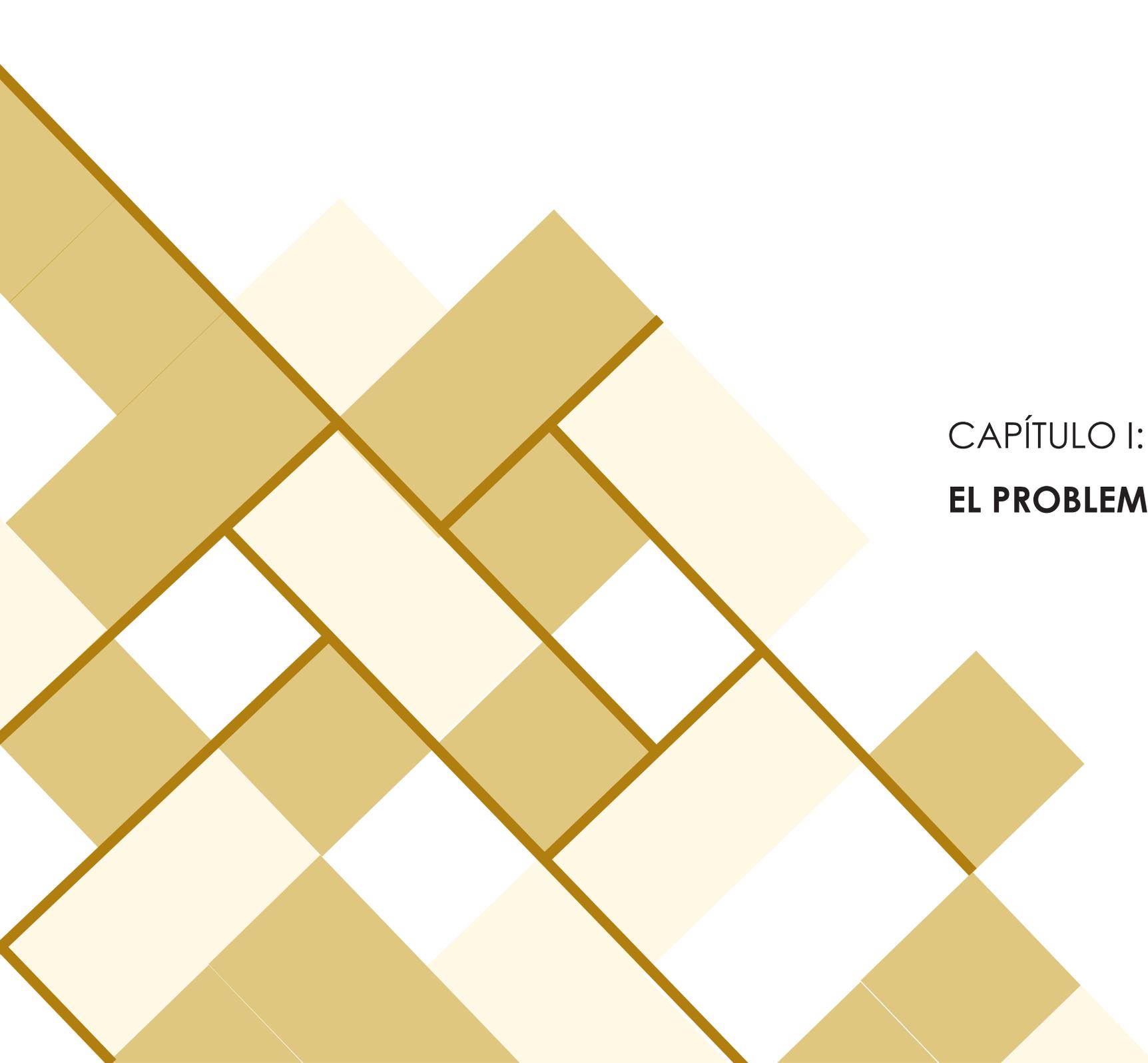
Located in front of the citadel "Puerto Azul" on the "Via a la Costa" highway in an area of 4.1 ha, there is a main element located from northwest to southwest where the dynamism of building blocks used in children's games, outlines the conception of a building with characteristics of modular architecture, starting from the idea that playing you also learn. Consequently, the structure of descriptive research determined the spaces of workshops of artistic and scientific technological education in conjunction with the relocation and conformation of the landscape of the proper samanes of the terrain.

Key Words: Knowledge Park, Educational Infrastructure, Modular Architecture, Bioclimatic Architecture.

INTRODUCCIÓN

“Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo” (B. Franklin, 1706-1790). Dentro del marco de la enseñanza se encuentran conceptos imprescindibles al momento de hablar de una educación estructurada. La familia y un buen trayecto escolar son bases fundamentales para un niño también conocido como “el futuro de una sociedad”, donde aproximadamente uno de cada cuatro personas corresponde a infantes según el censo poblacional realizado en el año 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador (INEC), pero la teoría queda vacía sin la práctica y más aún en una persona que se encuentra en una etapa donde la mente funciona coloquialmente dicho, como una esponja.

El Parque del Conocimiento es una edificación pública o privada para el encuentro social y dedicada a la realización de diversas disciplinas culturales, tales como las artes plásticas, la música, la danza, el cine, el teatro y la literatura. Además, mediante la integración de la tecnología, crea actividades experimentales e interactivas dentro del ámbito de las ciencias exactas. Su misión es colocar al conocimiento como base principal de la sociedad por medio de la formación del ser humano para traer consigo beneficios pedagógicos, ya que desarrolla en la persona diferentes capacidades como socialización, lógica, discernimiento, emprendimiento, creatividad y forma una gran cosmovisión. Por lo general, este tipo de edificación va dirigida a niños, adolescentes o adultos jóvenes que se encuentren en una etapa de capacitación y formación, que permite complementar su desarrollo.



CAPÍTULO I:
EL PROBLEMA



Imagen 1. Parque del Conocimiento Misiones
Fuente: YaMisiones, 2016

1.1. Antecedentes

En el mundo existen ejemplos exitosos de estos parques, llamativos por ser un compendio de distintos campos del saber. El Parque del Conocimiento “Misiones” de Posadas, ubicado en Argentina, fue emplazado en un espacio deshabitado en base al desarrollo urbano a mediano y largo plazo como también, un análisis vial que resultó favorable al proyecto y su accesibilidad, ya que comprende un centro de convenciones y demás espacios públicos de gran magnitud en beneficio de la ciudad.

El Parque Educativo de Antioquia en Colombia, fue una propuesta por parte del Ministerio de Educación y el Municipio, con el objetivo de mejorar y modernizar la calidad educativa de la zona, creando un modelo de gestión y desarrollo integral para las siguientes generaciones y ciudades. Su ubicación fue sujeta a un plan estratégico relacionado a la localización de los centros culturales y educativos de la ciudad (Departamento de Antioquia, 2016).

La Ciudad de las Artes y las Ciencias de Santiago Calatrava en Valencia, España, a diferencia de los proyectos mencionados anteriormente, es un complejo que incorpora espacios complementarios destinados a la astronomía, la vida marina y la prehistoria que también contribuyen al conocimiento de carácter científico. Fue construido con la intención de acrecentar el turismo y ofrecer un entorno cultural para el ciudadano local y extranjero.

En el Ecuador existen centros que se los podría incluir dentro de la definición de Parque del Conocimiento. El gobierno "concientizó" de cierta manera sobre los beneficios que ofrecen estas edificaciones, por dicha razón ha implementado lo que hoy se conoce como "Yachay", la ciudad del conocimiento ubicada en Urcuquí, Imbabura, y el Parque del Conocimiento (PARCON) de la universidad ESPOL de Guayaquil (Ver Imagen 2), que a términos del Siglo XX, realizó una propuesta al Ecuador sobre la urgencia de desarrollar un modelo de progreso que entienda al conocimiento como base principal, dicho proceso cuenta en su entorno universal a la moderna economía en sus diferentes extensiones, ya que el país necesita divisas, variar sus exportaciones y aumentar en número de relaciones internacionales.

Dado que la intención desde sus inicios fue crear un sistema para el cultivo de un ambiente empresarial de innovación y progreso de empresas menores, dentro de un espacio que se asocie a instituciones con la capacidad para investigar, generar unión, conferir servicios tecnológicos avanzados y promover su comercialización de manera agilizada. Actualmente, a pesar de que existen este tipo de infraestructuras, ninguna es destinada a niños, ya que el país cuenta con modelos de desarrollo que operan a nivel universitario y están mayormente focalizados en el ámbito investigativo, tecnológico y empresarial, sin tomar en cuenta la importancia que refleja la formación de las demás disciplinas a edades tempranas.

Imagen 2. Zona Especial de Desarrollo Económico del Litoral
Fuente: Noticias ESPOL, 2017



1.2. Descripción del Problema

En el Ecuador, durante los últimos años el sistema de educación ha ido incorporando nuevos métodos para el desarrollo estudiantil que han mejorado sus estándares de calidad, evidenciados mediante el tercer estudio regional y comparativo realizado por el Laboratorio Latinoamericano de la Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) de la UNESCO, donde se recalca el aumento de atención a los quintiles más bajos de la población junto a la superación y preparación del docente ecuatoriano.

Sin embargo, a pesar de que el país ha sido uno de los de mayor crecimiento pedagógico, es importante conseguir esa relación “estudiante - conocimiento” fuera del salón de clases y de esta manera poner constantemente en práctica lo visto dentro de una institución educativa. El campo de las ciencias ha resultado uno de los más difíciles, para la docencia, hacer llegar al estudiante por su perspectiva sobre la misma con el estigma de asignaturas “aburridas”. El problema al que la docencia se ha enfrentado, además de ser una constante a lo largo de los últimos años, ha estado históricamente presente en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias.

La falta de interés por el estudio de las materias científicas ha sido constatada por numerosas investigaciones y actualmente parece probado que esta indiferencia crece tanto con los años de escolarización como generación tras generación (Matthews 1991, Solbes et al 2007). Este desinterés y rechazo que un gran sector del alumnado siente por el aprendizaje de las ciencias ha sido calificado de “preocupante” por algunos autores (Martínez Moreno et al. 2004).



Imagen 3. Educación Inicial 1
Fuente: Ministerio de Educación del Ecuador, 2014



Imagen 4. Educación Inicial 2
Fuente: El Ciudadano, 2017



Imagen 5. Guayaquil, Perla del Pacífico
Fuente: El Universo, 2017

Teniendo en consideración que en el país se ha tratado de desarrollar ese enfoque, pero con mayor prioridad dentro de un contexto universitario, nace la necesidad de crear estos espacios destinados a los más pequeños del hogar, por su naturaleza de encontrarse a una edad temprana donde la posibilidad de aprender cosas nuevas con amplia facilidad es expresada de forma recurrente. Dichos espacios deben funcionar como un complemento a las escuelas y colegios donde se permita al visitante disfrutar del aprendizaje con una accesibilidad al alcance de cualquier ciudadano, ya que lastimosamente no todo niño tiene cercana la opción de contar con un servicio educativo de primer nivel.

Actualmente, la ciudad de Guayaquil es la más poblada de la República del Ecuador con una totalidad de 2,560.505 habitantes, además de ser la que mayormente refleja una evolución urbana durante los últimos 20 años y destacar como “la capital económica del país” por el alto tránsito de exportaciones, importaciones y la gran cantidad de fábricas, empresas y actividades comerciales. En consecuencia, Guayaquil, históricamente ha crecido bajo ese planteamiento de “ciudad industrializada”, dejando en un segundo plano al turismo que su muy Ilustre Municipalidad ha tratado de fomentar a cargo del Ab. Jaime Nebot Saadi.

La regeneración urbana por medio de la gestión y creación de espacios públicos como el Malecón 2000, plazas, parques y remodelaciones de barrios a colores, si bien es cierto han generado turismo y embellecido la ciudad, el beneficio más notorio resultó ser el levantamiento de la autoestima de la población y no de la misma magnitud el promover la cultura dentro de un ambiente recreativo y educativo, a una sociedad que no puede carecer de la misma en esta ni en futuras generaciones.



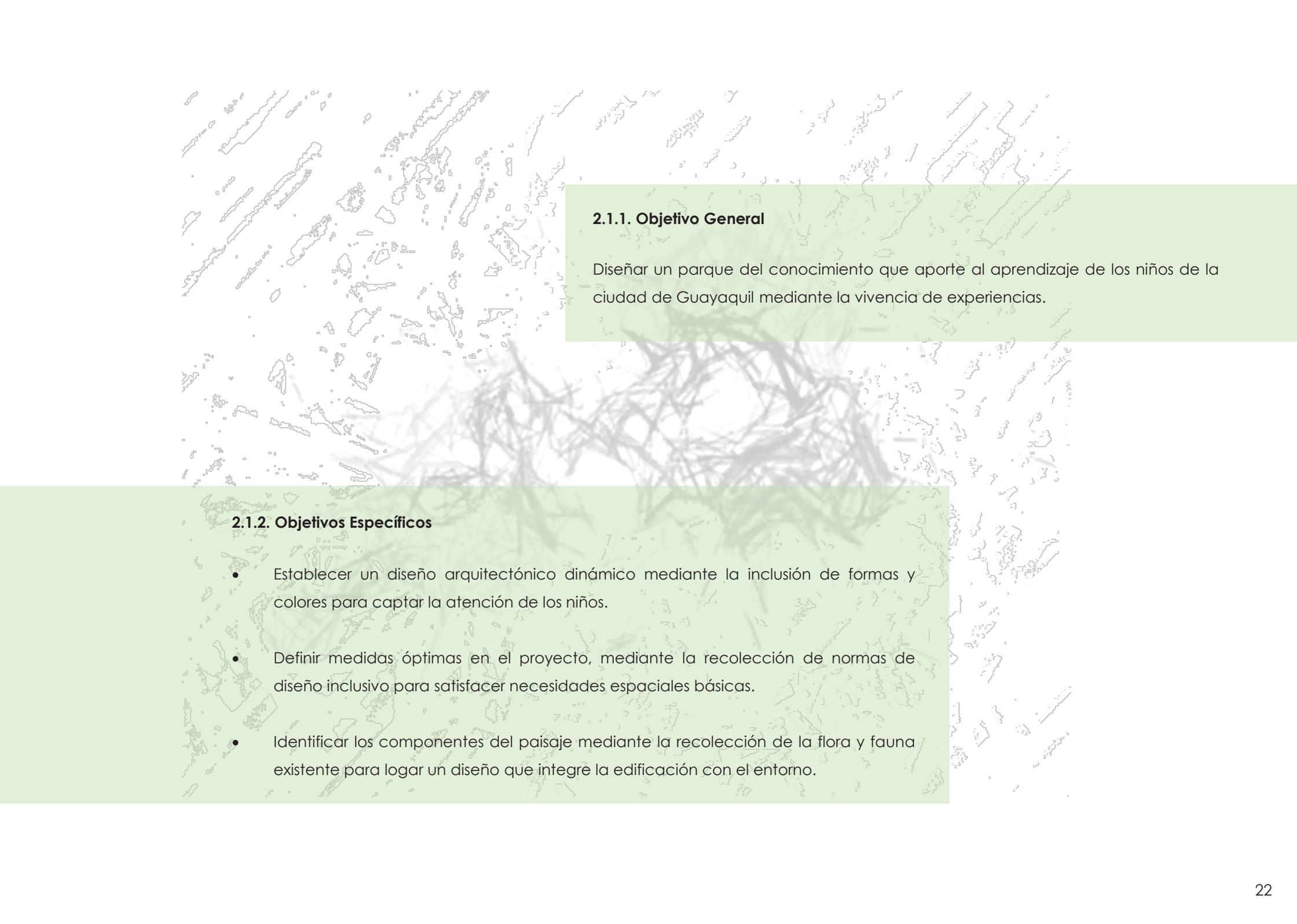
CAPÍTULO II:
**DISEÑO DE LA
INVESTIGACIÓN**

2.1. Objetivos

La presente investigación busca analizar la composición urbana de la ciudad de Guayaquil, para identificar y proponer una solución arquitectónica que promueva el crecimiento social, cultural y económico a mediano y largo plazo. Se pretende realizar un análisis del área mediante una visión general de la problemática con la finalidad de generar un diseño que profundice en brindar soluciones a la misma y a la ciudad, con áreas complementarias culturales y de esparcimiento.

Imagen 6. Espacios Pedagógicos en Unidades Educativas del Milenio
Fuente: Ministerio de Educación del Ecuador, 2017





2.1.1. Objetivo General

Diseñar un parque del conocimiento que aporte al aprendizaje de los niños de la ciudad de Guayaquil mediante la vivencia de experiencias.

2.1.2. Objetivos Específicos

- Establecer un diseño arquitectónico dinámico mediante la inclusión de formas y colores para captar la atención de los niños.
- Definir medidas óptimas en el proyecto, mediante la recolección de normas de diseño inclusivo para satisfacer necesidades espaciales básicas.
- Identificar los componentes del paisaje mediante la recolección de la flora y fauna existente para lograr un diseño que integre la edificación con el entorno.

2.2. Justificación

De acuerdo a todo lo planteado surge la pregunta ¿por qué darle a un niño(a) mayor atención pedagógica si se lo educa en la casa y escuela? Según Jean Piaget, psicólogo reconocido por sus aportes al estudio de la infancia y sus teorías del desarrollo de la inteligencia, los niños cuentan con la capacidad de absorber todo lo que les rodea; desde la imitación de conductas hasta el lenguaje hablado que a una persona adulta le toma años en dominar. José M. Rodríguez, autor del libro “La mente del niño. Cómo se forma y cómo hay que educarla”, establece que el 75% del sistema nervioso ya madurado se programa por genética, entretanto que el 25% depende mucho de la experiencia, dando como recomendación el comienzo del aprendizaje desde edades tempranas dentro de ambientes enriquecidos para favorecer su desarrollo, de igual forma para construir los cimientos de su autoconfianza, relaciones intrapersonales, sentido de pertenencia y cultura.

Se propone diseñar un parque del conocimiento para niños; por sus grandes capacidades cognitivas; donde se integren todos los requerimientos que un estudiante necesita para desenvolver lo enseñado en el aula de clases de su escuela o colegio. El desinterés por el aprendizaje puede provocar una desmotivación en los estudiantes y es evidente que la motivación es uno de los pilares de la didáctica, puesto que sin motivación no hay aprendizaje efectivo. Una de las primeras tareas de un docente debe ser captar la atención del estudiante (Liem, 1987). Mediante el uso de la tecnología y un diseño arquitectónico que llame su atención, se motiva al estudiante generando una sensación de encontrarse dentro de un espacio entretenido y didáctico al que va a aprender jugando e interactuando con el entorno.

La edificación busca por medio de su arquitectura, crear un equilibrio entre “sociedad-educación-recreación”, con la ayuda de un contexto sano y apto para el fácil aprendizaje, gozando de luz natural y termo acústicamente privilegiado para la realización de cada actividad donde se quiera satisfacer las necesidades del más pequeño como también cambiar la imagen aburrida de la ciencia desde el punto de vista estudiantil. Con la finalidad de alcanzar un proyecto inclusivo y auto gestionable, se ofrece a Guayaquil el apoyo con espacios complementarios que fomenten la cultura pública y el turismo a través de áreas de eventos culturales y exposiciones dentro de zonas donde escasean dichas actividades, emplazadas donde la ciudad se proyecte en su crecimiento a largo plazo favoreciendo a la comunidad.



“La arquitectura se está convirtiendo de nuevo en parte integral de nuestra existencia en algo dinámico y no estático. Vive, cambia, expresa lo intangible a través de lo tangible. Da vida a materiales inertes al relacionarlos con el ser humano. Concebida así, su creación es un acto de amor.”

Walter Gropius

2.3. Metodología

Dentro de la metodología para la obtención de información y desarrollo del presente trabajo de titulación, se utilizarán tres métodos de investigación para extraer conclusiones sobre los temas a tratar. A continuación, se detalla cada uno de ellos.

2.3.1. Encuestas

Con la finalidad de averiguar acerca de las necesidades del usuario y sus preferencias de alta importancia se realizarán encuestas. Éstas se llevarán a cabo con la herramienta de formularios de Google para que, mediante el aporte de la tecnología actual, los resultados mantengan precisión y eficiencia. Las preguntas abarcarán temas acerca de necesidades espaciales, preferencias académicas y económicas. Serán realizadas a jóvenes y padres de familia para conocer sus diferentes puntos de vista, en caso de no ser padres de familia, las personas podrán dar su opinión bajo la hipótesis de serlo y sobre los aspectos que debe satisfacer el proyecto para sus necesidades como ciudadano. Se busca obtener un mínimo de 100 encuestas en total con el propósito de obtener una extensa variedad de respuestas. El tamaño de la muestra es relativo a grupo de hogares aledaños al sitio donde se emplazará la propuesta.

Para manejar criterios sobre la psicología del color, se desarrollará una encuesta dirigida sobre su forma de relacionar colores con actividades experimentales. De esta manera se llegará a asociar preferencias proyectadas a los directos beneficiarios. Se obtendrá un total de 40 encuestas, debido al tamaño de la muestra que agrupará a niños de educación básica de dos aulas. (Ver Anexos 1 y 3)

2.3.2. Entrevistas

De igual forma se realizarán entrevistas dentro del campo de la arquitectura modular, el diseño inclusivo y su importancia en la sociedad y la viabilidad en la integración del proyecto propuesto en un terreno altamente vegetativo de la ciudad de Guayaquil. En resumen, se realizarán tres entrevistas, a una entidad relacionada a la educación y cultura, a un experto en el ámbito de arquitectura modular y sostenible, y a un especialista en áreas protegidas. (Ver Anexos 3, 4 y 5). La información será tomada en consideración al momento del desarrollo de la investigación para las dos primeras entrevistas mencionadas, realizadas por otras personas, organizaciones y empresas digitales.

2.3.3. Investigación Bibliográfica

Se dará a lo largo de todo el proyecto, se consultarán fuentes de libros, sitios web, artículos impresos, informes del gobierno ecuatoriano y sus ministerios, guías de diseño para espacios educativos, culturales, públicos y urbanos de entretenimiento, reportes de organizaciones mundiales, que sustenten a establecer la importancia del infante y su desarrollo para la sociedad, sus metas, sus necesidades y cómo satisfacerlas.

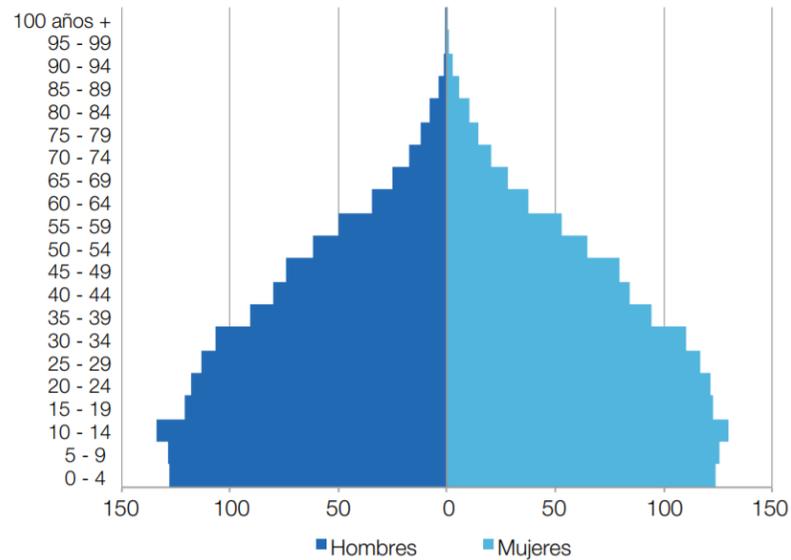


Gráfico 1. Pirámide Poblacional de Guayaquil
Fuente: INEC, 2010

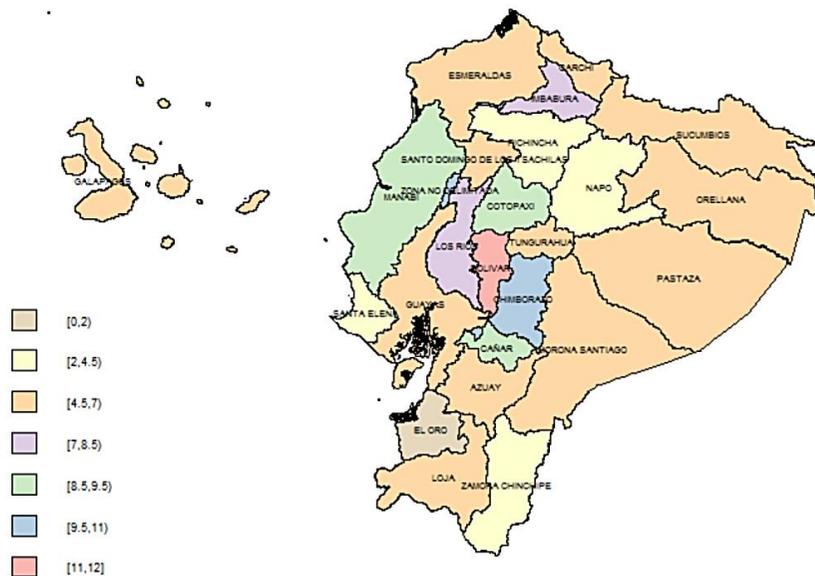


Gráfico 2. Tasa de Analfabetismo por Provincias
Fuente: ENEMDU - INEC, 2014

2.4. Población y Muestra

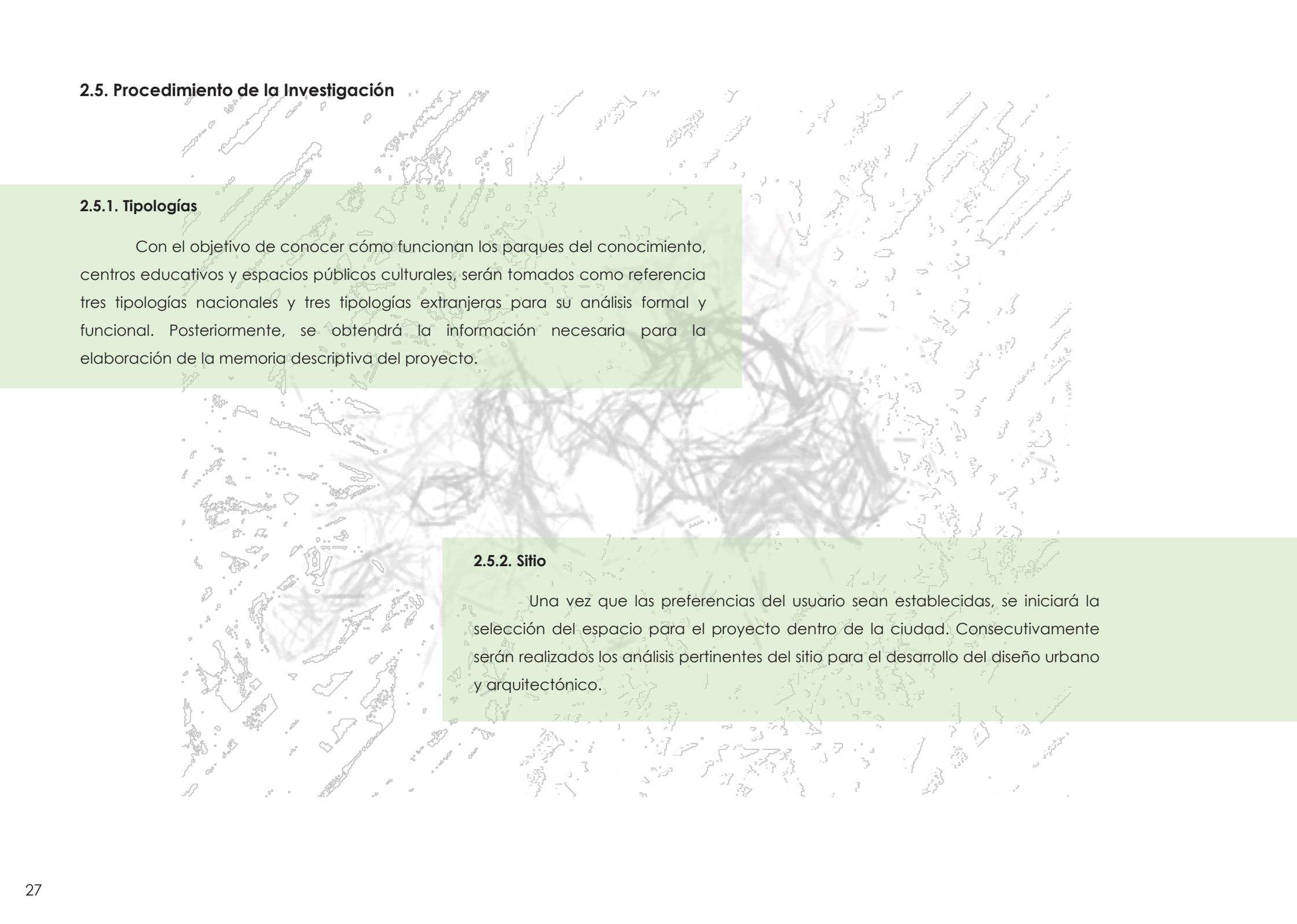
2.4.1. Niños

Los niños son el objetivo principal de la investigación por lo que toda la metodología de sondeo se encuentra dirigida a ellos. Como se menciona anteriormente, son personas dentro del rango de 6 a 14 años, por lo que se consideró dos aulas comunes con 20 niños de este intervalo de edad. Se considerarán sus opiniones acerca de sus fortalezas y debilidades académicas. Como se observa en el Gráfico 1, la población infantil es la más numerosa (INEC, 2010). El Gráfico 2 muestra a la provincia del Guayas con una tasa de analfabetismo media (ENEMDU INEC, 2014).

2.4.2. Adultos

Se toma en consideración la participación de las personas de 18 a 60 años de edad debido a sus expectativas como padres de familia en la educación de sus hijos. Por medio de encuestas se pondrá atención a sus opiniones sobre la necesidad de la existencia de los parques del conocimiento en el Ecuador y preferencias de qué espacios pueden funcionar de complemento a la educación y a la ciudad. Para que el proyecto sea sustancial deberá cumplir con los requerimientos de la infancia actualizada, ya que son el futuro de la sociedad. Teniendo esto en cuenta, se requiere que aproximadamente el 30% de los encuestados correspondan a esta categoría.

2.5. Procedimiento de la Investigación



2.5.1. Tipologías

Con el objetivo de conocer cómo funcionan los parques del conocimiento, centros educativos y espacios públicos culturales, serán tomados como referencia tres tipologías nacionales y tres tipologías extranjeras para su análisis formal y funcional. Posteriormente, se obtendrá la información necesaria para la elaboración de la memoria descriptiva del proyecto.

2.5.2. Sitio

Una vez que las preferencias del usuario sean establecidas, se iniciará la selección del espacio para el proyecto dentro de la ciudad. Consecutivamente serán realizados los análisis pertinentes del sitio para el desarrollo del diseño urbano y arquitectónico.

2.6. Tratamiento de la Información

Se procederá a recopilar la información de la encuesta en forma de tabulación, donde se podrá distinguir las cantidades exactas de respuesta y su respectivo porcentaje, así como el debido gráfico que demostrará la realidad de cada pregunta.

2.6.1. Tabulación de Encuestas

A continuación, se mostrarán los resultados **más relevantes** de las encuestas mencionadas: (Ver Anexos 2 y 4 para demás preguntas y resultados).

Encuesta dirigida a jóvenes y adultos para conocer las preferencias de los padres de familia acerca de un espacio educativo y cultural, donde el intelecto de un niño logra desarrollarse mediante actividades diferentes a las practicadas en el colegio, complementando su etapa estudiantil.

Pregunta 3

¿Ha visitado o escuchado acerca de los Parques del Conocimiento?

Opción	Cantidad	Porcentaje
Si	15	15%
No	85	85%
Total	100	100%

Tabla 1. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 3
Fuente: Elaboración propia

Análisis

Los encuestados en su gran mayoría demostraron su desconocimiento acerca de los parques del conocimiento, lo expresa el 85%, pero el 15% de las personas, sí ha visitado o escuchado acerca del tema.

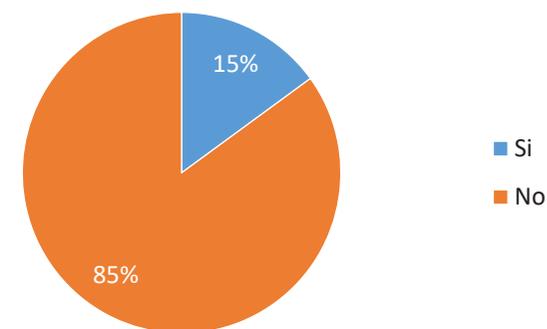


Gráfico 3. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 3
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 4

¿Qué actividades culturales/artísticas dentro del PdC le gustaría para su hijo/a o pariente? (Talleres) *puede elegir más de una*

Opción	Cantidad	Porcentaje
Física	56	20,51%
Matemática	50	18,32%
Biología	50	18,32%
Química	38	13,92%
Ecología	65	23,81%
Ninguna	3	1,10%
Otras	11	4,03%
Total	273	100%

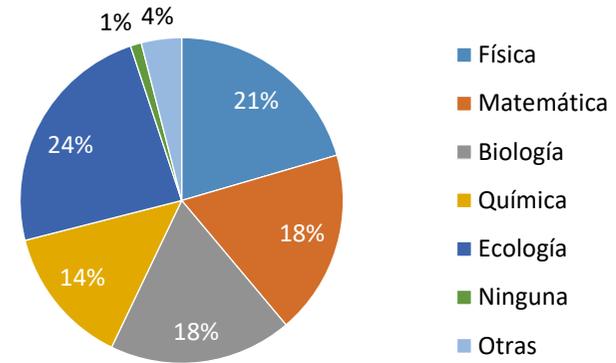


Tabla 2. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 4
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 4
Fuente: Elaboración propia

Análisis

Referente al tema académico, los encuestados expresaron su preferencia en que sus hijos o parientes desarrollen talleres de ecología, de forma que ésta actividad tiene el 24% de aceptación, seguida de física con el 21%, mientras que matemática y biología tienen el 18% cada uno, luego química con el 14% de aceptación, y por último otras opciones como higiene, economía astronomía, fútbol, cívica, computación, arte, robótica, historia y programación corresponden al 4% de las respuestas, y solo el 1% no prefiere ninguna actividad.

Pregunta 5

¿Qué actividades culturales/artísticas dentro del PdC le gustaría para su hijo/a o pariente? (Talleres) *puede elegir más de una*

Opción	Cantidad	Porcentaje
Lectura	63	20,93%
Teatro	51	16,94%
Danza	33	10,96%
Música	76	25,25%
Pintura	73	24,25%
Ninguna	3	1,00%
Otras	2	0,66%
Total	301	100,00%

Tabla 3. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 5
Fuente: Elaboración propia

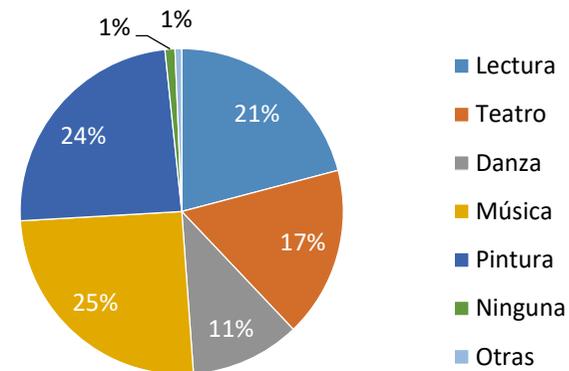


Gráfico 5. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 5
Fuente: Elaboración propia

Análisis

En cuanto al tema cultural, los encuestados expresaron su preferencia en que sus hijos o parientes desarrollen talleres de música, de forma que esta actividad tiene el 25% de aceptación, seguida de pintura con el 24%, mientras que lectura tienen el 21%, luego teatro con el 17% de aceptación, le sigue danza con el 11%, y por último otras opciones como arte abstracto y escultura corresponden al 1% de las respuestas, y solo el 1% no prefiere ninguna actividad.

Pregunta 6

¿Qué actividades complementarias dentro del PdC le gustaría para su hijo/a o pariente? (Talleres) *puede elegir más de una*

Opción	Cantidad	Porcentaje
Cine/multimedia	63	20,39%
Cocina	52	16,83%
Astronomía	41	13,27%
Paleontología	26	8,41%
Emprendimiento	60	19,42%
Tecnología	65	21,04%
Ninguna	1	0,32%
Otra	1	0,32%
Total	309	100,00%

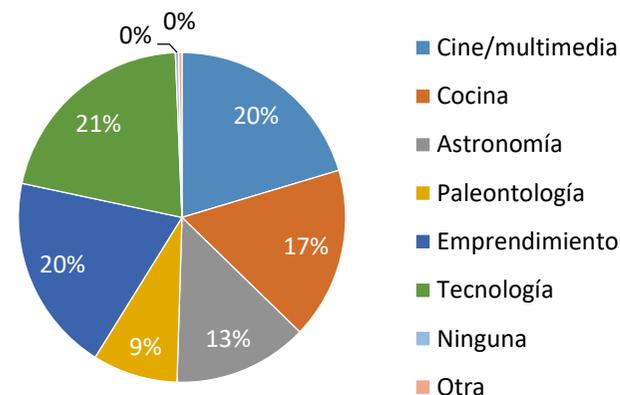


Tabla 4. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 6
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 6
Fuente: Elaboración propia

Análisis

En el caso de las actividades complementarias las personas expresaron su preferencia en que sus hijos o parientes desarrollen talleres de tecnología, es decir que el 21% de encuestados les gustaría que se realice esta actividad, después el cine/multimedia y emprendimiento le corresponde el 20% cada una, mientras que cocina tienen el 17%, luego astronomía con el 13% de aceptación, y por último paleontología tiene el 9%.

Pregunta 8

Me gustaría que el PdC se encuentre ubicado cerca de: *puede elegir más de una*

Opción	Cantidad	Porcentaje
Mi residencia	61	41,78
La escuela/colegio del niño/a	45	30,82
Zonas comerciales	26	17,81
Farmacias	4	2,74
Hospitales	5	3,42
Prefiero que esté ubicado en zonas rurales	5	3,42
Total	146	100,00

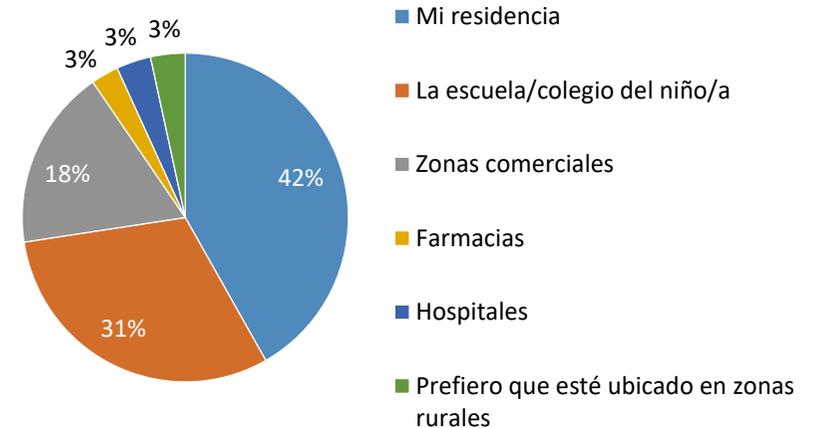


Tabla 5. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 8
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 7. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 8
Fuente: Elaboración propia

Análisis

En cuanto al lugar destinado a esta infraestructura, la gran mayoría prefiere que se disponga cerca de su residencia, pues lo expresaron el 42% de los encuestados, mientras que el 31% considera que esté cerca de la escuela o colegio de sus hijos o parientes, luego a las zonas comerciales les corresponde el 18% y los hospitales, zonas rurales y farmacias tiene el 3% cada uno.

Encuesta a niños sobre su forma de relacionar colores con actividades experimentales.

¿Qué color piensas que simboliza a cada una de las siguientes actividades? (Elegir un color por imagen / No repetir)

2. Ecología - Biología

Opción	Cantidad	Porcentaje
Azul	0	0%
Verde	40	100%
Amarillo	0	0%
Marrón	0	0%
Total	40	100%

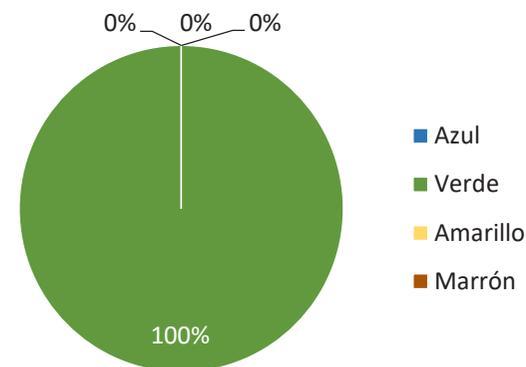


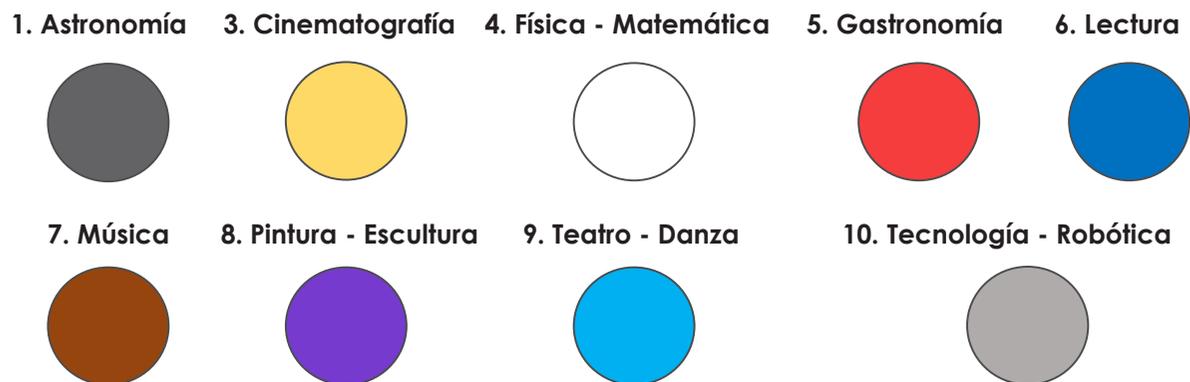
Tabla 6. Resultados encuesta dirigida a Niños – Ecología - Biología
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 8. Resultados encuesta dirigida a Niños – Ecología - Biología
Fuente: Elaboración propia

Análisis

La totalidad de los niños encuestados asocian al color verde con la ecología o biología, así se refleja con el 100% de aceptación.

A continuación se muestra el color de preferencia para el resto de actividades encuestadas:



2.6.1.1. Conclusiones de las Encuestas

Encuesta dirigida a jóvenes y adultos para conocer las preferencias de los padres de familia acerca de un espacio educativo y cultural, donde el intelecto de un niño logra desarrollarse mediante actividades diferentes a las practicadas en el colegio, complementando su etapa estudiantil.

Los padres de familia y jóvenes, demostraron su conformidad en incluir espacios educativos innovadores en la ciudad de Guayaquil. De esta forma, la ignorancia de la existencia de los parques del conocimiento se hizo presente en gran parte de los encuestados, pero la función que desempeña dentro del marco educativo, hace que cada pregunta refleje su aceptación como solución al desarrollo pedagógico.

Para conformar un programa de necesidades se elaboró un listado de actividades culturales, educativas y complementarias que podrían ser tomadas por las personas para destacar márgenes de preferencias. Es así que la música y la pintura encabezaron el listado actividades de preferencia, así como la tecnología, cine y multimedia, y por supuesto clases de física, matemática y ecología.

El público interrogado expresó que sí considerarían pagar un precio módico por este tipo de educación y que el proyecto se encuentre en un lugar accesible, en especial, cerca de sus residencias. Por último, mencionaron que debería incluirse actividades para el público en general como teatro al aire libre, salas de exposiciones y puntos de encuentro social.

Como conclusión principal se destaca la gran aceptación de los padres de familia de un espacio para la educación de sus hijos donde las actividades pedagógicas se desarrollen de una forma diferente, en los que puedan incluirse y así también toda la comunidad.

Encuesta a niños sobre su forma de relacionar colores con actividades experimentales.

Para determinar el confort de los principales beneficiarios de este equipamiento, se analizaron los colores elegidos por ellos para cada actividad. De esta manera se empezó por determinar el color relacionado por ellos con la astronomía, el cual resultó el color negro como ganador, pues los cuerpos celestes se disponen en un gran espacio oscuro.

En cuanto a la actividad ecológica y biológica, determinaron al color verde como preferido, a su vez, la cinematografía fue relacionada con el color amarillo, sin embargo, la física y matemática la asocian con el color blanco. La gastronomía es asociada con el color rojo, y la lectura con el color azul. La música en cambio la relacionan con el color marrón, y la pintura y escultura con el color morado. En la danza, el color elegido fue el celeste, y por último, la tecnología y robótica fue asociado al color gris.

Una vez determinado la relación que imponen en cada actividad, reflejan las características colorimétricas en las que podrían adaptarse al desarrollo de éstas especialidades, se sugiere la gran importancia a estas referencias, pues la imagen influye en el aprendizaje.

2.6.2. Entrevistas

2.6.2.1. Entrevista elaborada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura sobre la Educación Inclusiva. (UNESCO, 2017)

Dentro del marco educativo, se desarrollan diferentes facetas sobre la educación inclusiva, pues en todo el mundo existen niños que nunca han ingresado a algún centro educativo. Partiendo de que la arquitectura es el arte que proyecta espacios para el hombre, debe contemplar un sinfín de barreras para lograr un diseño comprometido con la sociedad. La siguiente entrevista se toma como guía para la reflexión en cuanto al diseño inclusivo, pues son preguntas elaboradas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO), las cuales la misma organización se encarga de despejarlas. (Ver Anexo 5)

2.6.2.2. Entrevista a Alejandro García, responsable general de calidad y procesos de Algeco Iberia, y Armando Falcón, Director Técnico, acerca de la Arquitectura Modular y sus diferentes beneficios. (Interempresas, 2010)

Gestión sostenible del producto. Respeto al entorno y al medio ambiente. Uso de materiales eco eficientes. Todos estos son conceptos que han estado presentes en la filosofía de Algeco desde sus inicios y que con el paso de los años se han convertido en un pilar fundamental de su estrategia y en elemento imprescindible para consolidar su posición de liderazgo en el mercado. La compañía ha puesto en práctica minuciosas medidas de eco eficiencia y eco eficacia con el fin de potenciar, aún más, las características sostenibles que per sé ya supone la construcción modular. (Ver Anexo 6)

2.6.2.3. Entrevista a Bióloga Natalia Molina, guía especializada en áreas protegidas de la Costa, Directora de Proyectos de la Fundación Ecológica Rescate Jambelí y Docente Investigadora de la Facultad de Artes Liberales, Escuela de Ciencias Ambientales de la UEES. (Elaboración propia)

Esta entrevista trata temas sobre la viabilidad en la integración del proyecto propuesto en un terreno altamente vegetativo de la ciudad de Guayaquil, realizada por el autor de la investigación. La vegetación de esta zona es compuesta en su gran mayoría por samanes, que a criterio de la bióloga no está considerado como vegetación en peligro de extinción, y si de manera adecuada, pueden ser reubicados mediante un plan de adecuación y mantenimiento. A la vez sugiere la implementación de otras especies, para la creación de un bosque seco en esta zona de Guayaquil. (Ver Anexo 7)



CAPÍTULO III:
MARCO REFERENCIAL

3.1. Marco Teórico

3.1.1. La Niñez

El grupo poblacional destacado en la siguiente investigación son las personas de 6 a 14 años de edad. En la actualidad, el Ecuador cuenta con una demografía de 15,74 millones de ecuatorianos donde 4,3 millones son niños conformando un 21,60% de la población total según los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) luego del último censo nacional. La población infantil tiene su mayor concentración en la provincia del Guayas; donde hay 951,271 niños; seguida de las provincias de Los Ríos y Pichincha. Byron Villacís, director del INEC, indicó que la mayor cantidad de menores son aquellos que rodean los 10 años de edad, a diferencia del año 2001 en donde prevalecía la de 8 años (El Universo, 2012).

Teniendo en consideración el campo estudiantil, el 73,1% de los niños asiste a establecimientos o instituciones educativas públicas, mientras que el 22% de los mismos realizan sus estudios en instituciones privadas, el 3,8% en fiscomisionales y sólo el 1% en municipales. Dentro de los rangos de edad mencionados, los niños y niñas tienen acceso al uso de la tecnología. El 43,9% de los infantes cuenta con las facilidades que les puede ofrecer una computadora, el 28,1% tiene internet a su disposición y el 3,7% usa el teléfono celular. De esta forma, se manifiesta la desigualdad de herramientas y capacidades con las que el estudiante puede desenvolverse (El Universo, 2012).

Período	Fiscal	Fiscomisional	Municipal	Particular	Total General
2009 - 2010	18.578	702	389	6.150	25.819
2010 - 2011	18.675	632	309	5.749	25.365
2011 - 2012	18.539	594	291	5.387	24.811
2012 - 2013	18.092	577	277	4.924	23.870
2013 - 2014	17.311	569	248	4.559	22.687

Tabla 7. Instituciones que ofertan educación escolarizada ordinaria por tipo de sostenimiento. Fuente: Registros Administrativos – MINEDUC, 2015. Elaboración propia

En la Tabla 7 se demuestra la disminución del número de instituciones educativas públicas y privadas por el proceso de reordenamiento del Gobierno Nacional. Las provincias con existencia de un mayor número de instituciones son Guayas, Manabí y Pichincha por la alta densidad poblacional.

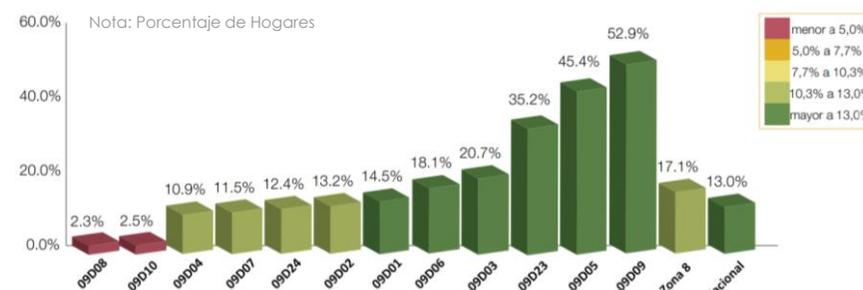


Gráfico 9. Uso de Internet Fuente: INEC, 2010. Elaboración: Senplades

Las zonas rurales son las que se muestran en desventaja de las urbanas al momento de brindar una educación que cuente con la tecnología. (Gráfico 9).

3.1.2. La Educación en el Mundo

Casi la mitad de los países no ha logrado la escolarización primaria universal

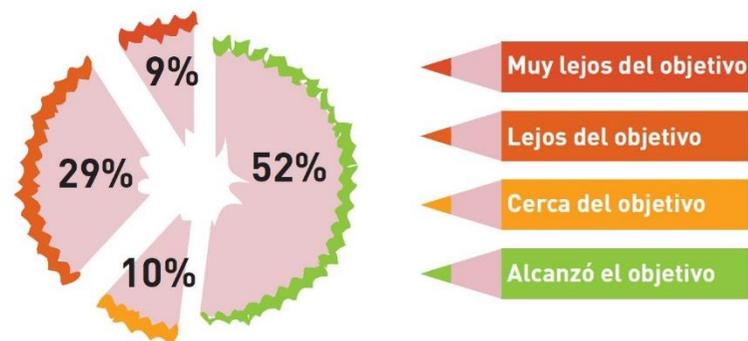


Gráfico 10. Infografía para el Informe de Seguimiento de la EPT en el Mundo
Fuente: Registros UNESCO, 2015. Elaboración: IMCO Staff

La educación ocupa un lugar destacado en la agenda de desarrollo mundial, en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y en el próximo Informe sobre el desarrollo mundial 2018 del Banco Mundial. Este estudio conlleva un análisis de los avances hechos desde el año 2000 hasta la actualidad y diagnosticar si los países interesados, han logrado un cambio sustancial en niveles de escolarización primaria (*The World Bank, 2017*).

En los últimos cinco años, mediante la Encuesta de Opinión de los Países, que realiza el Banco Mundial, se consultó a más de 25 000 líderes de opinión en el campo del desarrollo en prácticamente todos los países clientes (*The World Bank, 2017*). (Ver Gráfico 10)

“¿Cuál es la prioridad de desarrollo más importante para su país?” fue una de las preguntas formuladas a los representantes de Gobiernos nacionales y locales; organismos multilaterales y bilaterales; medios de comunicación; el mundo académico; el sector privado, y la sociedad civil en los países en desarrollo. En el mundo 57 millones de niños siguen sin asistir a la escuela y, a nivel mundial, los encuestados mencionaron la “educación” como una de las dos prioridades de desarrollo más importantes en todas las regiones (*The World Bank, 2017*).

La eficiencia en la educación desde la niñez, tiene un valor intrínseco para el desarrollo de las naciones. En algunos países, la prioridad que se le da a la educación inicial conlleva elaborar sistemas educativos que resalten valores como el cuidado al medio ambiente, el respeto hacia los demás, formarse como trabajadores, ser cultos, y el anhelo de educarse cada vez más conforme avancen los años. Estos países han trabajado durante varios años para gestar el sistema educativo que tienen hoy, la educación no solo es enseñar si no también transmitir a las futuras generaciones esos valores que hacen que un país impulse crecimiento rápidamente.

En los informes PISA (Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes) se realizan análisis de rendimiento de los estudiantes a partir de exámenes cada tres años y es elaborada por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (OCDE, 2015). Bajo esta premisa, a continuación, se enumerará los países mejores puntuados según este informe:

Corea del Sur

La posición número 1 está muy discutida entre Japón y Corea del Sur debido a que ambos sistemas destacan tanto a nivel global como por niveles de rendimiento. El país coreano, en cambio, puntúa en matemáticas un 554 siendo un promedio superior al de la media de la OCDE -494-, según el informe PISA realizado en el año 2012. En lectura obtiene un 536 y en ciencias un 538. Tan sólo en 60 años ha conseguido combatir y casi eliminar por completo el analfabetismo que existía en el país. Se caracterizan por entender la educación como un motor para el desarrollo del país. La enseñanza es gratuita y obligatoria desde la edad de 7 años hasta los 15 años. Como en otros países, existe una selectividad para entrar a la universidad (OCDE, 2015).

Japón

Al igual que países como Finlandia o Corea del Sur, también presenta niveles excelentes en las áreas que son evaluadas por los informes PISA, siendo en matemáticas un 534, en lectura un 538 y en ciencias un 547. La estructura educativa basada en la tecnología le ha proporcionado grandes figuras en el conocimiento y la comprensión. Entre las características más importantes de este sistema educativo destaca el establecimiento de un currículo igualitario para todo el nivel nacional. Los maestros tienen una alta cualificación para realizar el trabajo y son muy respetados por la sociedad (OCDE, 2015).



Imagen 7. Educación en Corea del Sur
Fuente: CIAPE, 2017.



Imagen 8. Educación en Japón
Fuente: BBC, 2015.

Finlandia

Es un sistema educativo reconocido a nivel mundial por su alta eficacia. Según el informe PISA de 2012 las puntuaciones que presenta en las diferentes áreas evaluadas son: 519 en matemáticas, 524 en lectura, 545 en ciencias. Las principales características de las que consta este sistema educativo son entre otras, que el profesorado es una profesión muy bien valorada. Al igual que en la mayoría de países que pertenecen a la OCDE, la educación es gratuita y accesible por todo el mundo (OCDE, 2015).



Imagen 9. Educación en Finlandia
Fuente: La Vanguardia, 2015.

Estonia

El sistema educativo de Estonia se encuentra en uno de los primeros en cuanto a rendimiento en el área de las ciencias con una puntuación de 541. También destaca en lectura con un 516 y en matemáticas con una puntuación de 521 según el informe PISA de 2012. La educación es obligatoria en este país desde los 7 años de edad hasta los 17. El objetivo de este sistema educativo es promover el aprendizaje a cualquier persona y a lo largo de toda la vida. Se suelen preocupar de que los docentes estén motivados por su trabajo (OCDE, 2015).



Imagen 10. Educación en Estonia
Fuente: El Confidencial, 2016.

Canadá

Las puntuaciones que tiene el sistema educativo canadiense para las áreas que se evalúan son: matemáticas con un 518, lectura con 523 y ciencias con 525. Son valores también muy elevados, por lo que sus alumnos tienen alto rendimiento en estos campos. Entre las principales características de este sistema educativo destaca que es obligatorio y gratuito hasta los 16 años. Además, no existe un sistema educativo nacional, sino que cada provincia y territorio tiene el suyo propio. A diferencia de otros países, no destinan mucho dinero a la educación (OCDE, 2015).



Imagen 11. Educación en Canadá
Fuente: Absolut Viajes, 2013.

Polonia

Octava posición en matemáticas con una puntuación de 518, sexta posición en el área de lectura con la misma cifra y quinto puesto en ciencia con un valor de 526. La educación es gratuita y obligatoria de los 6 a los 18 años, dando la oportunidad a los alumnos con la edad de 15 años de elegir el itinerario que quieren seguir. El currículo prima el estudio de la lengua, las matemáticas y las ciencias. Además, los profesores tienen libertad para desarrollar su estilo de enseñanza (OCDE, 2015).



Imagen 12. Educación en Polonia
Fuente: ProExpansión, 2015.

Suiza

El sistema educativo de Suiza tiene una puntuación en el área de matemáticas de 531, mientras que en el de lectura su valor es de 509 y en ciencias del 515. Se caracteriza porque, al igual que ocurre en otros países, la educación es diferente dependiendo del sitio en el que se estudie. Sin embargo, la constitución de este país toma la educación infantil como obligatoria y gratuita independientemente del sitio de Suiza en el que se quiera estudiar (OCDE, 2015).



Imagen 13. Educación en Suiza
Fuente: Ministerio de Educación Suiza, 2014.

Países Bajos

Según el informe PISA del año 2012, las puntuaciones de este sistema educativo son 523 en matemáticas, 511 en lectura y 522 en ciencias. Es decir, el 6° puesto en matemáticas, el 12° en ciencias y el 13° en habilidad lectora. La educación de los Países Bajos presta especial atención a la formación y necesidades que puedan tener sus estudiantes. Existen tres tipos de escuelas: públicas, especiales y generales; aunque éstas son gratuitas pueden pedir dinero a los padres (OCDE, 2015).



Imagen 14. Educación en Países Bajos
Fuente: 20 Minutos, 2013.

Irlanda

El sistema educativo irlandés ha obtenido valores de 501 en matemáticas, en lectura un 523 y en ciencias un 522. Al igual que los países desarrollados anteriormente, se encuentran muy por encima del promedio de los países pertenecientes a la OCDE en estas áreas. La educación es obligatoria desde los seis hasta los 15 años de edad. El promedio de las clases es de 17 alumnos, una cantidad muy inferior a la española, por ejemplo -25-. Consta de tres tipos de universidades: los institutos tecnológicos, los educativos y las universidades en sí (OCDE, 2015).



Imagen 15. Educación en Irlanda
Fuente: Absolut Viajes, 2013.

Alemania

El sistema educativo alemán también se encuentra por encima de la media de todos los pertenecientes a la OCDE, con unas puntuaciones en el área de matemáticas de 514, en lectura de 508 y en ciencias de 524. Se caracteriza por ser obligatoria a partir de los seis años de edad, cuando los niños entran en la etapa de primaria. Cuando terminan la primaria tienen que elegir entre los diferentes institutos que hay dependiendo de lo que quieran estudiar con posterioridad. Esta lista de los mejores sistemas educativos no es oficial. La lista se basa en los informes PISA del año 2009 y 2012 para ordenarlos según la media de las tres áreas que se han evaluado con ellos: lectura, matemáticas y ciencias (OCDE, 2015).



Imagen 16. Educación en Alemania
Fuente: Deutschland.de, 2017.

3.1.3. Educación en el Ecuador

Un elemento fundamental en el progreso de un país, es el desarrollo de sus recursos humanos, eso representa que la educación se involucre en un papel cada día más relevante para la sociedad. En el Ecuador, el sistema educativo y su respectiva estructura ha sufrido cambios a lo largo de la historia, siendo pilares principales además junto a diferentes aspectos, influyentes en un futuro a la elección de una carrera profesional.

La educación es esencial, no exclusivamente como uno de los utensilios de la cultura y la civilización que permiten al ser humano surgir en la socialización, sino incluso se lo consideraba como un proceso trascendental, difícil, activo y unificador que debe revelar, desempeñar y exhibir las cualidades del alumno, moldear de forma integral su personalidad para que sea capaz de sustentarse a sí mismo y llegue a servir a su familia, a la sociedad y al Estado.

Por medio de evaluaciones y balances, se obtienen resultados para llevar comparaciones con los objetivos trazados dentro de un proceso de desarrollo. Esta metodología aplica para la educación, es decir, realizar una rendición de cuentas con la finalidad de proyectar lo bueno y lo malo que se obtuvo del modelo o sistema educativo de los últimos años implementado por el ministerio de Educación.

En base a una exhaustiva recopilación de información, sintetizada por el educador y periodista Fausto Segovia Baus del Diario "El Comercio" en el año 2015, manifiesta que dentro de lo positivo está la recuperación de la política pública en la educación, y en especial la creación de la nueva institucionalidad, mediante la rectoría del sistema (reestructura integral y desconcentración, en zonas, distritos y circuitos); el aumento de la cobertura (96% de matrícula) y la calidad sobre la base de estándares (deuda pendiente), gracias a un Plan Decenal de Educación que fue aprobado en referendo y que se incluyó en la Constitución; un sistema de evaluación; la incorporación de la educación inicial; la distribución de libros gratuitos; la evaluación y mejora de la enseñanza del idioma inglés; el ajuste curricular de la educación básica y bachillerato en proceso; el sistema de educación intercultural bilingüe (El Comercio, 2015).

La televisión educativa, la educación extraescolar; un plan lector dirigido a los profesores, con el soporte de computadoras; reconocimiento internacional a los esfuerzos realizados en alfabetización de adultos, entre otras acciones, que requirieron un aumento significativo del presupuesto del Estado para la educación (que se triplicó y está dirigido a infraestructura escolar "Escuelas del Milenio", Universidad Nacional de Educación "UNAE", equipamiento, tecnologías, formación de profesores, jubilaciones y aumento de salarios, entre otros) (El Comercio, 2015).



Imagen 17. Unidad Educativa del Milenio
Fuente: Ministerio de Educación Ecuador, 2016.

El Informe de la UNESCO sobre las Pruebas TERCE, publicado en diciembre 2014, dio al Ecuador buenas calificaciones en cuanto a calidad, lo cual ratifica los avances globales junto a los de cobertura; no obstante, hay mucho que avanzar todavía para las generaciones venideras (El Comercio, 2015).

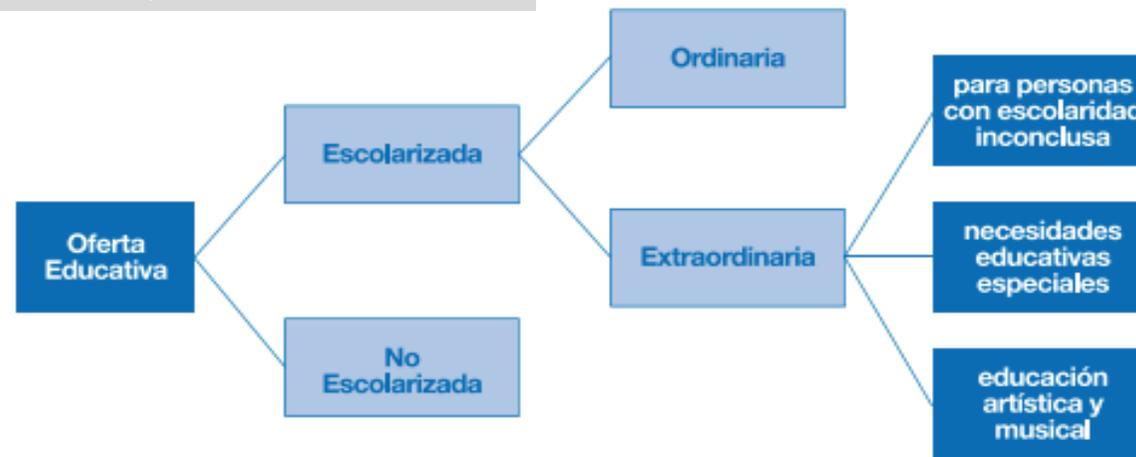
En cuanto a los aspectos negativos, es la falta de participación de los principales actores –los profesores, estudiantes y padres de familia– en la construcción y seguimiento de las políticas públicas en materia educativa. ¿Una revolución educativa sin la participación de los ciudadanos? La expedición del famoso Decreto 16 en el que

se reguló a las ONG, restringió el acompañamiento y apoyo de la ciudadanía a los cambios educativos. El Grupo FARO y el Movimiento Ciudadano Contrato Social por la Educación fueron las únicas instancias visibles desde la sociedad civil (El Comercio, 2015).

Si bien el sistema de comunicación ha mejorado, los profesores, y en general la comunidad educativa nacional no tuvieron acceso a información calificada y oportuna. Es importante evaluar lo hecho y diseñar nuevos modelos con la intervención de las redes sociales. Sin olvidar que el gobierno de la educación descansa, en buena parte, sobre el gobierno de la información (El Comercio, 2015).

Las metas establecidas para el futuro son importantes: la convocatoria al Consejo Nacional de Educación; la activación de la Universidad Nacional de Educación (UNAE) y el nuevo sistema de formación de todo el profesorado es urgente; asimismo, el mejoramiento continuo de la calidad, con currículo por competencias y estándares, de la mano de la evaluación, nuevos textos escolares y la participación de los padres de familia; la educación de adultos que requiere una política pública; la educación técnica y el fortalecimiento de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación); el diseño y puesta en práctica de un nuevo Plan Decenal para la Educación que permita construir una sociedad educadora e incluyente (El Comercio, 2015).

Gráfico 11. Oferta Educativa en Ecuador
Fuente: Reglamento General a la LOEI, 2012: Art. 23



3.1.3.1. Oferta Educativa

De acuerdo a lo especificado en la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) los niveles educativos corresponden a: (MINEDUC, 2016).

- Educación Inicial
- Educación General Básica
- Bachillerato

Educación Inicial:

1. Inicial: que no es escolarizado y comprende a infantes de hasta tres (3) años de edad; e,
2. Inicial 2: que comprende a infantes de tres (3) a cinco (5) años de edad.

Educación General Básica:

1. Preparatoria, que corresponde a 1º grado de EGB y preferentemente se ofrece a los estudiantes de cinco (5) años de edad;

2. Básica Elemental, que corresponde a 2º, 3º y 4º grados de EGB y preferentemente se ofrece a los estudiantes de 6 a 8 años de edad;
3. Básica Media, que corresponde a 5º, 6º y 7º grados de EGB y preferentemente se ofrece a los estudiantes de 9 a 11 años de edad; y,
4. Básica Superior, que corresponde a 8º, 9º y 10º grados de EGB y preferentemente se ofrece a los estudiantes de 12 a 14 años de edad.

Bachillerato:

1. El nivel de Bachillerato tiene tres (3) cursos y preferentemente se ofrece a los estudiantes de 15 a 17 años de edad.

3.1.3.2. Unidades Educativas del Milenio (UEM)

Según el Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC), las Unidades Educativas del Milenio (UEM) son instituciones educativas públicas, con carácter experimental de alto nivel, fundamentadas en conceptos técnicos, pedagógicos y administrativos innovadores, como referente de la nueva educación pública en el país. Las Unidades Educativas del Milenio tienen los siguientes objetivos: (MINEDUC, 2016).

- Ofrecer espacios de experimentación e innovación pedagógica basada en una educación de calidad y calidez.
- Mejorar las condiciones de escolaridad, el acceso a la educación y su cobertura de la educación en sus zonas de influencia.
- Servir de sede para el pilotaje de proyectos de desarrollo de un modelo educativo que responda a necesidades locales y nacionales y que cuenten con la aprobación del Ministerio de Educación.
- Contribuir a la retención de los jóvenes de áreas rurales, como resultado de tener acceso a una oferta completa de escolaridad y con propuestas pertinentes para las realidades locales.
- Apoyar la implementación de procesos de mejoramiento de la calidad de las instituciones educativas que estén dentro de su área de influencia.



Imagen 18. Logo Ecuador ama la vida
Fuente: Ministerio de Turismo Ecuador, 2017

3.1.3.2.1. Tipologías de Unidades Educativas del Milenio (UEM)

Conforme la tipología del MINEDUC, existen dos tipos de Unidades Educativas del Milenio, cada una con sus características y especificidades: (MINEDUC, 2016).

UEM	Descripción	Objetivos
Tipo 1	<ul style="list-style-type: none"> Es el conjunto formado por una Unidad Educativa del Milenio y sus escuelas anexas; abarca una población estudiantil igual o mayor a 450 estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Ser un referente de excelencia educativa. Beneficiar a poblaciones históricamente abandonadas. Producir un efecto de “demostración” al ofertar un servicio educativo público de alta calidad en zonas desfavorecidas. Desarrollar y fortalecer las capacidades de la comunidad circundante. Liderar la construcción colectiva del Proyecto Educativo Institucional fundamentado en el currículo nacional y en el contexto de la localidad. Identificar, apoyar y/o generar proyectos educativos, culturales y productivos para el desarrollo comunitario local. Realizar capacitaciones adicionales acordes a las necesidades locales para directivos y docentes. Diseñar o aplicar experiencias educativas innovadoras en sus aulas y replicarlas en las escuelas anexas. Crear círculos de reflexión educativa al interior de la comunidad educativa.
Tipo 2	<ul style="list-style-type: none"> Sirve a comunidades con población menor a 450 estudiantes. Se ubica preferentemente en zonas de atención prioritaria y/o donde se desarrollan Programas de: o Intervención Territorial Integral (PITI), o Intervención Nutricional Territorial Integral (INTI); y, o Proyectos Estratégicos Nacionales (PEN). Además de cumplir con los estándares de gestión escolar, 	

Tabla 8. Tipologías de Unidades Educativas del Milenio
Fuente: Ministerio de Educación Ecuador, 2016. Elaboración propia

ESTÁNDARES	
<ul style="list-style-type: none"> • Portón de acceso 	
<ul style="list-style-type: none"> • Bloque modular de 12 aulas – máximo 30 niños por aula 	
<ul style="list-style-type: none"> • Iluminación adecuada • Accesibilidad • Puertas que no impidan circulación en pasillo • Ventilación cruzada 	
<ul style="list-style-type: none"> • Cada bloque de aula cuenta con su propia batería sanitaria. • La puerta se abre hacia el corredor, sin que esta se convierta en un obstáculo, en caso de evacuación. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Bloque modular Administrativo 	
<ul style="list-style-type: none"> • Bloque modular Inspección 	
<ul style="list-style-type: none"> • Bloque modular Biblioteca 	

ESTÁNDARES	
<ul style="list-style-type: none"> • Bloque modular Laboratorios Tecnología – Idiomas 	
<ul style="list-style-type: none"> • Bloque modular Comedor – Sala de Uso Múltiple 	
<ul style="list-style-type: none"> • Bloque modular Laboratorios Física - Química - Ciencias Naturales 	
<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta de color 	
<ul style="list-style-type: none"> • Junto a la puerta se colocará la señalética y marca Ecuador 	
<ul style="list-style-type: none"> • En el piso del patio cubierto, se colocará adoquín de colores. El ancho del corredor, tanto en PB, como en PA, será de 2,30 m. (normativa UNESCO). 	

Tabla 9. Estándares de Diseño de las UEM
Fuente: Ministerio de Educación Ecuador, 2016.



Imagen 19. Tecnópolis Federal - Parque del Conocimiento Misiones
Fuente: Parque del Conocimiento, 2016.

3.1.4. Parques del Conocimiento

Un Parque del Conocimiento es un espacio público para el encuentro ciudadano del siglo XXI. Un espacio destinado a la comunidad desde su concepción, donde se encuentra representada la esencia de una ciudad educada: Apostar por el talento y cualidades individuales y grupales, siendo estos los recursos naturales de mayor abundancia en cada rincón; con la finalidad de explotar y desarrollar dicho potencial humano para combatir la desigualdad social, las ilegalidades, la violencia y la escasez de cultura; mediante el servicio de una educación pública de primer nivel, calidad en ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento.

El primer parque tecnológico del mundo, fue creado en 1949 en la Universidad Stanford, llamado Silicon Valley, en donde se desarrollaba ampliamente la innovación en el campo tecnológico muy oportuno para las empresas dedicadas a la informática y electrónica. Una de éstas empresas fue Hewlett-Packard. (Escuela Superior Politécnica del Litoral - ESPOL, 2012).



Imagen 20. Parque del Conocimiento Misiones
Fuente: Parque del Conocimiento, 2016.

Luego de varios años se inicia la carretera Ciento Veinte y Ocho de Boston, supeditada al Instituto Tecnológico de Massachusetts, en donde otras universidades como Boston, Harvard y Massachusetts participaron en el desarrollo de este centro. Fue entonces que otras ciudades también establecieron este tipo de centros tales como Nueva York, Filadelfia, Carolina del Norte entre otras que finalmente promovían la competitividad y el espíritu de innovación empresarial. (ESPOL, 2012).

Poco a poco, dentro de la mitad del siglo XX, el surgimiento de estos parques se fue expandiendo en toda América, Europa y Asia, donde se le asignaron nuevos apelativos como Parque Científico *Aston Science Park* en Inglaterra, *Tecnópolis* en Japón, *Ciudades de la Ciencia* en

Corea del Sur, *Technopark* en Francia y Bélgica, *Ciudades del Saber* en Panamá y, *Parque Científico - Industrial* en Taiwán. Todos estos centros fueron desarrollados gracias al apoyo del régimen local referente a los aspectos económicos, legales y la respectiva promoción del nuevo conocimiento científico, generando personas con la capacidad idónea de abordar las aplicaciones tecnológicas brindadas y una postura empresarial abierta a la innovación constante. (ESPOL, 2012).

Paralelo a los grandes conglomerados industriales de base tecnológica, actualmente la UNESCO promueve la creación de Parques del Conocimiento entendidos como:

- Un mecanismo para cultivar un entorno empresarial innovador.
- Un espacio que se desarrolla en asociación con las universidades con capacidad para investigar, producir sinergia y transferir tecnología.
- Un mecanismo para acelerar el surgimiento y desarrollo de pequeñas y medianas empresas de base tecnológica (incubación de empresas), las que tienen acceso a recursos, servicios, investigación.
- Un mecanismo que promueve la rápida comercialización de la tecnología (ESPOL, 2012).

3.1.4.1. Integración a la Ciudad y Sociedad

Los Parques Científicos nacen de la necesidad que perciben las regiones por escenarios formales de innovación, con la infraestructura pertinente, donde se reúnan e involucren actores dedicados a ésta, así como sus beneficiarios. La actual versión de la columna 'Simplemente Innovar', se dedicará al tema de Parques Científicos para la Innovación, contrastando dos tipos muy importantes de estos: los Parques Científicos para la Innovación Tecnológica (PCIT) y Parques Científicos para la Innovación Social (PCIS), (Colombia Digital, 2013).

El concepto de Parque Científico de Innovación Tecnológica está asociado a espacios donde:

- Se mantienen relaciones formales y operativas con las universidades, centros de investigación y otras instituciones de educación superior, con un conocimiento y tecnologías especializadas, en medio de amplias y cuantiosas inversiones de infraestructura (Colombia Digital, 2013).

- Se alimenta la formación, crecimiento y fortalecimiento de las empresas basadas o usuarias de conocimiento y de otras organizaciones de alto valor añadido pertenecientes al sector terciario, que residen en el parque (Colombia Digital, 2013).
- Se constituye una organización estable de gestión y administración que fomenta la innovación entre las empresas y entidades usuarias del parque, generando soluciones tecnológicas, impulsando la transferencia de tecnología y fomentando su comercialización (Colombia Digital, 2013).

En nuestro país, ambas tipologías de parques han sido objeto de discurso y de buenos propósitos, sin embargo aún no se han consolidado en acciones ni en realidades contundentes, todavía no se posee una visión de largo plazo alrededor de los mismos. Para entender mejor sus características, se acotará cada uno.

3.1.5. Tipologías

3.1.5.1. Ejemplos Internacionales

3.1.5.1.1. Parque Educativo

Es un espacio público para el encuentro ciudadano en el siglo XXI. Un espacio abierto a para los habitantes de las ciudades, en donde puede ser posible la demostración del talento y capacidad de las personas (Oficina de Proyectos Urbanos, 2013).

Los parques educativos son espacios en el que los habitantes de los diferentes municipios podrán aprender, compartir con otros, desarrollar ideas, conectarse con el mundo, divertirse y acceder a nuevas oportunidades a través de programas académicos, capacitaciones, talleres y actividades culturales (Gobernación de Antioquia, 2016).

Están diseñados para:

- Combatir las desigualdades sociales, la violencia y la ilegalidad.
- Mejorar la calidad de la educación para acceder a nuevas oportunidades.
- Aportar a la formación de los ciudadanos.
- Reconocer a los maestros como agentes de desarrollo social.
- Promover equidad e inclusión social.

(Gobernación de Antioquia, 2016).

Imagen 21. Parque Educativo Tarazá
Fuente: OPUS, 2013.





Imagen 22. Parque Educativo San Vicente Ferrer Foto 1
Fuente: Archipendium, 2015.

3.1.5.1.1.1. Parque Educativo San Vicente Ferrer (Colombia)

Este Centro Comunitario es parte de una nueva red de edificios públicos de formato pequeño que han sido planificados por el Gobierno de Antioquia, distribuidos en ochenta municipios. Esta nueva red es un amplio proyecto educativo con carácter público en organización con las comunidades municipales, su objetivo es lograr que la educación de alta calidad llegue a varias regiones del departamento. Todos los centros comunitarios tienen un programa similar y un espacio público único. Este tipo de proyecto planteado por el Gobierno de Antioquia permitió realizar un trabajo de colaboración entre un grupo de representantes del municipio, del Gobierno y de los arquitectos: a través de reuniones sencillas, la comunidad expresó sus deseos y necesidades sobre el proyecto educativo y arquitectónico con textos y dibujos (Archipendium, 2015).



Imagen 23. Parque Educativo San Vicente Ferrer Foto 2
Fuente: Archipendium, 2015.



Imagen 24. Parque Educativo San Vicente Ferrer Foto 3
Fuente: Archipendium, 2015.

Análisis Formal

San Vicente Ferrer es un municipio ubicado en el Oriente Antioqueño a 2150 m sobre el nivel del mar, en una región montañosa con un clima frío constante. El 70% de sus habitantes son agricultores. Su pequeño centro consiste en una estructura urbana "orgánica" dispuesta en una topografía irregular y empinada. La parcela asignada para el centro comunitario se encuentra en el borde del centro de la ciudad y es un fragmento de una montaña que fue previamente cortada y aplanada en tres lados de su perímetro, dejando una superficie elevada e inclinada. Los dibujos y peticiones de la comunidad fueron consistentes en el deseo de tener un edificio con un patio central y la posibilidad de tener un teatro al aire libre, solicitudes que se articulaban con las características topográficas de la trama y el programa educativo definido por el gobierno (Archipendium, 2015).

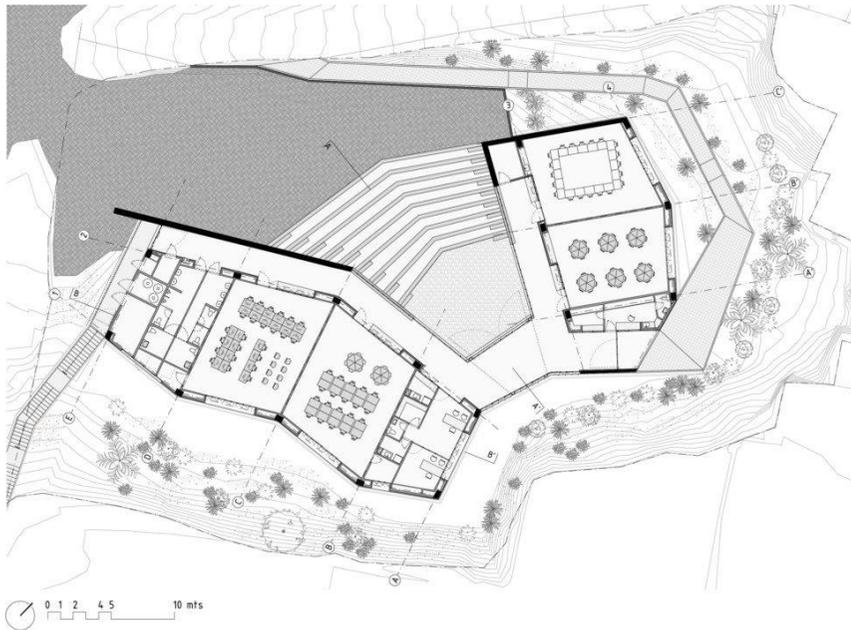


Imagen 25. Plano Parque Educativo San Vicente Ferrer
Fuente: Archipendium, 2015.

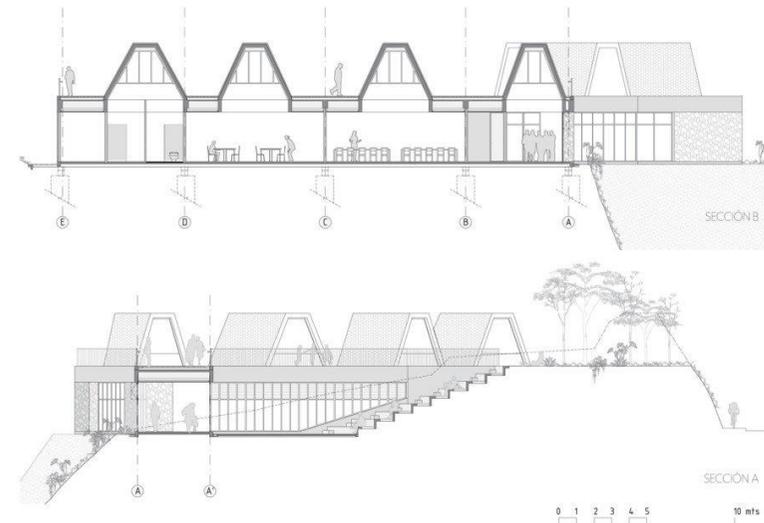


Imagen 26. Sección Longitudinal y Transversal Parque Educativo San Vicente Ferrer
Fuente: Archipendium, 2015.

Análisis Funcional

El camino peatonal y vehicular que conecta el centro comunitario con el centro urbano se articula a una nueva rampa de acceso que cruza el edificio y su patio escalonado hacia las terrazas públicas del techo desde donde se puede observar el paisaje y el circuito de vuelta a la ciudad. Este edificio quiere restaurar el fragmento de montaña que dejaron los movimientos de tierra, aumentando los espacios públicos con sus techos y el patio escalonado; se puede cruzar desde el techo al interior, o desde la rampa de acceso hacia el patio, y su geometría se obtiene de las curvas de nivel del terreno. La piedra oscura que se eligió para revestir sus paredes y las baldosas de hormigón de sus pisos se conectan con los materiales tradicionales utilizados en las construcciones de la región. Cada espacio interior tiene una claraboya orientada para recibir luz indirecta, y la corriente de aire fría norte-sur está obstruida con los brazos del edificio, lo que permite un clima templado en el patio interior que sirve como escenario al aire libre (Archipendium, 2015).

3.1.5.1.2. Parque Tecnológico

Los parques tecnológicos son concentraciones geográficas de empresas, centros de investigación y proveedores de servicios, que usan el conocimiento y la tecnología intensamente para promover el empleo y la productividad. Los parques tecnológicos funcionan como centros para capitalizar el conocimiento y son conocidos mundialmente por promover la investigación científica y tecnológica. Se les conoce comúnmente como parques científicos, parques de innovación o parques de investigación, pero todos parten de la premisa de capitalizar el conocimiento (BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA, 2013).

En la región, los parques tecnológicos pueden ayudar a crear nuevas oportunidades de negocio y empleo, albergar a pequeñas y medianas empresas desarrolladoras de tecnologías, promover la creación, innovación y mejora de tecnologías, así como impulsar la competitividad (BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA, 2013).

Imagen 27. Parque de Investigación e Innovación Tecnológica de Nueva León (México)
Fuente: Conacyt, 2015.





Imagen 28. Parque Tecnológico Actiu Foto 1
Fuente: Actiu, 2017.

3.1.5.1.2.1. Parque Tecnológico Actiu (España)

Un proyecto que nace para dar respuesta a las actividades industriales, logísticas y corporativas de la empresa; un proyecto arquitectónico singular, capaz de convertir en volumen y materia toda la filosofía de la corporación; una filosofía cuyos pilares son la sostenibilidad, el fomento de las relaciones laborales más humanas y la búsqueda de la belleza y eficacia del día a día. En este contexto, transparencia, luminosidad y apertura, se repiten con insistencia en la lógica del Parque Tecnológico Actiu (Actiu, 2017).

El proyecto Parque Tecnológico Actiu, diseñado por José María Tomás Llavador, está basado desde su concepción en la sostenibilidad y autoabastecimiento de los recursos naturales. Se ha instalado la mayor planta fotovoltaica sobre techo industrial en Europa con tecnología de última generación y rendimiento, que genera 7 millones de kwh de energía solar, 6 veces más las necesidades de Actiu (Actiu, 2017).



Imagen 29. Parque Tecnológico Actiu Foto 2
Fuente: Actiu, 2017.



Imagen 30. Parque Tecnológico Actiu Foto 3
Fuente: Actiu, 2017.

Análisis Formal

La fachada del Edificio Corporativo ha sido diseñada como cerramiento que garantiza el aislamiento térmico, reduce consumos energéticos ocasionados por la climatización interior y contribuye a una buena resolución estética, energética y sostenible de la edificación. El material de revestimiento denominado composite ha permitido conseguir la curvatura, modulación y geometría deseada, proporcionando una mayor libertad proyectual. El composite consiste en un sándwich de dos láminas de aluminio y un alma de polietileno (Actiu, 2017).

Las cúpulas de la estructura, con forma de diamante, crean una atmósfera de ligereza que permite que la luz tamizada bañe todo el espacio del edificio (Actiu, 2017).

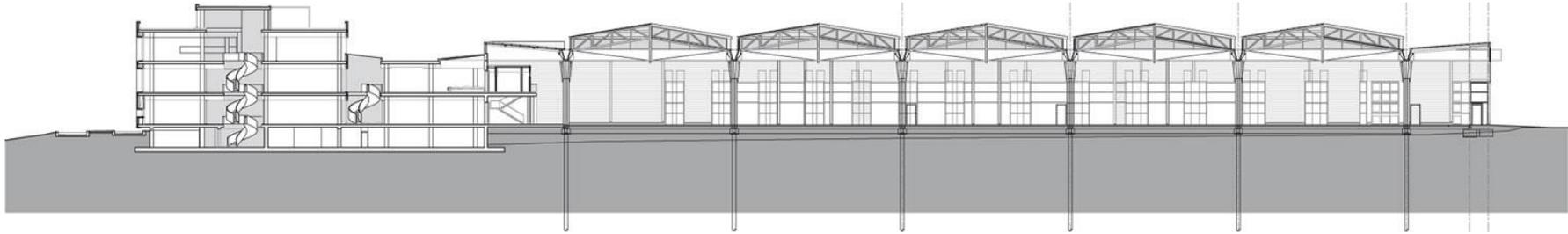


Imagen 31. Sección Transversal Parque Tecnológico Actiu
Fuente: Actiu, 2017.

Análisis Funcional

El lenguaje arquitectónico del edificio se caracteriza por potenciar la fuerza estructural y el protagonismo de la luz. Las distancias entre pilares maximizan la operatividad, permiten una perfecta fluidez en las circulaciones internas y una óptima capacidad de almacenamiento (Actiu, 2017).

Los acristalamientos elegidos para todos los edificios combinan tecnología y diseño con las exigencias arquitectónicas del proyecto. Están formados por vidrio doble con cámara de aire, con un alto grado de aislamiento térmico y acústico que favorece un menor consumo de energía y la sostenibilidad del proyecto (Actiu, 2017).

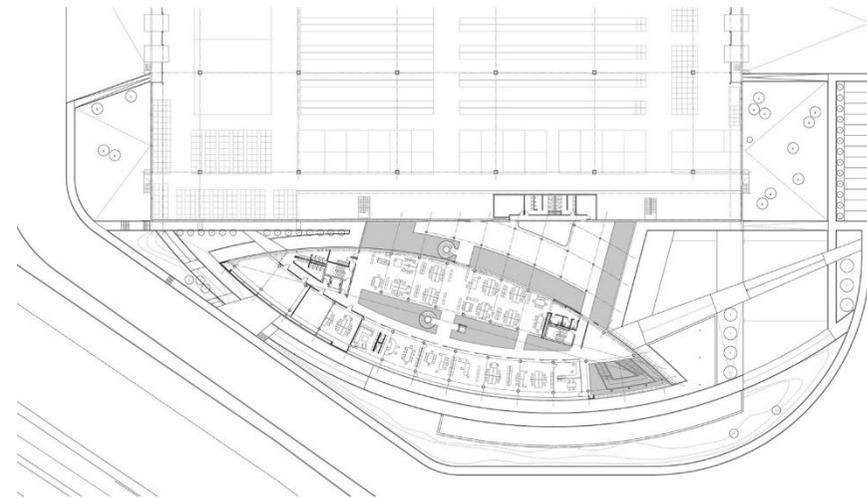


Imagen 32. Plano Parque Tecnológico Actiu
Fuente: Actiu, 2017.

3.1.5.1.3. Parque de las Ciencias y Arte

Esta tipología de parque incluye servicios para estudiantes de educación básica donde desarrollan actividades pedagógicas y culturales.

Un nuevo paradigma cultural comienza a consolidarse en las sociedades desarrolladas. Cada vez más ciudadanos demandan formas de ocio ligadas a la cultura contemporánea en la que la Ciencia, las Nuevas Tecnologías y el Medio Ambiente tienen un peso determinante. Un ocio en el que se combine el entretenimiento con nuevas formas de acceso al conocimiento (Parque de las Ciencias Granada, 2008).

El placer de saber, el placer de descubrir. Nuevos medios para nuevos tiempos. Se crean así nuevos espacios abiertos a múltiples usos, tan diversos y flexibles como el mundo actual: la formación permanente, la creatividad, la cultura, las nuevas tecnologías, la diversión inteligente, la comunicación, la sociedad en red, la ciencia, la innovación. Un espacio de encuentro para las personas de hoy, eso es el Parque de las Ciencias. (Parque de las Ciencias Granada, 2008).

Imagen 33. Ciudad de las Artes y las Ciencias Valencia (España)
Fuente: *Ciutat de les Arts i les Ciències*, 2017.





Imagen 34. Parque de las Ciencias Granada Foto 1
Fuente: Turismo de Granada. Patronato Provincial, 2017.

3.1.5.1.3.1. Parque de las Ciencias Granada (España)

Los museos interactivos son, en todo el mundo, un fenómeno en alza. Son siempre vectores de dinamización cultural, pero de su escala, vigor y proyección, depende que puedan ser, además, agentes de progreso en su entorno. El Parque de las Ciencias, junto a los contenidos permanentes, desarrolla otras áreas que le permiten mantener un centro vivo en continua evolución, una nueva especie de museo (Parque de las Ciencias Granada, 2008).

El Parque de las Ciencias está gestionado por un Consorcio Público formado por las Consejerías de Educación; Medio Ambiente y Ordenación del Territorio; Economía y Conocimiento y el Instituto de Prevención de Riesgos Laborales de la Junta de Andalucía; el Ayuntamiento de Granada; la Diputación Provincial de Granada; la Universidad de Granada; el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Fundación Caja Granada (Parque de las Ciencias Granada, 2017).



Imagen 35. Parque de las Ciencias Granada Foto 2
Fuente: Parque de las Ciencias Granada, 2011.

Análisis Formal

La relación con el río Genil y la conexión con espacios de centralidad próximos ha sido el desencadenante de la dimensión urbana del proyecto. Desde el principio éste se aleja de la idea de edificio tótem que se instala "sobre la ciudad" para atender a las diversas situaciones de los bordes y en contacto con lo existente. (Parque de las Ciencias Granada, 2017).

Estas atenciones han configurado un organismo que aloja los diversos tipos de espacios bajo una única cubierta que, con leves inflexiones y con una envolvente que se asemeja a la de una mano, permite que Parque y Ciudad ocupen los espacios intermedios - entre los dedos - que alojan las piezas del programa. La pasarela que conecta con el margen opuesto del Genil es el brazo que introduce la ciudad en el Parque, nuevo acceso peatonal que enlaza con puntos de intensa actividad, encuentro y reunión (Parque de las Ciencias Granada, 2017).



Imagen 36. Plano Parque de las Ciencias Granada
Fuente: Parque de las Ciencias Granada, 2011.

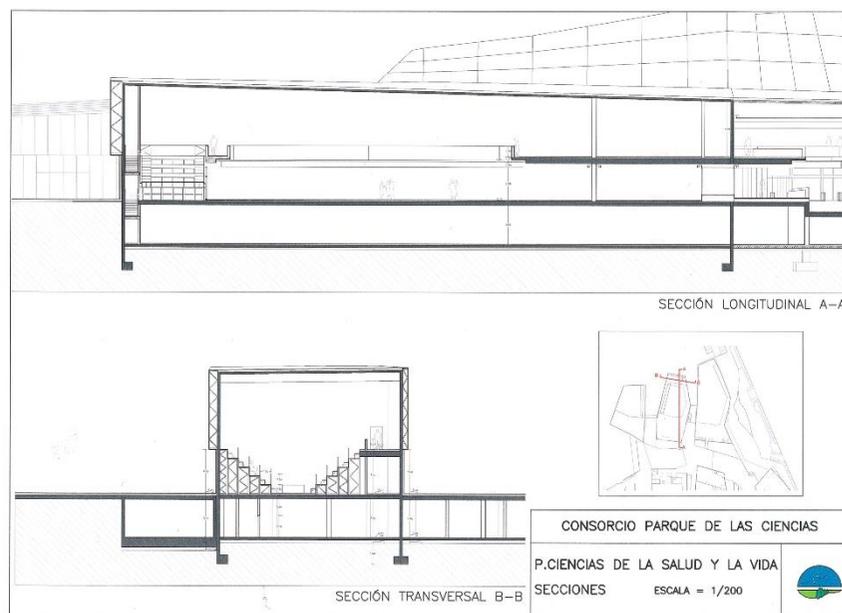


Imagen 37. Sección Longitudinal y Transversal Parque de las Ciencias Granada
Fuente: Parque de las Ciencias Granada, 2011.

Análisis Funcional

La idea de una "caja enigmática" despierta la curiosidad y muestra matizadamente su interior como una invitación a ser recorrida en prolongación con el espacio de la calle (Parque de las Ciencias Granada, 2017).

Un plano continuo plegado flota a diez metros de altura sustentado por la estructura de las grandes cajas principales del programa, definiendo en sus intersticios el gran espacio del vestíbulo, referencia permanente de los recorridos interiores y exteriores, subrayado por la luz rasante de las aberturas de fachada y enfatizado en el núcleo del edificio por la gran fisura acristalada que identifica el Parque a escala metropolitana (Parque de las Ciencias Granada, 2017).

La principal función de este vestíbulo será conducir y orientar al visitante en el conjunto; recibe los flujos desde la plaza de acceso y el espacio verde inmediato al río y los pone en relación con los grandes espacios abiertos ya en el interior del recinto: el Bosque de los sentidos y la plaza del Observatorio (Parque de las Ciencias Granada, 2017).

3.1.5.2. Ejemplos Nacionales

3.1.5.2.1. PARCON ESPOL - Guayaquil

Imagen 38. PARCON ESPOL Guayaquil
Fuente: ESPOL, 2017.



En Ecuador, al finalizar el siglo XX, la Escuela Superior Politécnica del Litoral promulgó la necesidad de un modelo de progreso donde el recurso principal era el conocimiento. La propuesta se la conoce comúnmente como un proceso de dos carriles, pues se enfocaba en adquirir los conocimientos necesarios para producir bienes y servicios de alta calidad. (ESPOL, 2012).

La nueva economía se desarrolla dentro de este proceso en el ámbito mundial, bajo varias aplicaciones y dimensiones, perfecta para los requerimientos nacionales como ingresos de divisas, ampliación de relaciones comerciales, extender la gama de producción exportable, con el apoyo consensuado de las diversas organizaciones autónomas y seccionales que generan la sinergia conforme al progreso integral del Estado, fortaleciendo el desarrollo local y los principios de unidad, libertad de formación, sostenibilidad, equidad y sobre todo la transparencia en el producto final y los resultados. (ESPOL, 2012).

El parque del Conocimiento de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, PARCON, ha ido evolucionando desde los años noventa, pues la formación orgánica de centros de investigación Biotecnológica y Tecnología de la Información están equipados adecuadamente, hasta la nueva infraestructura y recursos tecnológicos con una importante inversión que supera los diez millones de dólares. (ESPOL, 2012).

Finalmente, el PARCON se ha convertido en un proyecto universitario capaz de modificar el sistema nacional de producción de bienes y servicios. Se le atribuye también de promover el fácil desplazamiento e intercambio de información en todo el ámbito nacional y de la formación de talento humano eficaz y consciente de los nuevos cambios tecnológicos, mejorando así el sistema de Educación Superior. El PARCON ESPOL garantiza la búsqueda de soluciones dentro de los siguientes marcos investigativos: (ESPOL, 2012).

- El Centro de Tecnologías de Información – CTI.
- El Centro de Investigaciones Biotecnológicas – CIBE.
- El Centro del Agua y el Desarrollo Sostenible – CADS.
- El Centro de Nanotecnología – CIDNA.
- El Centro de Energías Renovables y Alternativas – CERA.
- El Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Sistemas Computacionales – CIDIS.



Imagen 39. Plan Maestro PARCON ESPOL
Fuente: Plan Maestro y Coordinación Arquitectónica del PARCON, 2009.

3.1.5.2.2. ¡AJÁ! Parque de las Ciencias - Guayaquil

Es un Programa de educación no formal en ciencias de la Escuela Superior Politécnica del Litoral. Su objetivo principal es desarrollar el espíritu crítico de los jóvenes y de los niños, mediante la práctica reveladora de la búsqueda y el descubrimiento, de la participación interactiva y del contacto físico directo con objetos y fenómenos. El proyecto ajá pretende que los jóvenes aprendan jugando, que se atrevan a indagar por su propia cuenta, probando, cometiendo errores, rectificando. Que se expongan a experimentar el "momento ajá", que se produce cuando, súbito dentro de su mente, sin ayuda de otras personas, las explicaciones empiezan a surgir claras, al punto de poder sentirlas, saborearlas, disfrutarlas (¡AJA! Parque de las Ciencias, 2015).



Imagen 40. Talleres Interactivos en Parque AJÁ - ESPOL
Fuente: AJÁ Parque de la Ciencia ESPOL, 2017.

Este tipo de pedagogía incentiva a que los niños tomen confianza en sí mismos y se enamoren de la ciencia. Aún si un joven decide no convertirse en científico, de todas maneras, aprenda a valorar la belleza del conocimiento, se exponga a la metodología y siente las bases para generar opinión científica.

Semilleros de Futuros Científicos e Ingenieros

La metodología del semillero es participativa e interactiva a través de juegos y experimentos sencillos con materiales que están al alcance de cualquier persona. La idea principal es crear un ambiente donde es permitido equivocarse, se aplauda la persistencia y se estimule el análisis y la verificación de hipótesis como hábitos intelectuales en el proceso de plantear y resolver problemas (¡AJA! Parque de las Ciencias, 2015).



Imagen 41. Talleres Semillero en Parque AJÁ - ESPOL
Fuente: AJÁ Parque de la Ciencia ESPOL, 2017.

3.1.5.2.3. Museo Interactivo de Ciencia (MIC) - Quito

Museo Interactivo de Ciencia es un mediador social y cultural, donde niños, niñas, jóvenes y adultos son protagonistas de cada exposición y actividad. El museo aplica criterios museológicos y educativos, en sus propuestas interactivas, para suscitar en el visitante emoción en torno al conocimiento científico. El MIC se encuentra ubicado en el perímetro centro-sur de la ciudad, dentro de la Administración Zonal Sur Eloy Alfaro y colinda con el río Machángara. Su extensión consta de un área de 60.000 metros cuadrados de espacios expositivos, lugares para talleres, áreas verdes y servicios con accesibilidad para todo público (Museo Interactivo de las Ciencias, 2015).

Lo conforman 7 exposiciones permanentes: Ludión, La Mente, Guaguas, Museo de Sitio, Parque de la Ciencia, Sala Quito, Bosque Nativo. Periódicamente se desarrolla y acoge exposiciones temporales de carácter científico y cultural. El cumplimiento del objetivo del MIC, implica la comprensión y aplicación transversal de tres conceptos estratégicos, que marcan el terreno de su quehacer cultural y se convierten en sus líneas de acción: (Fundación Museos de la Ciudad de Quito, 2015).



Imagen 42. Ingreso al MIC - Quito
Fuente: Fundación Museos de la Ciudad de Quito, 2015.

Didáctica de las Ciencias:

La didáctica es el arte de enseñar o de dar orientación técnica al aprendizaje. Para el MIC, la Didáctica de las Ciencias, es concebida como una herramienta capaz de describir, explicar y fundamentar los métodos y experiencias más útiles para dirigir al usuario o visitante a una progresiva adquisición de hábitos, actitudes y técnicas para su formación integral. El objeto de estudio de la didáctica de la ciencia corresponde a los sistemas de enseñanza-aprendizaje, en tanto que en ellos se aborden fenómenos materiales y naturales. En su aterrizaje al Museo Interactivo de Ciencia, el objeto de estudio de la didáctica de la ciencia, corresponde a las estrategias museológicas de enseñanza-aprendizaje y construcción conjunta de significados (Fundación Museos de la Ciudad de Quito, 2015).

Enseñanza – Aprendizaje:

En procesos de educación formal, la enseñanza actual de las ciencias, tiende a conducir a que los estudiantes desarrollen progresivamente ideas científicas clave al aprender cómo investigar y construir su conocimiento y comprensión del mundo que los rodea. Este proceso empata directamente con las estrategias museológicas que juntan las habilidades que emplean los científicos, tales como formular preguntas, recolectar datos, razonar y analizar las pruebas a la luz de lo que ya se sabe,

sacar conclusiones y discutir resultados, con las capacidades de los propios visitantes para dar sentido a estos conocimientos. (Fundación Museos de la Ciudad de Quito, 2015).

Estas líneas de acción aterrizan en programas específicos, que tratan problemáticas o temas cercanos a la vida cotidiana, en las cuales la ciencia está inmersa desde sus diversas perspectivas, dentro de ellos se inscribirán líneas programáticas, con sus respectivos proyectos para ser desarrollados en un mediano y largo plazo. El Museo Interactivo de Ciencia se concibe como un espacio de uso múltiple e interdisciplinario, cuyas líneas programáticas se relacionan entre sí para presentar proyectos museales con un enfoque multifocal e integral. (Fundación Museos de la Ciudad de Quito, 2015).

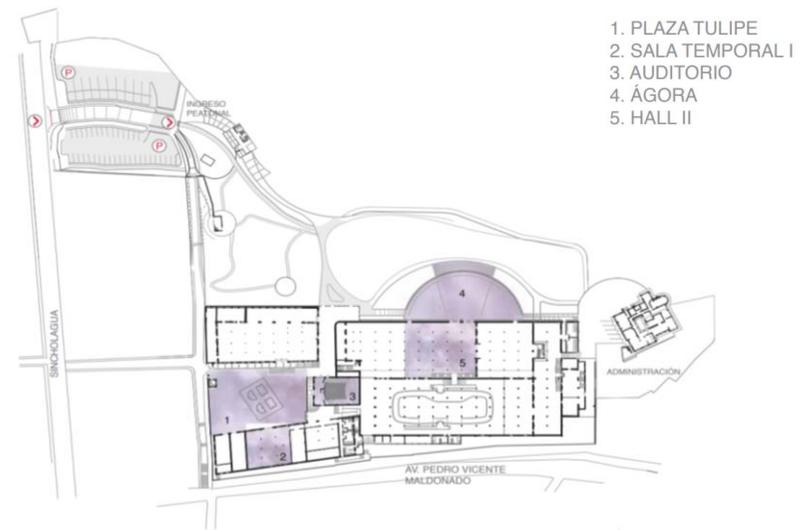


Imagen 43. Plano Zonificación General MIC - Quito
Fuente: Fundación Museos de la Ciudad de Quito, 2015.

3.1.6. Arquitectura Bioclimática

"Resulta vital medir y evaluar continuamente la eficacia del diseño, la tecnología y los materiales usados para mejorar la eficiencia de los futuros edificios". (Hines, 2007)

El arquitecto Jonathan Hines, en el prólogo del libro de Análisis de proyectos de arquitectura sostenible de Luis Garrido, indica que actualmente los proyectos deben estudiar la eficacia del diseño en forma consecutiva, conforme a los materiales utilizados en el diseño y la tecnología, esto implica el análisis evolutivo de las edificaciones proyectadas al futuro, con el fin de perfeccionar la eficiencia de la construcción en cuanto al comportamiento de estos factores (materiales y tecnología).

La arquitectura bioclimática se puede definir como el diseño arquitectónico empleado correctamente y dirigido al confort de los edificios para lograr un mínimo gasto energético. Dentro de este marco, se debe aprovechar las condiciones del clima, buscando que el clima externo ayude a optimizar el clima interno mediante la perspicacia del diseño. (García Lasanta, 2012)

La arquitecta María Dolores García, profesora en el Instituto de Formación Profesional Someso (España), manifiesta que la arquitectura bioclimática se basa en el correcto uso de los materiales de construcción para optimizar el confort de los edificios. Recalca también que el ahorro de la energía en la edificación es producto de la sutileza del diseño cuando aprovecha el clima exterior y lo concibe como clima interno. En fin, la arquitectura bioclimática es una arquitectura inteligente.

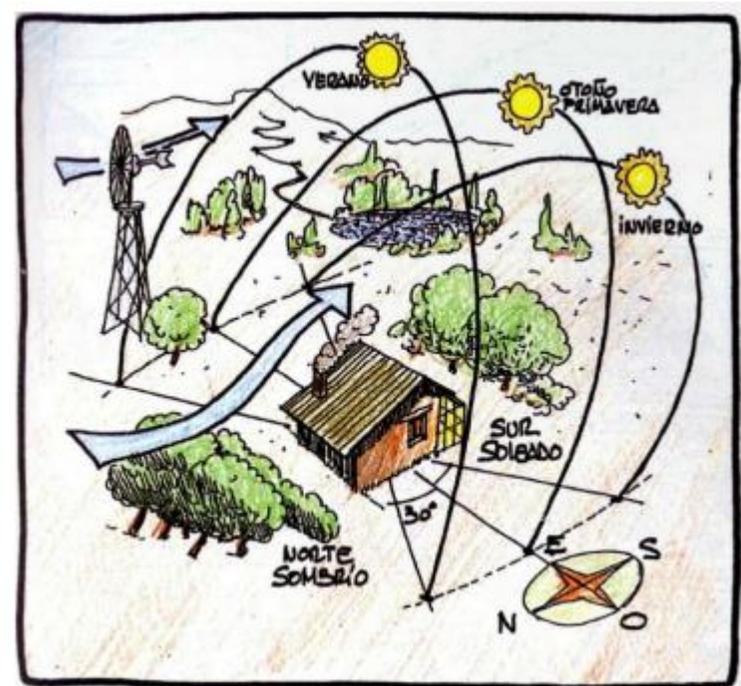


Imagen 44. Arquitectura Bioclimática
Fuente: casasprefabricadas, 2016.

A continuación, se describirá las consideraciones para el previo diseño de una edificación bioclimática, según la Msc Arq. María Dolores García. Un elemento arquitectónico, concebido como cobijo de personas a las condiciones del exterior, debe formar un complemento entre la naturaleza y los elementos artificiales, analizando también la composición de los materiales y su influencia en la conservación de la edificación. De ahí parten los diversos factores a considerar para establecer el proceso de diseño bioclimático.

1. Estudio del Emplazamiento

El diseño bioclimático se debe analizar en conjunto con la forma y el entorno donde se ubicará la edificación. El esquema del análisis en donde interviene el clima y la edificación se debe elaborar en primer lugar con el correcto emplazamiento de la construcción. (García Lasanta, 2012).

2. Análisis del Lugar

Para comenzar a diseñar, se debe visualizar varios elementos de gran importancia, para obtener el aprovechamiento del clima y de los espacios. (García Lasanta, 2012).

3. Límites

Se observará la distancia del predio a la instalación de los servicios básicos, también se debe considerar las construcciones adyacentes, los accesos al sitio, las dimensiones y forma del terreno. Una vez observado se debe indicar en un esquema todo lo indicado. (García Lasanta, 2012).

4. Orientación

Para conseguir un buen ahorro de energía para la edificación, se debe indicar las actividades a desempeñar en el edificio, para determinar la mejor posición. Se puede utilizar una brújula o mirar al sol en determinadas horas del día, donde sale y donde cae. La orientación es un factor importante para determinar el confort bioclimático. (García Lasanta, 2012).

5. El Sol

Los rayos solares pueden aprovecharse para el calor pasivo, activo y para la correcta posición de captadores solares. Al sur se puede ubicar los captadores, también se debe considerar los lugares sin sombra, ni vegetación que obstaculice la trayectoria de los rayos del sol. Ahora para el interior de la edificación, se define si se debe aprovechar las estaciones, si es invierno, o es verano. Toda la trayectoria solar, en ambos casos debe esquematizarse en papel, para un buen diseño. (García Lasanta, 2012).

6. El Viento

Este factor, también depende de las estaciones, si es invierno es conveniente aprovechar las suaves brisas, y de forma contraria, en verano se deben controlar, pues pueden ser muy fuertes y turbulentos. Una vez más se debe graficar el esquema de la dirección de los vientos predominantes, de esta manera se diseñará alternativas para el control de viento, como pantallas, cortavientos, ventanas, etc. (García Lasanta, 2012).

7. Topografía

Es uno de los factores que puede afectar al diseño, si no se lo analiza previamente, pues si se anota previamente las pendientes del terreno y la dirección de la inclinación se previenen factores perjudiciales de vientos en la edificación, así como la consideración de las precipitaciones y el sistema de drenajes. La vegetación y un pequeño movimiento de tierras, ayudaría al diseño de microclimas. (García Lasanta, 2012).

8. Las Vistas

Las vistas de la edificación, complementa la comodidad de los usuarios de la construcción, pues ubicar una ventana hacia donde parece una buena opción, solo se contaría con esta vista para el resto de toda la vida. Los árboles también pueden ayudar a cubrir vistas indeseables, también muros o pantallas. Utilizar más de un punto de ventanas hacia el paisaje, puede favorecer para que el panorama no sea repetitivo. La ubicación de elementos que dispongan las vistas, debe ser analizado desde la concepción arquitectónica, hacerlo en etapas posteriores, pueden llevar a serios conflictos. (García Lasanta, 2012).

9. Vegetación

Este elemento es primordial para lograr un buen diseño bioclimático, pues permiten la protección contra el viento, el sol, la lluvia, ruidos, sin mencionar los hermosos paisajes vegetales que se pueden lograr. Es muy importante definir un buen esquema de ubicación de la vegetación existente, tanto en el terreno, como en los predios colindantes. (García Lasanta, 2012).

10. El Agua

La lluvia es uno de los elementos que se puede aprovechar para el riego de la vegetación. Es de vital importancia saber los cuerpos de aguas naturales cercanas y/o en el predio, puesto que, si se trata de agua subterránea, se debe prever un buen recubrimiento de las estructuras de cimentación. Los ríos, mares, esteros, etc. también condicionan el clima. (García Lasanta, 2012).

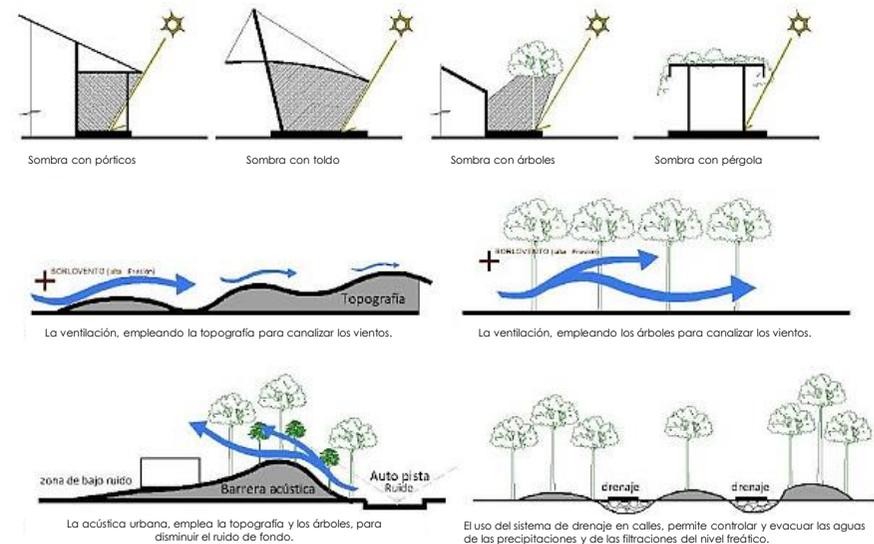


Imagen 45. Estrategias de climatización natural en Urbanismo
Fuente: Revista Mundo HVACR, 2017.

La Imagen 45 destaca la relevancia de los elementos arquitectónicos generadores de sombra para combatir la incidencia solar, así como también, la topografía y la vegetación para canalizar la dirección de los vientos predominantes.

11. Las Construcciones Cercanas

Se debe verificar el uso de la edificación, las alturas, que determinan si cubren de la sombra o direccionan el viento. (García Lasanta, 2012).

12. La Geología del Terreno

Como se mencionó con anterioridad, se debe verificar que elementos comprometen la estructura de cimentación, por esta razón también es importante conocer los estratos del suelo y su resistencia. (García Lasanta, 2012).

13. La Integración de la Edificación con el Entorno

La edificación y el terreno, se los considera como un conjunto, es decir, el diseño por metro cuadrado de construcción, es tan importante como el metro cuadrado de terreno. Los patios, camineras, cerramientos, son esquemas igual de elementales que el diseño interior. (García Lasanta, 2012).

El asentamiento ideal no siempre es el que parece el más bello del terreno, finalmente son las actividades a realizar dentro de la edificación la que predomina en la ubicación. Una vez bosquejado los ambientes necesarios, el diseño toma la forma de estas necesidades. Sin embargo, aprovechar la geografía del lugar también es primordial, pues de tomar los niveles y elementos naturales, se lograría una relación directa de la edificación y el entorno, y se lograría una total armonía. (García Lasanta, 2012). (Ver Gráfico 12)

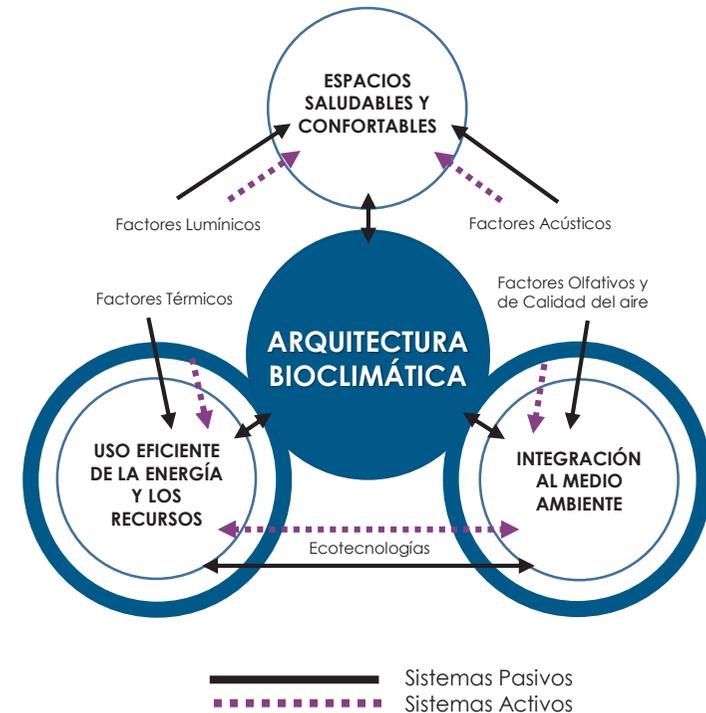
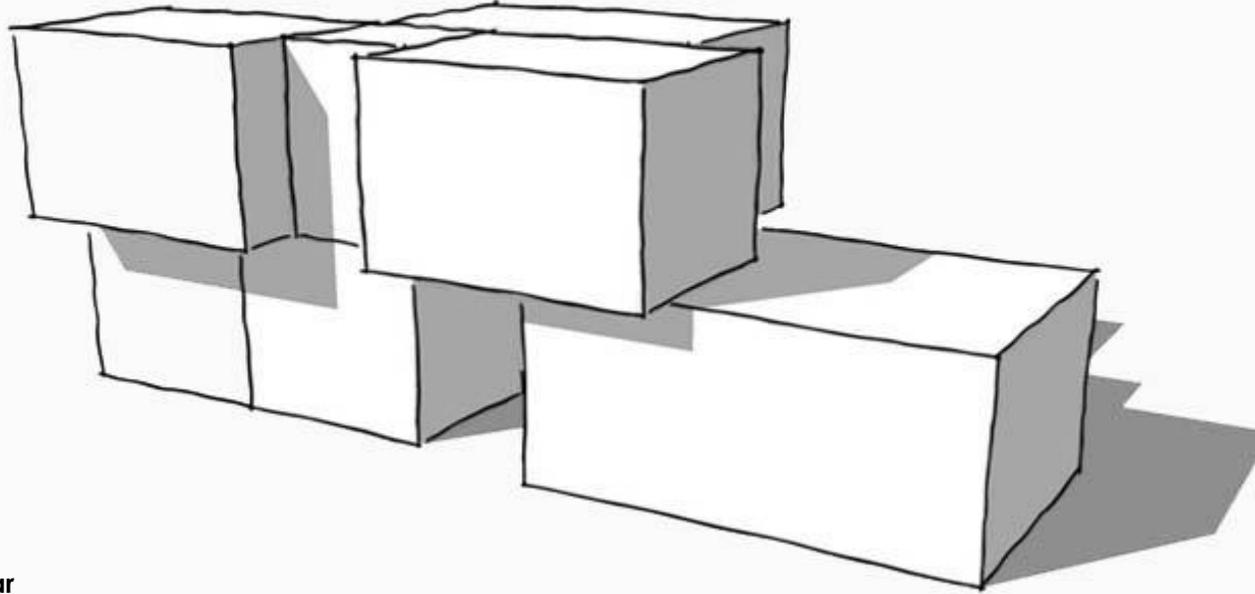
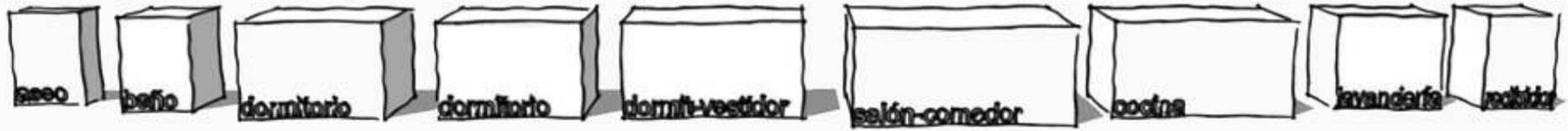


Gráfico 12. Elementos de la Arquitectura Bioclimática
Fuente: Revista Mundo HVACR, 2017. Elaboración propia.



3.1.7. Arquitectura Modular

En el ámbito arquitectónico se despliegan aspectos de gran trascendencia mundial tales como la adaptabilidad constructiva, el uso de módulos prefabricados y la ligereza de las edificaciones a la hora de generar proyectos constructivos. De esta forma, el uso de las nuevas tecnologías y la aplicación de nuevos materiales, deja a un lado la forma convencional de construir, para dar paso a edificaciones que reducen los costos de producción y la versatilidad en diseños, además de mejorar criterios ambientales y el principal factor que es de generar comodidad a los futuros usuarios del inmueble. (Ovacen, 2017).

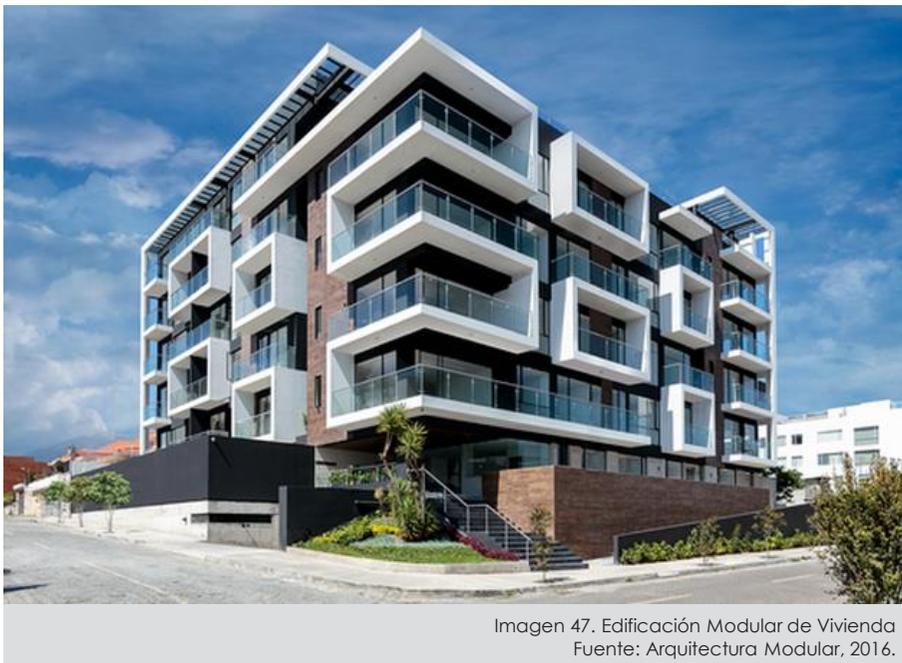
Imagen 46. ISO Containers
Fuente: Mojuru, 2017.

¿Qué es la arquitectura modular?

“Es aquella que se fundamenta en el diseño originado por el juego de volúmenes o elementos individuales, que en conjunto resultarían la unidad arquitectónica útil, generando residencias, edificios, bloques industriales, módulos educativos, etc.” (Algeco, 2017).

Este tipo de arquitectura maneja dos fases en donde la primera se realiza la fabricación de los volúmenes, e incluye el respectivo traslado y montaje adecuado, y la segunda fase corresponde a la adaptabilidad de nuevos volúmenes, incluyendo el desmontaje de bloques que podrían ser reubicados o reemplazados, lo que finalmente demuestra una forma de construir más limpia y fácil. (Ovacen, 2017).

La gran ventaja de los módulos prefabricados es que logran dinámica y adaptabilidad en el elemento arquitectónico, es decir que se puede generar diferentes diseños sin límites. A continuación, se mostrará este nuevo concepto constructivo en el siguiente ejemplo: (Ovacen, 2017).



3.1.7.1. Proceso Constructivo

En cuanto al proceso constructivo de una edificación modular, se pueden establecer las siguientes fases:

- **Análisis previo:**

Comprende el análisis de implantación en las necesidades del cliente, el estudio, presupuesto y la formalización del acuerdo.
- **Desarrollo técnico:**

Comprender la definición del proyecto, la adaptación de la estructura y la modulación del edificio.
- **Fabricación y obra civil:**

Construcción de módulos en fábrica, embalaje de módulos, cimentación y saneamiento de solar correspondiente.
- **Transporte:**

Determinado por la cantidad y tamaño de los módulos a lugar establecido.
- **Ensamblaje:**

Colocación de grúa, descarga de los módulos, el lugar preciso y ensamblaje de los mismo.
- **Puesta en marcha:**

Son todos los trabajos de remate y verificación incluyendo el final de obra, entrega al cliente y garantías correspondientes. (Algeco, 2017).

3.2. Marco Conceptual

Aulas de Clase. Espacio donde se desarrollan actividades pedagógicas.

Mobiliario. Objeto para el desarrollo de actividades, hechas de materiales específicos.

Baterías Sanitarias. Espacios para aseos personales

Espacio Recreativo. Son aquellos espacios públicos donde se puede recrear y distraer.

Oficinas Administrativas. Espacio donde se realizan labores de oficina y administrativas.

Laboratorio de Computación. Área donde se desarrollan actividades lúdicas por medio de ordenadores.

Bodega. Espacio donde se colocan los implementos de limpieza, o cualquier otro tipo de almacenamiento.

Accesibilidad al Medio Físico. Se refiere a la cualidad que tienen los espacios para que cualquier persona pueda llegar a todos los lugares y edificios sin esfuerzos y de forma autónoma (ReiDoCrea Vol. 1, 2012).

Espacios Sociales. Áreas internas y externas donde la población universitaria puede reunirse, agruparse o participar en actividades tanto lúdicas como de aprendizaje (ReiDoCrea Vol. 1, 2012).

Espacios Docentes. Estancias que tradicionalmente se han dedicado a las actividades de uso estrictamente formativo. Aulas, biblioteca (ReiDoCrea Vol. 1, 2012).

Espacios de Servicios. Cafetería, comedor, baños (ReiDoCrea Vol. 1, 2012).

Espacios de Circulación. Pasillos (ReiDoCrea Vol. 1, 2012).

Ergonomía. Estudio del trabajo en relación con el entorno en el que se lleva a cabo (ReiDoCrea Vol. 1, 2012).

3.3. Marco Legal

3.3.1. Constitución de la República del Ecuador: Educación

El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente. (MINEDUC, 2016).

El sistema nacional de educación integrará una visión intercultural acorde con la diversidad geográfica, cultural y lingüística del país, y el respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades. (MINEDUC, 2016).

El sistema nacional de educación comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos y actores del proceso educativo, así como acciones en los niveles de educación inicial, básica y bachillerato, y estará articulado con el sistema de educación superior. (MINEDUC, 2016).

El Estado ejercerá la rectoría del sistema a través de la autoridad educativa nacional, que formulará la política nacional de educación; asimismo regulará y controlará las actividades relacionadas con la educación, así como el funcionamiento de las entidades del sistema. (MINEDUC, 2016). (Ver Gráfico 13)

La educación como servicio público se prestará a través de instituciones públicas, fiscomisionales y particulares. En los establecimientos educativos se proporcionarán sin costo servicios de carácter social y de apoyo psicológico, en el marco del sistema de inclusión y equidad social. Existirá una institución pública, con autonomía, de evaluación integral interna y externa, que promueva la calidad de la educación. (MINEDUC, 2016).

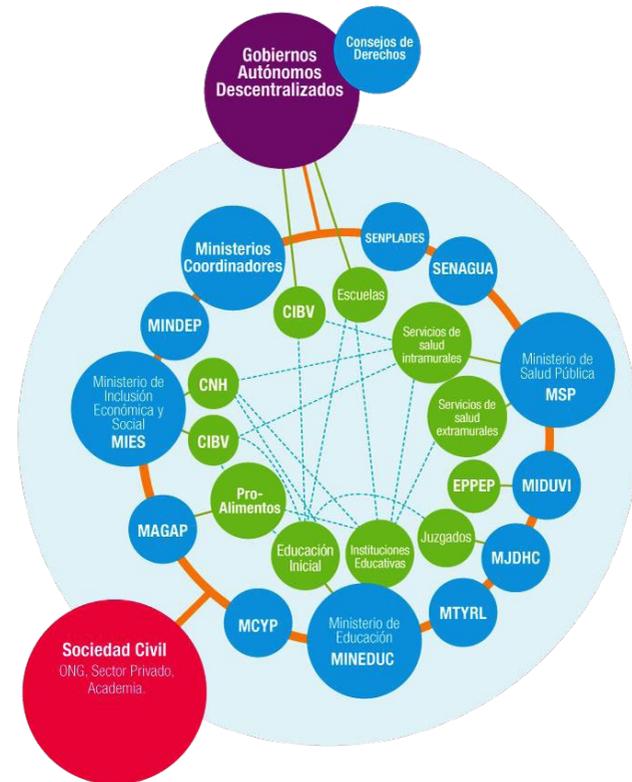


Gráfico 13. Mapa de Actores Educativos
Fuente: Ministerio de Educación Ecuador, 2016.

3.3.2. Normativas de Diseño para Espacios Educativos

Edificaciones para Educación

El diseño, dimensiones mínimas y construcción de estas edificaciones cumplirán, además, con los requisitos pertinentes a lo estipulado en la Sección Décimo Séptima (17ma.) del Capítulo III: Accesibilidad de los Minusválidos. (Normas de Arquitectura y Urbanismo, 2017).

Accesos: Los edificios para Educación, tendrán por lo menos un acceso directo a una calle o espacio público cuyo ancho dependerá del flujo de personas.

Locales En Pisos Bajos: Los locales de estas edificaciones que alberguen un número mayor a 100 alumnos y los destinados a Jardines de Infantes o primero y segundo grados, estarán situados únicamente en la Planta baja.

Áreas Mínimas De Recreación: Los patios cubiertos y los espacios libres destinados a recreación cumplirán con las siguientes áreas mínimas:

- | | | |
|----|-----------------------|---|
| a) | Preprimaria | 1,50 m ² x alumno |
| b) | Primaria y Secundaria | 5,00 m ² x alumno y en ningún caso será menor a 200 m ² . |

Además, contarán con galerías o espacios cubiertos situados a nivel de las aulas, para su uso cuando exista mal tiempo, con una superficie no menor de la décima parte de la superficie exigida de los patios.

Los locales para primaria y educación media, deberán contar como mínimo, con una superficie pavimentada de 9,00 por 18,00 m. destinada a una cancha múltiple, la cual podrá ser imputada a la superficie exigida del patio.

Cuando un establecimiento educativo atienda además a la sección preprimaria deberá contar con un patio independiente para uso exclusivo de esta sección.

Patios De Piso Duro: Los espacios de piso duro, serán pavimentados perfectamente drenados y con una pendiente máxima de 3% para evitar la acumulación de polvo, barro y estancamiento de aguas lluvias o de lavado.

Servicios Sanitarios: Las edificaciones estarán equipadas con servicios sanitarios separados, para el personal docente y administrativo, alumnado y personal de servicio.

Servicios Sanitarios Para Los Alumnos: Los servicios sanitarios para los alumnos estarán agrupados en baterías de servicios higiénicos independientes para cada sexo.

Altura De Edificación: Las edificaciones de educación, no podrán tener más de Planta Baja y tres pisos altos.

Auditorios, Gimnasios Y Otros Locales De Reunión: Todos los locales destinados a gimnasios, auditorios y afines cumplirán con todo lo especificado en la Sección Sexta Capítulo III referido a "Centros de Reunión" del presente Código.

Salas De Clase Especiales: Las salas de clase donde se almacenen, trabajen o se use fuego, se construirán con materiales contra incendio y dispondrán de suficientes puertas de escape, para su fácil evacuación en casos de emergencia. Se observará especial cuidado las normas de protección contra incendios.

Construcciones Con Materiales Combustibles: Las edificaciones que se construyan con materiales combustibles no podrán tener más de una planta baja y un piso alto. Sus cielos rasos deberán revestirse con materiales incombustibles.

Materiales Inflamables: Se prohíbe el almacenamiento de materiales inflamables, excepto las cantidades aprobadas para el uso en laboratorio, enfermerías y afines, que deberán hacerlo en recipientes cerrados y en lo posible en locales separados de seguridad.

Servicio Médico: Toda edificación estará equipada de un local destinado a Servicio Médico de Emergencia con enfermería y dormitorio par enfermos, dotado del equipo e instrumental necesario para primeros auxilios y la infraestructura especial requerida.

Laboratorios, Talleres y Afines: Para los locales destinados a Laboratorios, Talleres y afines, sus áreas y alturas mínimas estarán condicionadas al número de alumnos y equipamiento requerido: elementos que el proyectista justificará fehacientemente en el diseño.

Locales Destinados a la Enseñanza: Los locales destinados para aulas o salas de clase, deberán cumplir las siguientes condiciones particulares:

- a) Altura mínima entre el nivel de piso terminado y cielo raso: 3,00 m. libres.
- b) Área mínima por alumno:
 - Preprimaria 1,00m² x alumno.
 - Primaria y Secundaria: 1,20 m² x alumno.
- c) Capacidad máxima: 40 alumnos
- d) Distancia mínima medida entre el pizarrón y la primera fila de pupitres: 1,60 metros libres.

Ventilación: Deberá asegurarse un sistema de ventilación cruzada. El área mínima de ventilación será equivalente al 40% del área de iluminación preferentemente en la parte superior y se abrirá fácilmente para la renovación del aire.

Soleamiento: Los locales de enseñanza deberán tener la protección adecuada para evitar el asoleamiento directo durante las horas críticas, además de una adecuada orientación respecto del sol de acuerdo al tipo de actividad.

Visibilidad: Los locales de clase deberán tener la forma y características tales que permitan a todos los alumnos tener la visibilidad adecuada del área donde se imparta la enseñanza.

Iluminación: La iluminación de las aulas se realizará por el paramento de mayor longitud, hasta anchura menores o iguales a 7,20 m. Para anchuras mayores la iluminación natural se realizará por ambos paramentos opuestos. Se alcanzará un factor de iluminación mayor o igual a 2%.

Deberá disponerse de tal modo que los alumnos reciban luz natural por el costado izquierdo y a todo largo del local. El área de ventanas no podrá ser menor al 20% del área de piso del local.

Cuando sea imposible obtener los niveles mínimos de iluminación natural, la luz diurna será complementada por luz artificial. Los focos o fuentes de iluminación no serán deslumbrantes, se podrán utilizar difusores o pantallas, y se distribuirán de forma que sirvan a todos los alumnos.

Los establecimientos que funcionen en horas de la noche deberán garantizar una iluminación artificial suficiente para una correcta visibilidad. Las fuentes de luz estarán repartidas de forma que iluminen claramente el pizarrón, el área de pupitres y las circulaciones.

Condiciones Acústicas: El diseño de los locales para enseñanza deberá considerar que el nivel de ruido admisible en el interior de las aulas no será superior a 42 dB(A) y los revestimientos interiores serán preferentemente absorbentes para evitar la resonancia.

Muros: Las aristas externas de intersección entre muros, deberán ser chaflanadas o redondeadas. Los muros estarán pintados o revestidos con materiales lavables, a una altura mínima de 1,50 m.

Volumen De Aire Por Alumno: Los locales de enseñanza deberán proveer el volumen de aire, no menor a 3,50 m³ por alumno.

Puertas: Las puertas tendrán un ancho mínimo útil de 0,90 m. para una hoja, de 1,20 m. para dos hojas, y se abrirán hacia el interior, de modo que no interrumpan la circulación.

Elementos De Madera: Los elementos de madera accesibles a los alumnos, tendrá un perfecto acabado, de modo que sus partes serán inastillables.

Aleros: Los aleros de protección para las ventanas de los locales de enseñanza, serán de 0,90 m. como mínimo.

Distancias Entre Bloques: Las distancias mínimas entre bloques, se regirán de acuerdo a la siguiente relación:

- a) Para una sola planta: 3,00 m. libres
- b) A partir del primer piso alto, la distancia se incrementará en 1,50 m. por cada piso adicional.

Escaleras: Además de lo especificado en la Sección Cuarta, Capítulo II referido a “Circulaciones en las Construcciones” del presente código, cumplirán con las siguientes condiciones:

- a) Sus tramos deben ser rectos, separados por descansos y provistos de pasamanos por sus dos lados.
- b) El ancho mínimo útil será de 1,20 m. libres hasta 180 alumnos y se incrementará en 0,60m por cada 180 alumnos en exceso. Cuando la cantidad de alumnos fuere superior, se aumentará el número de escaleras, según la proporción indicada. El número de alumnos se calculará de acuerdo con la capacidad de las aulas a las que den servicio las escaleras.
- c) La iluminación y ventilación de las cajas de escaleras, cumplirán con lo dispuesto en el Artículo 101 de Sección Tercera Capítulo II referido a “Prevenciones contra Incendio” de este Código.
- d) Las escaleras a nivel de planta baja, comunicarán directamente a un patio, vestíbulo o pasillo.
- e) Las puertas de salida, cuando comuniquen con escaleras, distarán de éstas, una longitud no menor a una vez y media el ancho útil del tramo de escaleras y abrirán hacia el exterior.
- f) En los establecimientos nocturnos e internado, las escaleras deberán equiparse con luces de emergencia, independiente del alumbrado general.

g) Contarán con un máximo de 18 contrahuellas entre descansos.

h) Tendrán una huella no menor a 0,28 m. ni mayor de 0,34 m. y una contrahuella máxima de 0,16 m. para escuelas primarias y de 0,17 m. para secundarias.

i) Ninguna puerta de acceso a un local, podrá colocarse a más de 45,00 m. de distancia de la escalera que le dé servicio.

j) Las escaleras deberán construirse íntegramente con materiales contra incendio.

Pasillos: El ancho de pasillos para salas de clase y dormitorios, se calculará de acuerdo al inciso b) del Artículo anterior, pero en ningún caso será menor a 1,80 m. libres. En el desarrollo de los pasillos no podrán colocarse tramos pequeños de escaleras.

Conserjería: La vivienda de conserje cumplirá con todo lo especificado en el Artículo 173 inciso (e) de la sección Segunda Capítulo III referido a “Edificios a ser enajenados en propiedad horizontal”, de este Código.

Radio De Influencia: La capacidad y ubicación de los edificios, dependerá de los siguientes radios de influencia:

Preprimaria:	400 m.	0,200 m ² /hab
Primaria:	800 m.	0,980 m ² /hab
Secundaria:	1.600 m.	1,080 m ² /hab
Escuelas Técnicas:	2.500 m.	

Estacionamientos

Entradas y Salidas: Los estacionamientos públicos deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- a) **Zona de Transición:** Las edificaciones que, por su ubicación afectadas por retiros frontales a la vía pública o pasajes, deberán prever a la entrada y salida de vehículos, una zona de transición no menor a 3,50 m. de longitud, medidos desde la línea de fábrica hasta el inicio de la rampa.
- b) **Número de Carriles:** Los carriles para entradas o salidas de vehículos, serán 2 cuando el estacionamiento albergue a más de 60 puestos.
- c) **Ancho mínimo de Carriles:** Cada carril deberá tener un ancho mínimo útil de 2,50 m. separado uno de otro por un bordillo de 0,15 m. de base por 0,15 m. de altura, perfectamente señalado.
- d) **Señal de Alarma - Luz:** Toda edificación que al interior del predio tuviere más de 10 puestos de estacionamiento, deberá instalar a la salida de vehículos, una señal de alarma-luz. Esta será lo suficiente visible para los peatones que indique el instante de salida de los vehículos. Las características de esta señal de alarma-luz, serán determinadas por la Dirección de Tránsito, que verificará su localización y funcionamiento.
- e) **Uso de retiros:** Los retiros hacia la vía pública y pasajes no podrán ocuparse en los siguientes casos:

1. A nivel de Planta Baja, con espacios de estacionamientos cubiertos ni rampas de entrada y salida de vehículos, permitiéndose la utilización de rampas en el retiro, solamente en casos excepcionales, cuando la dimensión del terreno lo justifique y bajo autorización expresa de la Dirección de Planificación Municipal.

2. A nivel de subsuelo, con espacios de estacionamientos ni circulares de vehículos en los retiros con frente a las vías principales de la ciudad. Sólo podrá utilizarse en casos excepcionales debidamente autorizados por la Dirección de Planificación Municipal.

Áreas de Espera para Recepción y Entrega de Vehículos en Estacionamientos Públicos: Los estacionamientos tendrán áreas de espera cubiertas para los usuarios, ubicados a cada lado de los carriles referidos en el artículo anterior, los que deberán tener una longitud mínima de 6,00 m. y un ancho no menor de 1,20 m., el piso terminado antideslizante estará elevado 0,15 m. sobre el nivel de tales carriles.

Caseta de Control: En los establecimientos habrá una caseta de control, junto al área de espera para el público, con una superficie mínima de 2,00 m².

Altura Libre Mínima: Las construcciones para estacionamientos, tendrán una altura libre mínima de 2,20 m.

Dimensiones Mínimas para Puestos de Estacionamientos:

Las dimensiones y área mínimas requeridas para puestos de estacionamientos, se regirán según la forma de colocación de los mismos, de acuerdo al siguiente cuadro:

Estacionamiento	A	B	C	Área por Vehículo
En 40°	3.40	5.00	3.30	28.20 m ²
En 30°	5.00	4.30	3.30	34 m ²
En 60°	2.75	5.50	6.00	28 m ²
En 90°	2.50	5.20	6.00	28 m ²
En Paralelo	6.10	2.50	3.30	34 m ²

Tabla 10. Dimensionamiento de Estacionamientos
Fuente: Normas de Arquitectura y Urbanismo, 2017.

Anchos Mínimos para Puestos de Estacionamientos: Según la ubicación de los Puestos de Estacionamientos respecto a muros y otros elementos laterales, los anchos mínimos se regirán por el siguiente cuadro:

Lugar de Emplazamiento para Automóviles Normales	
1.- Abierto por todos los lados o contra un obstáculo	5.00 m x 2.30 m
2.- Con pared en uno de los lados	5.00m x 2.55 m
3.- Con pared de ambos lados (box)	5.00 m x 2.80 m

Tabla 11. Dimensionamiento de Estacionamientos
Fuente: Normas de Arquitectura y Urbanismo, 2017.

Colocación de Vehículos en Fila: En los estacionamientos públicos o privados, que no sean de autoservicio y que dispongan de acomodador de vehículos podrá permitirse que los puestos se dispongan de tal manera que para sacar un vehículo se mueva un máximo de dos.

Puestos con Muros Frontales: Los puestos de estacionamiento "contarán con topes de 0,15 m. de alto, a una distancia mínima de 1,20 m. cuando existiesen antepechos o muros frontales.

Protecciones: Las rampas, fachadas, elementos estructurales, colindancias de los establecimientos, deberán protegerse con dispositivos capaces de resistir posibles impactos de vehículos.

Circulaciones para Vehículos: Los estacionamientos deberán tener sus circulaciones vehiculares independientes de las peatonales.

Las rampas tendrán una pendiente máxima del 15%, con tratamiento de piso antideslizante y un ancho mínimo por carril de 2,50 m. en las rectas y de 3,50 m. en las curvas. Sin embargo, la pendiente podrá aumentarse hasta el 18% en tramos cortos no mayores de 6,00 m. de longitud.

El radio de curvatura mínimo medio al eje de la rampa, será de 4,50 m. Cuando existan dos carriles juntos se considerará el radio de curvatura del carril interior.

Señalización: Se adoptará la señalización de tránsito utilizada en las vías públicas y los elementos más adecuados para informar:

- a) Altura máxima permisible
- b) Entradas y salidas de vehículos
- c) Casetas de control
- d) Sentido de circulaciones y rampas
- e) Pasos peatonales
- f) Divisiones entre puestos de estacionamiento
- g) Columnas, muros de protección, bordillos y topes.
- h) Nivel, número de piso y número del puesto.
- i) Puestos para minusválidos.
- j) Puestos para bomberos y ambulancia.
- k) Puestos para reparaciones y mantenimiento.

Ventilación: La ventilación en los estacionamientos podrá ser natural o mecánica.

- a) Ventilación natural: El área mínima de vanos para ventilación natural, será del 5% del área del piso correspondiente, dispuestos en las paredes exteriores opuestas.
- b) Ventilación mecánica: Cuando no se cumpla con las disposiciones del inciso "a" la ventilación podrá ser mecánica, para extraer y evitar la acumulación de gases tóxicos, especialmente en las áreas destinadas a la entrega y recepción de vehículos y con capacidad para renovar el aire por lo menos seis veces por hora.

Iluminación: La iluminación en estacionamientos se sujetará a la norma descrita en el siguiente cuadro:

Áreas	Iluminación (LUX)
Corredores de Circulación	90-160
Aparcamiento de Vehículos	30-100
Acceso	500-1000

Tabla 12. Normas de Iluminación
Fuente: Normas de Arquitectura y Urbanismo, 2017.

Protección Frente a Robos y Actos de Violencia: Deberá preverse una adecuada iluminación, conforme los valores señalados en el artículo anterior.

Las cajas de escaleras serán visibles desde los puestos de control y ubicadas hacia el exterior.

En estacionamientos dotados de ascensor, conviene equiparlos de controles que mantengan sus puertas abiertas hasta el momento en que el usuario pase a su interior y presione el botón correspondiente a la planta deseada.

3.3.3. Normativas de Diseño Bioclimático

Las siguientes publicaciones referenciadas son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias fechadas, se aplica únicamente la edición citada. Para referencias no fechadas, se aplica la última edición del documento referenciado: (NTE INEN, 2011).

- EN ISO 6946:1997 *Building components and building elements -- Thermal resistance and thermal transmittance -- Calculation method.*
- EN ISO 13370:1999 *Thermal performances of buildings – Thermal transfer via the ground- Calculations methods.*
- EN ISO 13789:2007 *Thermal performances of buildings – Transmission and ventilation heat transfer coefficients- Calculations methods.*
- NEC-11 CAPÍTULO 13-7.
- Eficiencia Energética en la construcción en Ecuador
- NOM-028-ENER-2010 Eficiencia energética de lámparas para uso general. Límites y métodos de prueba.
- *MINISTÈRE DE L'EMPLOI, DE LA COHÉSION SOCIALE ET DU LOGEMENT. Arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments.*
- DOGC 4574 – 16.2.2006. *GENERALITAT DE CATALUNYA. DECRET 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.*
- Acuerdo 20 de 1995 Concejo de Bogotá D.C. Código de Construcción del Distrito Capital de Bogotá.
- GOBIERNO DE CHILE MINVU, Ordenanza General De Urbanismo Y Construcciones Articulo 4.1.10.
- *CALIFORNIA ENERGY COMMISSION, Efficiency Standards for residential and nonresidential buildings, 2008.*
- REINO DE ESPAÑA, Ministerio de la vivienda, CTE Código Técnico de la Edificación, marzo 2006 ISO 8995-1:2002 (CIE S 008/E:2001) *Lighting of work places -- Part 1: Indoor.*

3.3.3.1. Normas INEN sobre la Eficiencia Energética (NEC-11)

Según las normas mencionadas, para el diseño bioclimático se debe tomar en consideración lo siguiente:

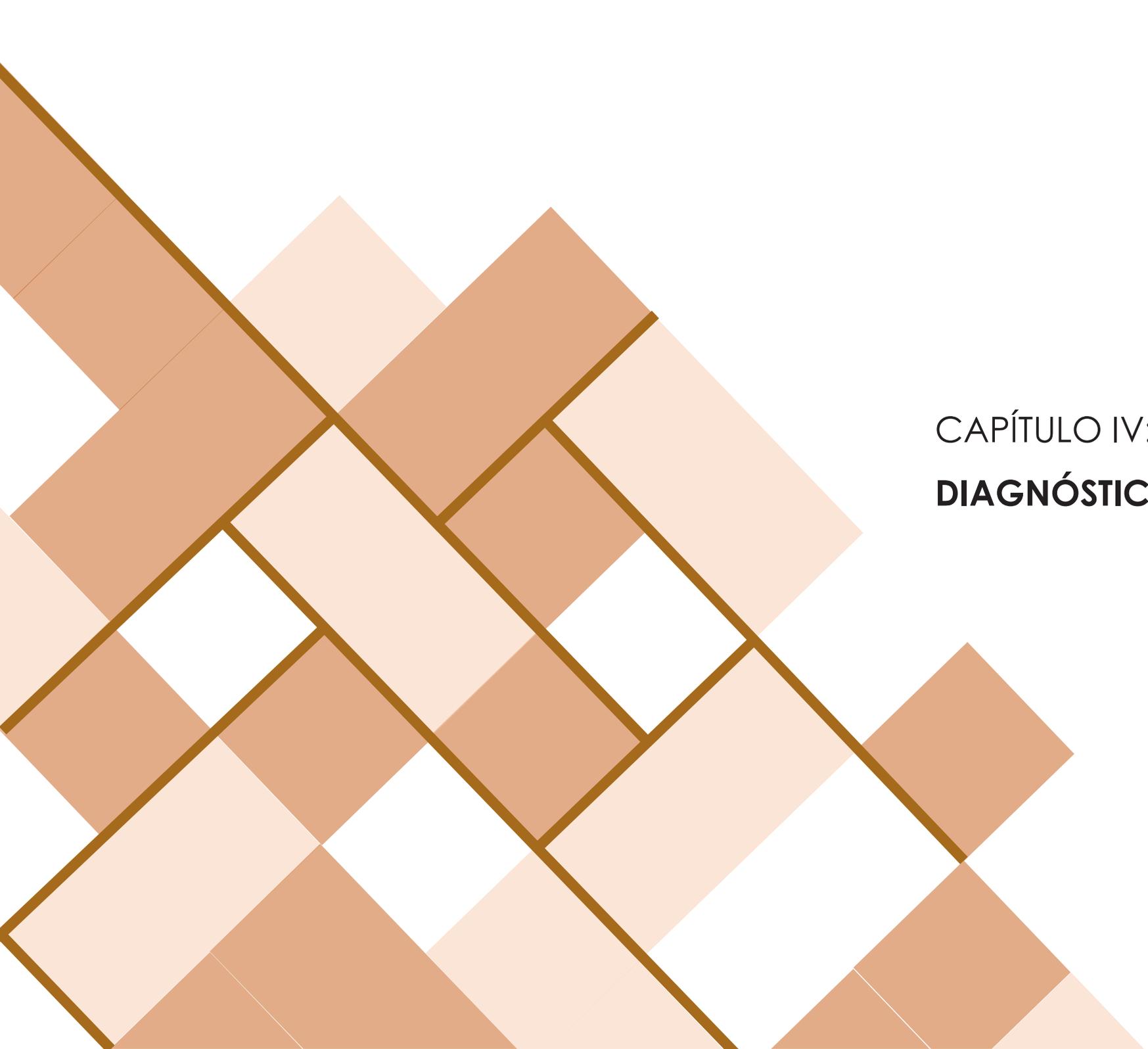
Acceso Principal	Se recomienda que sea un espacio cerrado, a modo de esclusa de separación, en donde se desarrolle un área de aire inmóvil, que disminuya las pérdidas de aire fresco del interior del edificio.
Muros y Fachadas	Deben cumplir funciones de transmitancia e inercia térmica y permeabilidad, considerando la ganancia o pérdida de energía de acuerdo a la zona climática.
Pisos y Cubiertas	Tomar en cuenta la capacidad de transmisión térmica de los materiales, para regular la pérdida o ganancia de calor. Considerar el uso de cámaras de ventilación, cubiertas ajardinadas, entre otros.
Paredes Interiores	Procurar el uso de sistemas constructivos con partes versátiles que permitan facilitar su montaje y desmontaje y el paso de instalaciones en su interior, de modo que puedan adaptarse a los cambios de los usuarios. Deben garantizar criterios de confort mínimo.

Tabla 13. Normas INEN Eficiencia Energética
Fuente: NTE INEN, 2013.

En el caso de los **cerramientos en contacto con el aire** deben respetarse los muros en fachadas, suelos en contacto con el aire exterior y puentes térmicos integrados. También se debe diseñar el terreno en contacto con el suelo y los muros, así como las losas de cimentación o de subsuelos (NTE INEN, 2011).

Vanos de la Envolvente	Ventanas, lucernarios y puertas.
Cerramientos Medianeros	Limitan con otros edificios ya construidos o que se construyan a la vez y que conformen división común.
Alturas Libres Preferidas de Locales	Local: Dormitorios, comedor, estar, biblioteca, estudio, consultorio, oficina, sala Altura libre mínima del local indispensable en locales 2,60 m. Escalera secundaria, circulaciones, sala de espera, guardarropa, despensa, garaje, sala de cirugía, laboratorios fotográficos, locales de servicio, etc. 2,10 m.
Cuartos de Baño	Local para comercio o trabajo: depósito comercial o industrial, vestuarios colectivos, gimnasio, locales para prácticas de deportes, cocina de hotel, restaurante, dormitorios colectivos, comedor colectivo y similar. 3,10 m.
Iluminación Natural	Confort visual: Mantener un nivel de bienestar sin que se afecte el rendimiento ni la salud de los ocupantes de la edificación. Prestación visual: Los ocupantes son capaces de realizar sus tareas visuales, incluso en circunstancias difíciles y durante periodos largos de tiempo. Seguridad: A través de la utilización de equipos normalizados y eficientes.

Tabla 14. Normas INEN Eficiencia Energética
 Fuente: NTE INEN, 2011.



CAPÍTULO IV:
DIAGNÓSTICO

4.1. Diagnóstico Social

El Gobierno Nacional se encuentra empeñado en impulsar un proceso de Reforma Democrática del Estado para incrementar los niveles de eficiencia, agilidad y articulación de las entidades públicas priorizando temas estructurales de interés nacional como son educación, salud y bienestar social. (MINEDUC, 2015).

Debido a esto la infraestructura de este tipo ha ido mejorando en el aspecto relevante a la calidad, sin mencionar los grandes avances que impulsa el sistema educativo actual, basado en modelos internacionales.

Dicho sistema atiende a 4'378.026 niños, niñas y jóvenes; desde la educación inicial hasta el bachillerato, siendo obligatorios los 10 años de educación general básica. Para ello, cuenta con 215.246 docentes (de los cuales 73% están asignados a zonas urbanas) y 30.070 establecimientos educativos de los cuales 22.258 son fiscales, 1.298 fisco misionales; 328 municipales; 5.534 particulares laicos y 652 particulares religiosos. Del total de niños en el sistema de educación escolarizada ordinaria, 155.726 están en educación inicial (19,9% de los niños y niñas en edad correspondiente), 3'295.654 en educación básica (94,4%) y 672.530 en bachillerato (54,2%). (MINEDUC, 2015).



Imagen 48. Educación en Guayaquil
Fuente: Colegio Alemán Humboldt, 2017.

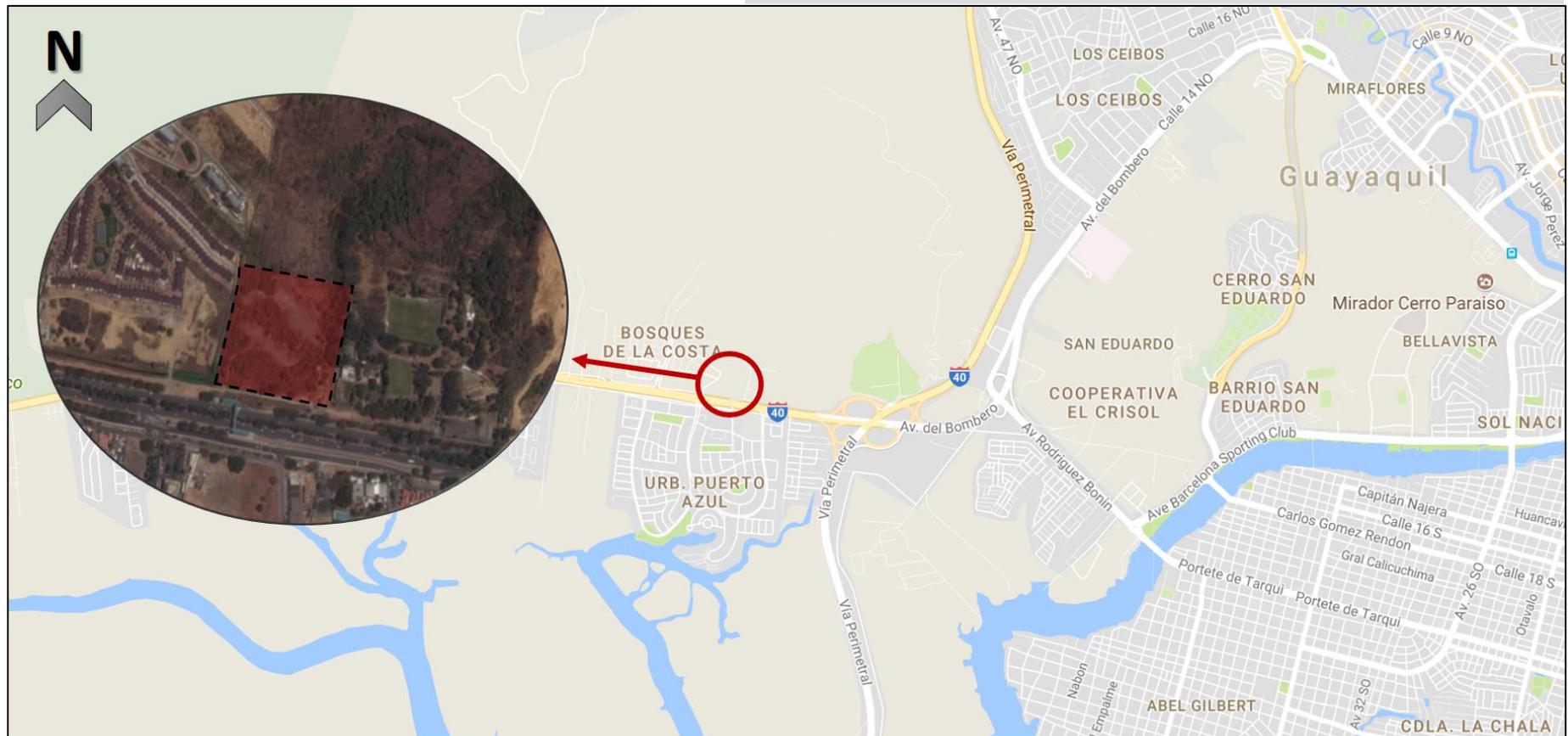


Imagen 49. Niños del Centro Educativo Intercultural Fernando Daquilema en Guayaquil
Fuente: El Universo, 2012.

4.2. Diagnóstico Urbano

4.2.1. Ubicación del Proyecto

Imagen 50. Mapa de la Ciudad de Guayaquil
Fuente: Google Maps, 2017



El terreno del proyecto se encuentra ubicado frente a la urbanización Puerto Azul, en Vía a la Costa. Limita al norte con áreas de vegetación municipal, al este, con los campos de fútbol americano, al oeste, con la urbanización Bosques de la Costa y al sur, con la Vía a la Costa.

PROVINCIA DEL GUAYAS, PARROQUIA CHONGÓN, CANTÓN GUAYAQUIL, VÍA A LA COSTA, AVENIDA DEL BOMBERO,
COORDENADAS: 2°11'05.9" S 79°57'53.9" O

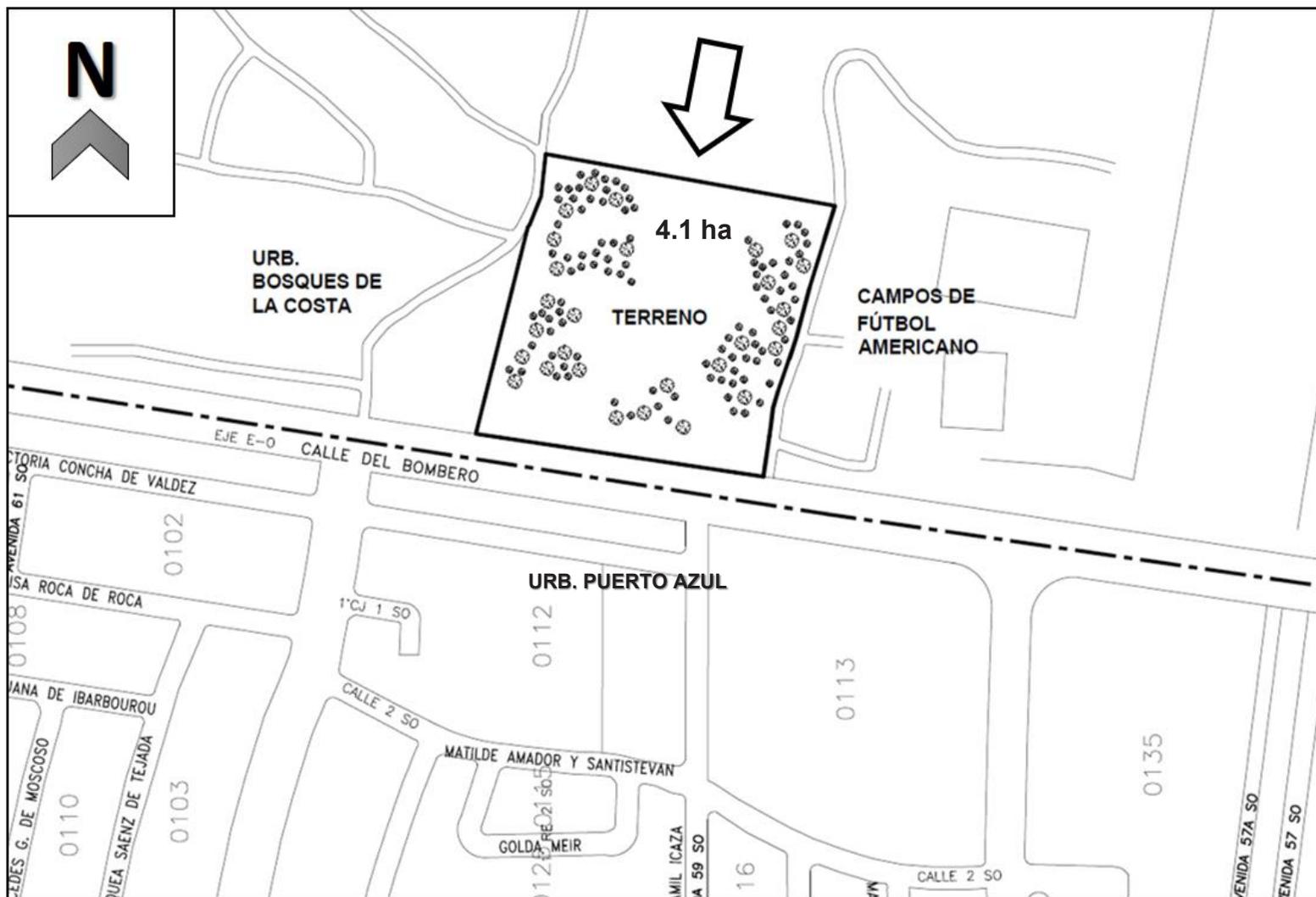


Imagen 51. Plano de Ubicación del Sitio.
Fuente: Municipio de Guayaquil, 2017



Imagen 52. Panorámica del Sitio.
Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Imagen 52, el terreno es altamente vegetativo por especies de árboles nativos no amenazadas. Con la intención de integrar el proyecto al sitio se preservarán dichas especies y se las reubicarán con el fin de que cumplan una función mejor aprovechada y conveniente al proyecto, ya sea como aislantes acústicos con respecto a la carretera y urbanizaciones; visuales, generando privacidad o propiedades térmicas, para proveer sombra.



Imagen 53. Foto 1 Terreno.
Fuente: Elaboración propia



Imagen 54. Foto 2 Terreno.
Fuente: Elaboración propia



Imagen 55. Foto 3 Terreno.
Fuente: Elaboración propia



Imagen 56. Foto 4 Terreno.
Fuente: Elaboración propia

Las imágenes 53 a 56 muestran la diversidad de plantas y árboles con las que cuenta el terreno, como samanes, algarrobos, paja seca, etc. que son provenientes del mismo bosque seco Cerro Azul, así como también la topografía a considerar con pocos desniveles del suelo.

4.2.2. Análisis de Vías

Gráfico 14. Plano de Ubicación del Sitio.
Fuente: Elaboración propia.

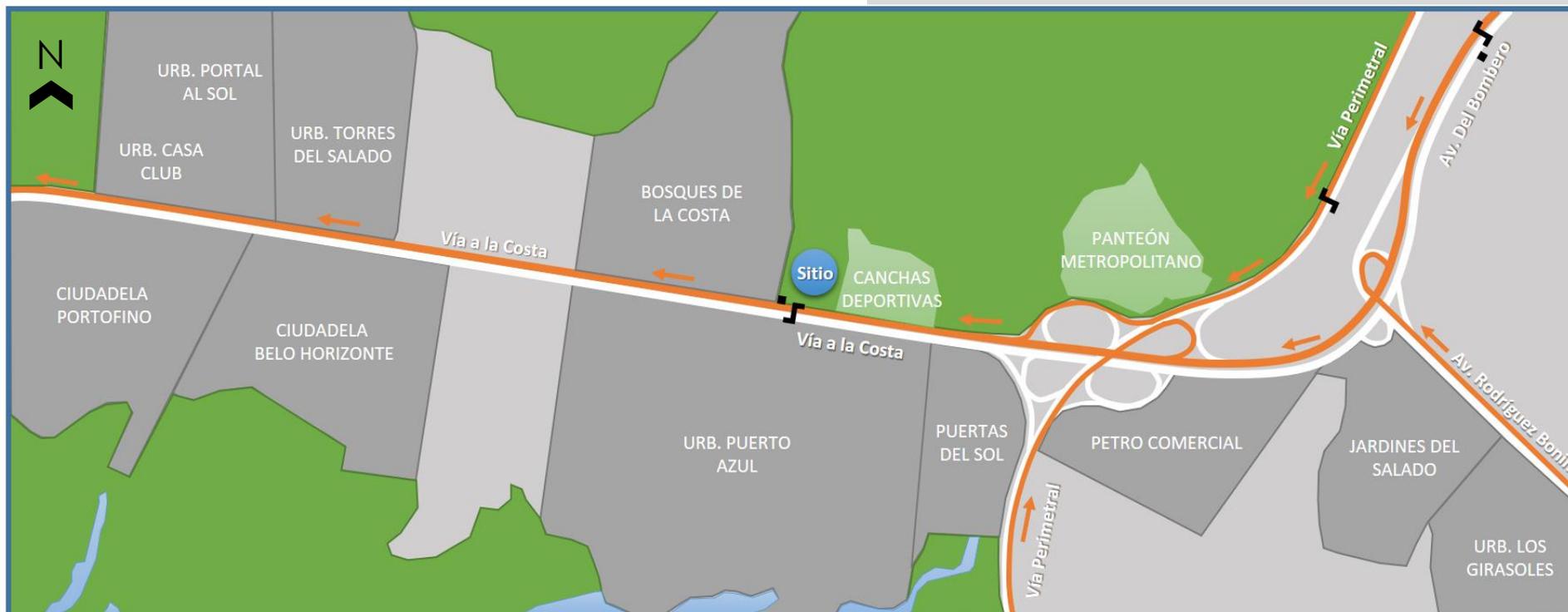


 SENTIDO CON DIRECCIÓN AL SITIO  SENTIDO CONTRARIO AL SITIO	VÍAS PRINCIPALES: Av. Del Bombero, Vía a la Costa, Vía Perimetral (Bi-Direccionales)	VÍAS SECUNDARIAS: Av. Rodríguez Bonín (Bi-Direccional)
--	---	---

La figura muestra las vías de tipo vehicular adyacentes y el acceso en el sentido este-oeste. La Vía a la Costa, al ser una avenida rápida y principal de los exteriores de la ciudad de Guayaquil, facilitará el arribo al sitio por los bajos niveles de tránsito en cualquier hora del día. A través de las vías principales y secundarias se podrá acceder a este sector desde cualquier punto cardinal.

4.2.3. Análisis de Accesos al Sitio

Gráfico 15. Plano de Ubicación del Sitio.
Fuente: Elaboración propia.

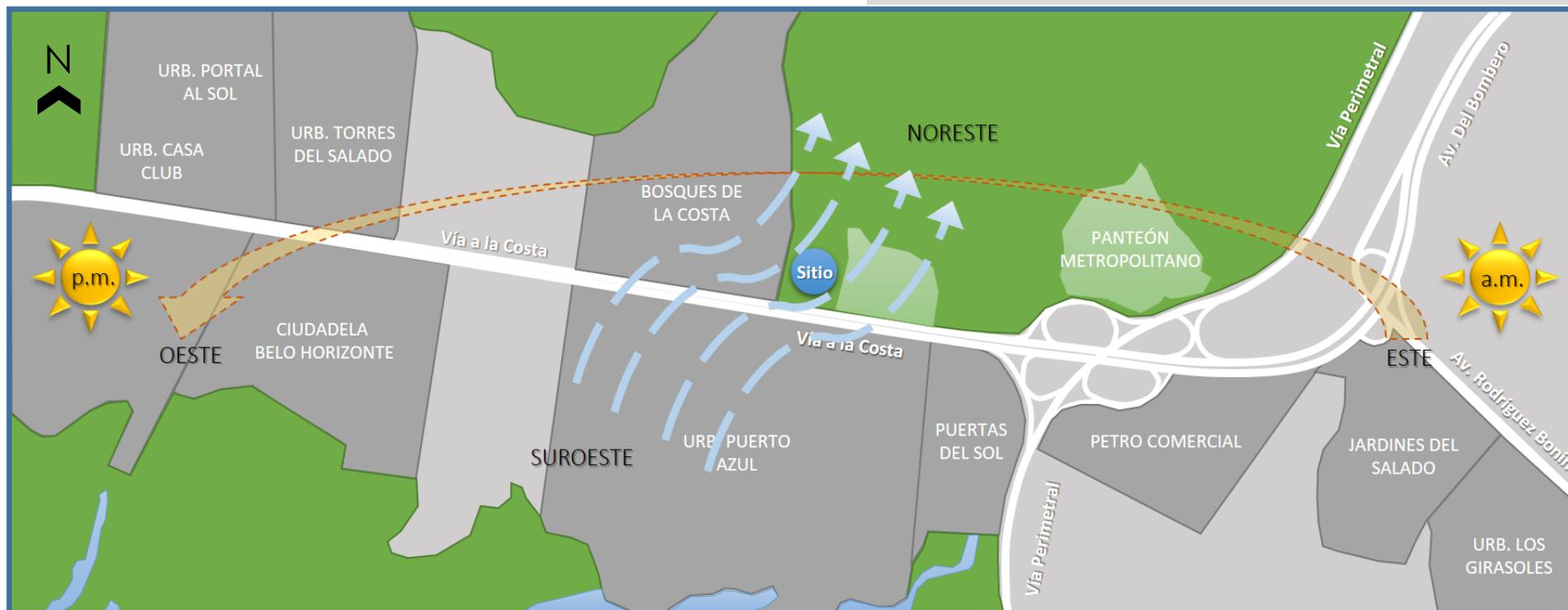


ACCESO VEHICULAR			ACCESO PEATONAL	
Av. Del Bombero	→	Vía a la Costa	→	Sitio
Vía Perimetral	→	Vía a la Costa	→	Sitio
Av. Rodríguez Bonin	→	Av. Del Bombero	→	Vía a la Costa → Sitio
			■	Parada de Bus
			⌋	Paso Peatonal Elevado

La figura muestra el recorrido este-oeste la Vía Perimetral y la Av. Del Bombero hasta la Vía a la Costa. Por la razón de que la vía de acceso es de tránsito agilizado, se deberá incorporar la vía al terreno para no interferir en el mismo. Para el acceso peatonal, el sitio cuenta con la ventaja de encontrarse ubicado frente a una parada de bus y un paso peatonal elevado, ya que los mismos son escasos en la zona.

4.2.4. Análisis de Insolación y Vientos Predominantes

Gráfico 16. Plano de Ubicación del Sitio.
Fuente: Elaboración propia.



A continuación, se muestra la incidencia solar correspondiente a la salida y puesta del sol y la trayectoria del viento en relación con el terreno. Tomando en consideración la trayectoria del sol (E-O) y el promedio anual de dirección de los vientos predominantes en la ciudad (SO-NE), estos elementos prevalecen como criterios para el diseño bioclimático del proyecto y así lograr una optimización de recursos energéticos, por la importancia de la luz natural en espacios educativos y una adecuada ventilación.

La topografía colindante al terreno beneficia a la circulación del viento, ya que el mismo asciende por las laderas del cerro, ofreciendo de esta manera un espacio con la posibilidad de reducir temperaturas y llegar a un punto de confort estable.

4.2.5. Análisis de Áreas Verdes

Gráfico 17. Plano de Ubicación del Sitio.
Fuente: Elaboración propia.



ESPECIES DE ÁRBOLES

Bosque Seco Cerro Azul: Especies nativas de árboles como guasmo, algarrobo, samanes, leucaena, guarumo, mango, bototillo, paja seca y saboya.

Ramales Golfo de Guayaquil: Ocupada por Mangle en su gran mayoría.

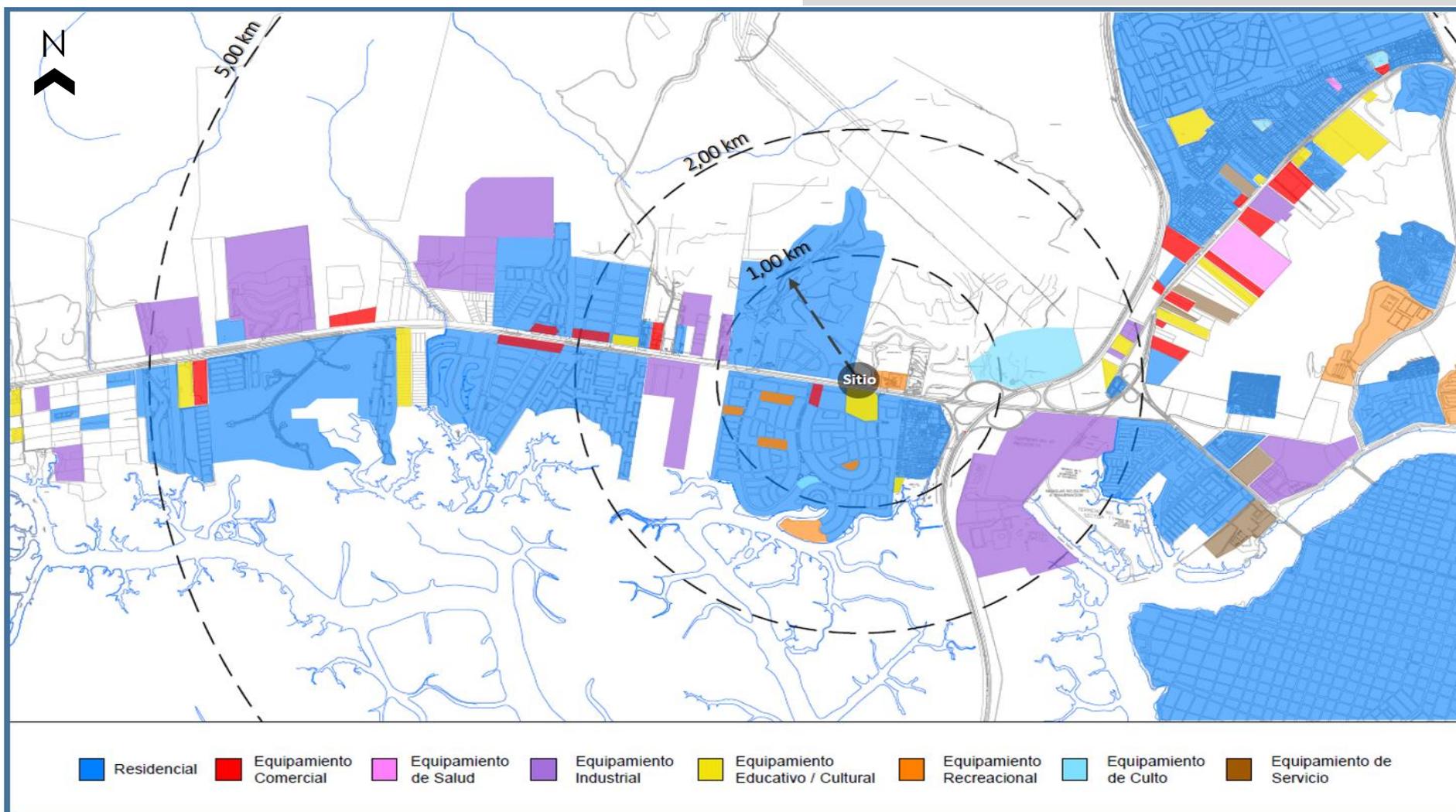
Imagen 57. Bosque Seco Cerro Azul.
Fuente: Google Imágenes, 2014.

Imagen 58. Vegetación cercana al Guayaquil Yacht Club Puerto Azul.
Fuente: Google Imágenes, 2015.

Las áreas verdes cercanas al sitio, corresponden en su mayoría árboles de samanes provenientes del Bosque Seco del Cerro Azul. El sector cuenta con especies de árboles nativos que pueden integrarse al proyecto cumpliendo diferentes funciones como proveedores naturales de sombra o frutos, además de sus propiedades sistemáticas con el ecosistema, como hogar de fauna silvestre. Todos los aspectos mencionados pueden contribuir al desarrollo de un proyecto educativo como el propuesto.

4.2.6. Análisis de Uso de Suelo

Gráfico 18. Plano de Ubicación del Sitio.
Fuente: Municipio de Guayaquil, 2017. Elaboración Propia.



Dentro del radio de influencia de 1 km, la tendencia de equipamiento es la residencial (al igual que en 5 km) más ciertos espacios recreacionales. En cambio, al extender el radio a los 2 y 5 km se integran al mismo los equipamientos industriales, comerciales y educativos, en ese orden presencial. Bajo esta percepción analítica, es un hecho que Guayaquil de cara al futuro cercano se desarrolla hacia el oeste.

4.2.7. Análisis F.O.D.A.

A continuación, se despliega la valoración del terreno desde el enfoque analítico de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

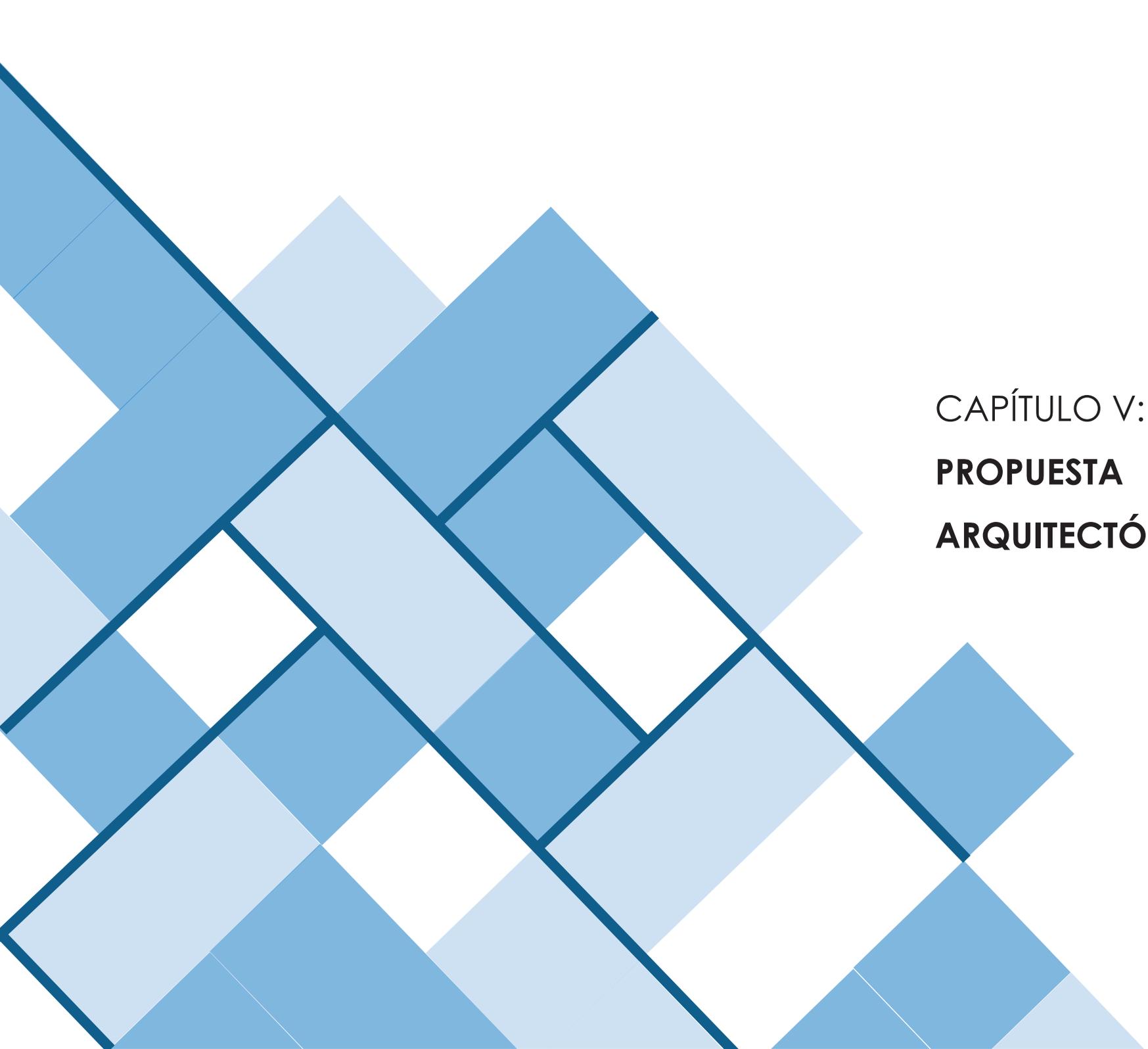
FORTALEZAS	<ul style="list-style-type: none">• La disposición de vías de rápido acceso.• Las vistas de abundante vegetación.• La ubicación de residencias cercanas.
OPORTUNIDADES	<ul style="list-style-type: none">• El desarrollo de infraestructura educativa en este sector.• La predisposición municipal respecto al uso de suelos.
DEBILIDADES	<ul style="list-style-type: none">• La intervención minuciosa de la reubicación de los elementos del bosque seco Cerro Azul.
AMENAZAS	<ul style="list-style-type: none">• La incorrecta señalización vial para la implementación de esta infraestructura.• La contemplación de deslaves en cerro.

Tabla 15. Análisis F.O.D.A.
Fuente: Elaboración Propia.



“La arquitectura no es mucho más que un árbol. Los árboles crecen en concordancia con su entorno. Pero algunos arquitectos construyen sin considerar su entorno, creando un orden particular. Yo no lo hago, porque creo que sólo hacemos bien el trabajo cuando lo acomodamos al entorno.”

Toyo Ito



CAPÍTULO V:
PROPUESTA
ARQUITECTÓNICA

5.1. Memoria Descriptiva

5.1.1. Memoria Conceptual

5.1.1.1. Conceptos Utilizados

Concepto # 1

Palabra Conceptual: **CONSTRUIR**

En base a los análisis acerca de la diferencia entre la educación teórica y la experimental, se concluye como concepto inicial que los **niños** en una institución educativa (escuelas y colegios) capta el conocimiento escuchando y viendo con atención a su profesor dentro de un salón de clases. En cambio, en un espacio como el propuesto, **construye** su propio conocimiento mediante la práctica y bajo la orientación de un guía para complementar su desarrollo. (Ver imágenes 59 y 60).

Concepto # 2

Arquitectura Modular

Es el diseño de sistemas compuestos por elementos separados como **módulos o bloques** que pueden conectarse manteniendo relaciones proporcionales y dimensionales. (Ver imágenes 61 y 62).

Luego de conocer las diversas ventajas constructivas y ambientales que proporciona la arquitectura modular, particularmente para espacios educativos, se la establece como parte conceptual del diseño. (Ver entrevista a empresa española Algeco en Anexo 6).

Educación Teórica



Imagen 59. Estudiantes recibiendo clases.
Fuente: Ayuntamiento de La Nucía, 2016.

Educación Práctica



Imagen 60. Estudiantes en taller práctico.
Fuente: Organización Acción Magistral, 2015.



Imagen 61. Edificación Educativa Modular.
Fuente: Algeco, 2017.

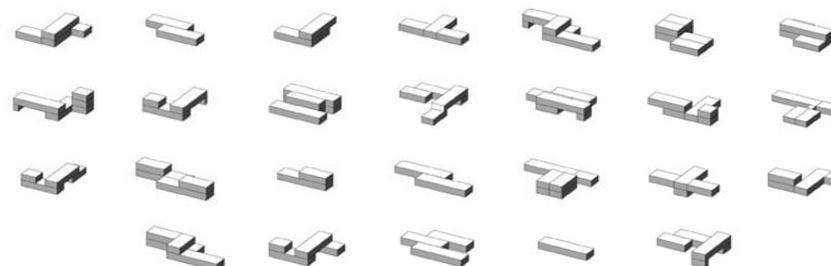


Imagen 62. Adaptabilidad de Bloques Modulares.
Fuente: Mojuru, 2017.



Resultado Conceptual:

NIÑOS + CONSTRUIR + BLOQUES

Dado el hecho de que la imagen influye en el proceso de aprendizaje experimental, se destinó un color representativo a cada actividad propuesta dentro del proyecto. Los colores que fueron elegidos por los niños, basados en el nivel de confort y preferencia a los mismos relacionándolos a cada taller y con la finalidad de permitir su mejor desenvolvimiento. (Ver encuesta dirigida a los niños en Anexo 3).

5.1.1.2. Esquemas

Diseño de Fachada

- ① Retícula de formas rectangulares basándose en la forma de los bloques.
- ② La retícula cambia la distribución de bloques de forma que refleje solidez y compactación.
- ③ Los bloques se tiñen de color volviéndose llamativos para los niños, los mismos que cambian totalmente la distribución de la retícula empezando a fraccionarse.
- ④ Finalmente, la retícula ha cambiado toda la disposición inicial dando como resultado espacios ausentes que se complementan con bloques nuevos de diferente color, demostrando así las cero limitaciones que deben sentir los niños al momento de aprender y construir conocimiento.

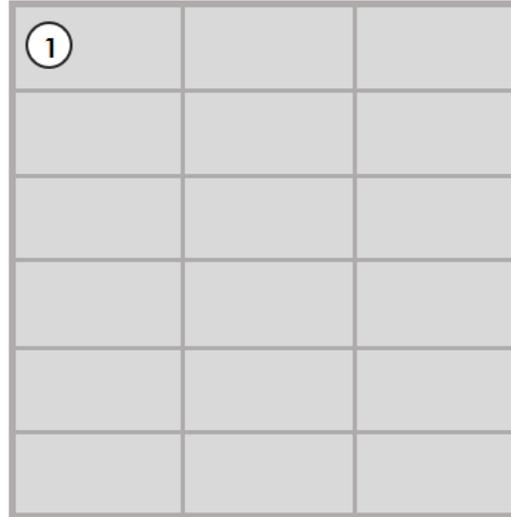


Imagen 64. Esquema 1 para diseño de fachada.
Fuente: Elaboración propia.

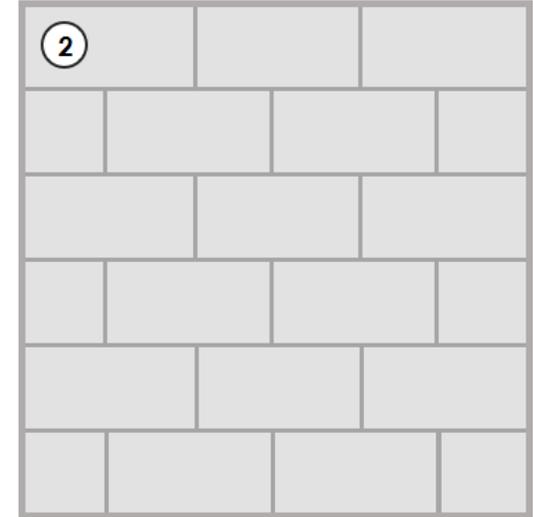


Imagen 65. Esquema 2 para diseño de fachada.
Fuente: Elaboración propia.

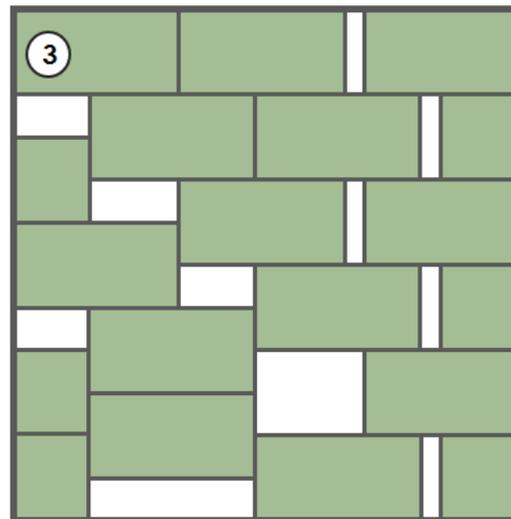


Imagen 66. Esquema 3 para diseño de fachada.
Fuente: Elaboración propia.

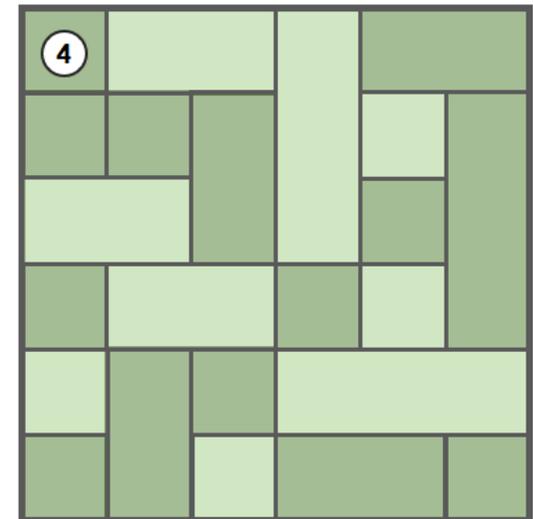
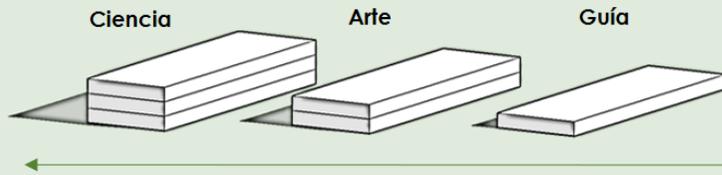


Imagen 67. Esquema 4 para diseño de fachada.
Fuente: Elaboración propia.

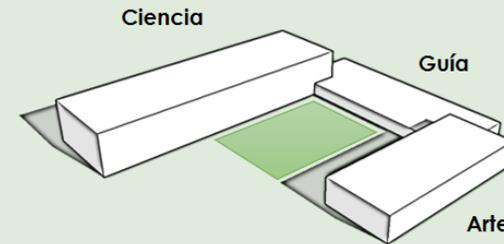
5.1.2. Memoria Formal

5.1.2.1. Formas Utilizadas

Bloques Modulares Rectangulares



El mismo elemento se repite en los diferentes bloques mediante una superposición.

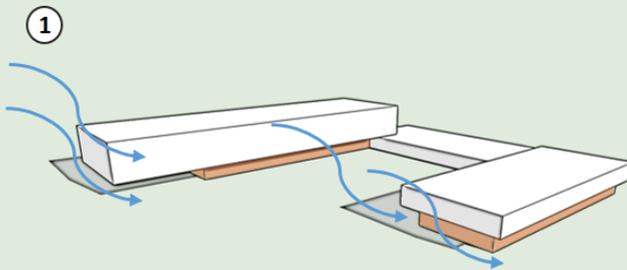


Los volúmenes se conectan de manera que se forma un espacio central libre para encuentro social y la disposición de estos en el sitio se basa en criterios bioclimáticos para óptimo aprovechamiento.

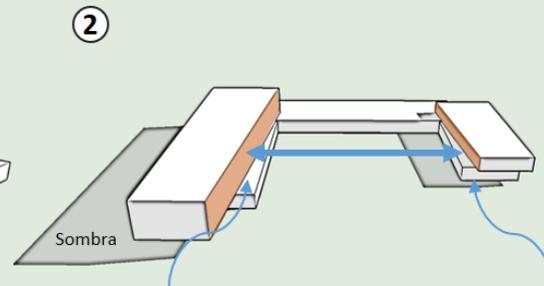
Se prioriza como volumetría al prisma rectangular, forma geométrica comúnmente empleada en la arquitectura modular, para el diseño de la edificación principal. El mismo que ha sido dividido por actividades en 3 bloques jerárquicamente distintos.

Imagen 68. Formas Volumétricas.
Fuente: Elaboración propia.

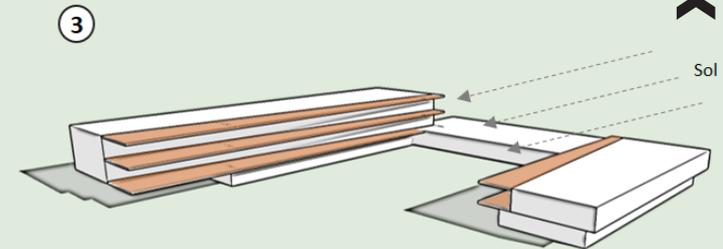
5.1.2.2. Bocetos



Los bloques se modifican empujando los niveles inferiores hacia dentro para obtener mayor circulación de los vientos predominantes.



De igual forma, los niveles superiores se sustraen hacia el interior para mayor apertura hacia los vientos.



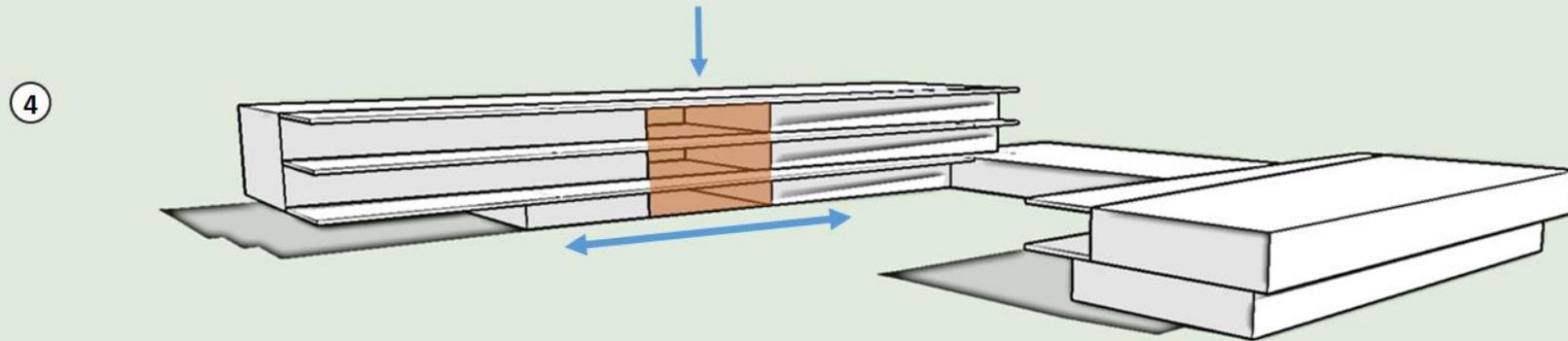
El proyecto es implantado y orientado para una incidencia solar directa, de modo que la luz natural es aprovechada para ahorro energético, pero al mismo tiempo se protege la fachada translúcida completando el espacio sustraído mediante el uso de quebrasoles y volados.

Imagen 69. Boceto 1 para diseño volumétrico.
Fuente: Elaboración propia.

Imagen 70. Boceto 2 para diseño volumétrico.
Fuente: Elaboración propia.

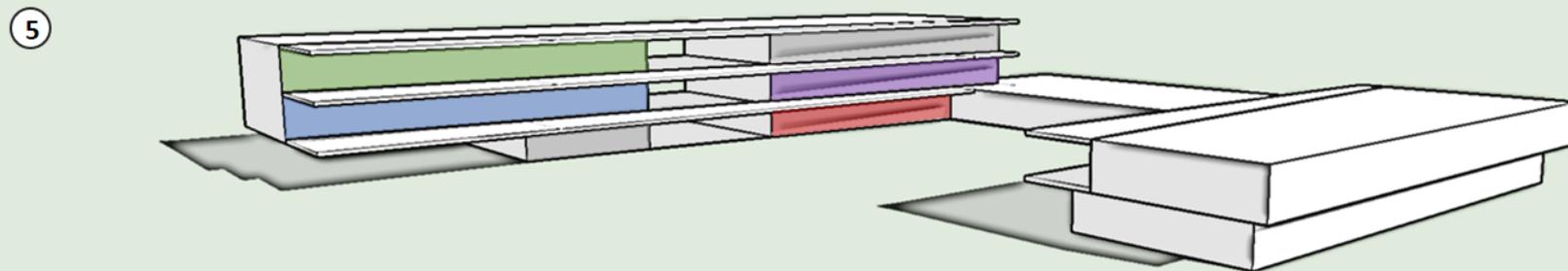
Imagen 71. Boceto 3 para diseño volumétrico.
Fuente: Elaboración propia.

Imagen 72. Boceto 4 para diseño volumétrico.
Fuente: Elaboración propia.



El volumen de mayores dimensiones es dividido a la mitad debido a su gran longitud, por un espacio central que funciona como conector a todos los niveles. Por consiguiente, las cargas en la estructura de la edificación disminuyen al trabajar por separado.

Imagen 73. Boceto 5 para diseño volumétrico.
Fuente: Elaboración propia.

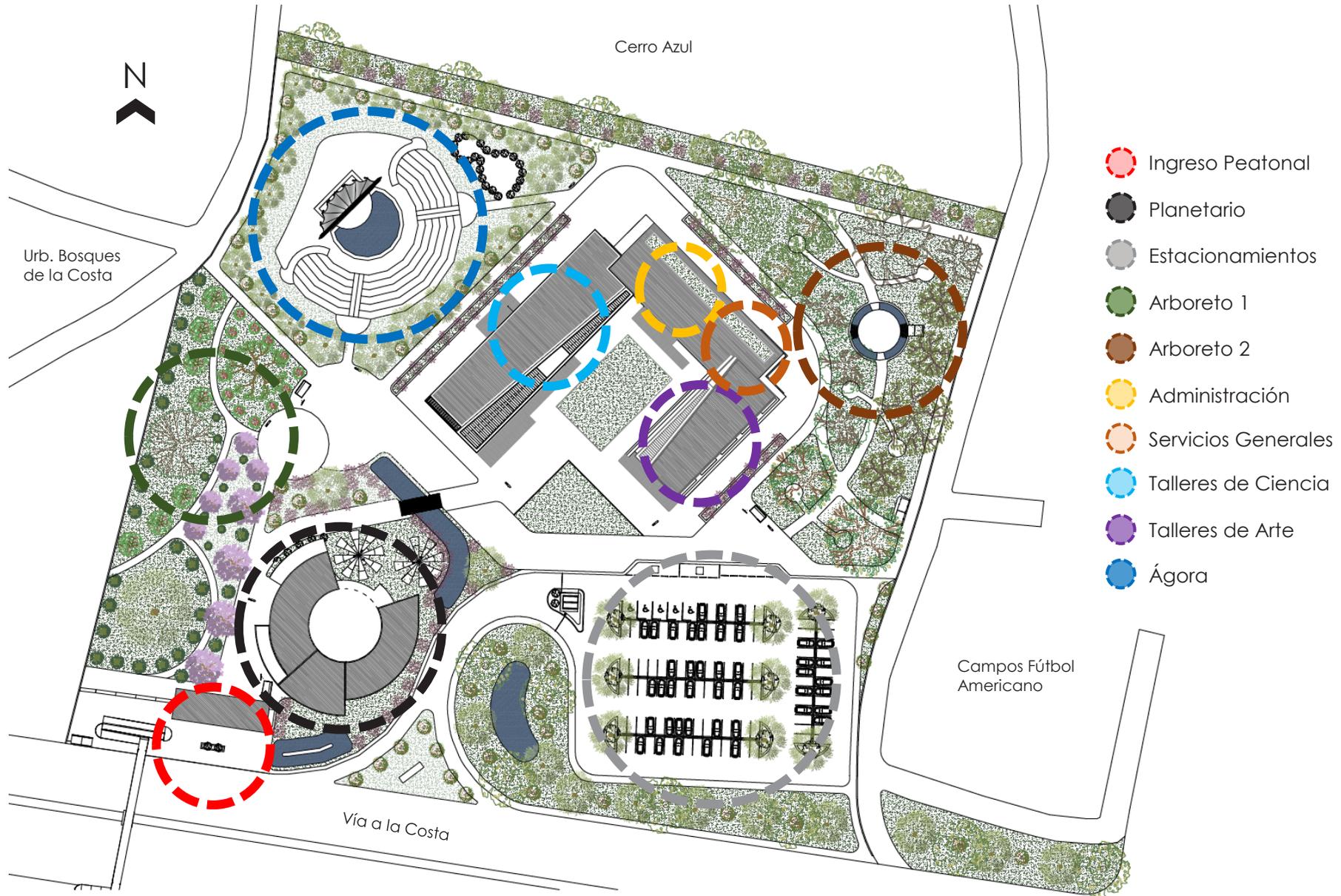


Las fachadas principales de cada volumen comprenden un diseño de ventanales colorido. Cada color representa los diferentes talleres de ciencia y arte donde el niño experimenta y pone en práctica el aprendizaje. Y cada taller simboliza un bloque de construcción que en su conjunto con los demás integran el conocimiento que el niño ha construido.

5.1.3. Memoria Funcional

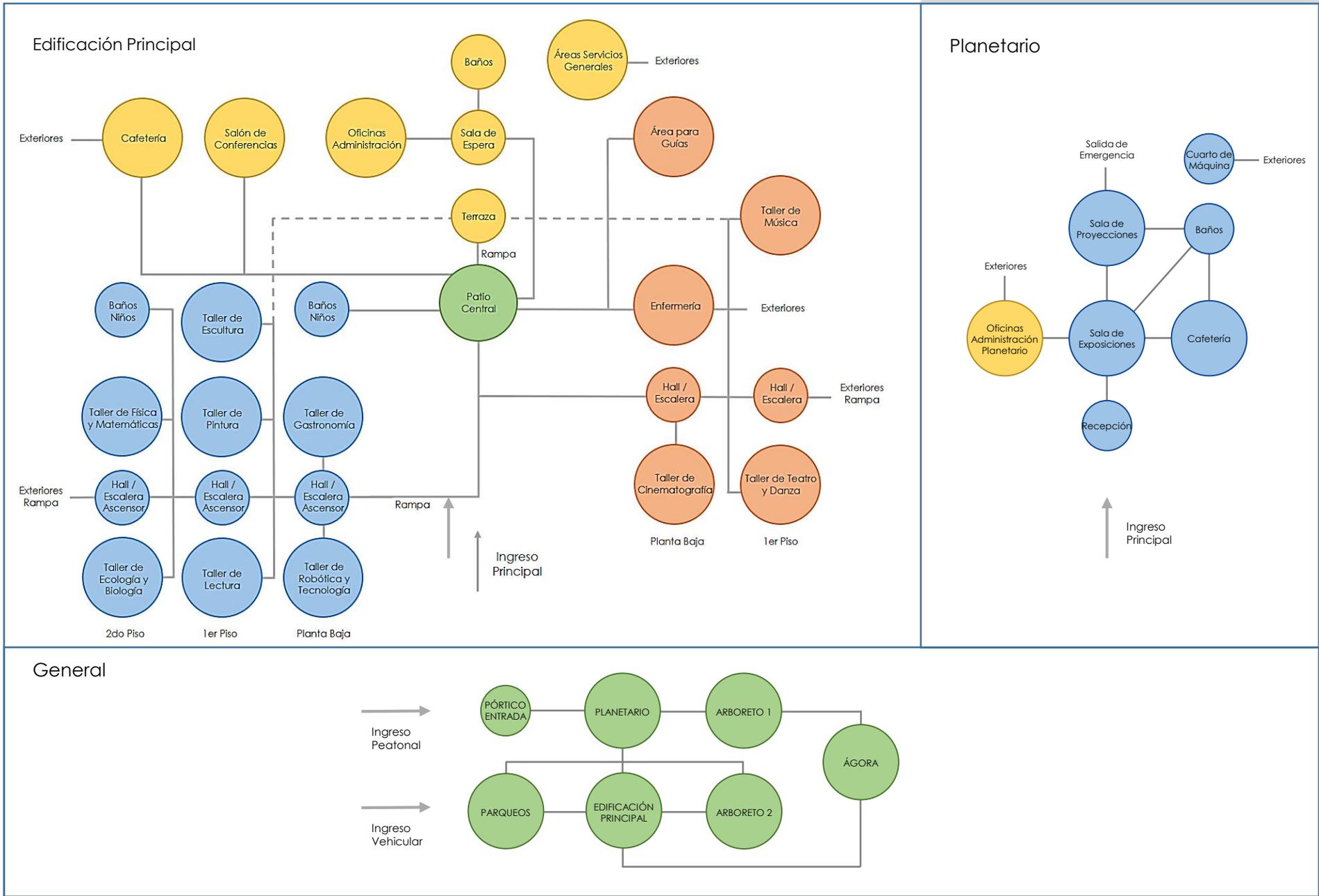
5.1.3.1. Zonificación General

Gráfico 19. Zonificación General del Proyecto.
Fuente: Elaboración propia.



5.1.3.2. Diagrama de Burbujas

Gráfico 20. Diagrama de Burbujas.
Fuente: Elaboración propia.



5.1.3.3. Cuadro de Áreas

PLANTA BAJA

Tabla 16. Cuadro de Áreas.
Fuente: Elaboración propia.

CAFETERÍA			
	119,26 M2		
MEDIDAS			
ESPACIOS	LARGO	ANCHO	TOTAL
COCINETA	2,65	4,12	10,92
ALMACÉN	2,65	2,48	6,57
AREA DE SILLAS	12,75	6,70	85,43
BODEGA	2,30	6,70	15,41
		SUBTOTAL	102,92
		TRANSICIÓN	16,35
		AREA TOTAL	119,26

SALA DE CONFERENCIAS			
	184,21 M2		
MEDIDAS			
ESPACIOS	LARGO	ANCHO	TOTAL
ATRIO	2,10	13,85	29,09
AREA DE BUTACAS	8,95	13,85	123,96
		SUBTOTAL	153,04
		TRANSICIÓN	31,17
		AREA TOTAL	184,21

OFICINAS ADMINISTRATIVAS			
	207,07 M2		
MEDIDAS			
ESPACIOS	LARGO	ANCHO	TOTAL
SALA DE REUNIONES	6,00	4,85	29,10
OFICINA OPERATIVA	6,00	4,85	29,10
ESTAR	3,50	9,80	34,30
DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA	3,60	4,85	17,46
JEFATURA ACADÉMICA	3,60	4,85	17,46
RECEPCIÓN Y SALA DE ESPERA	6,05	4,22	25,53
BATERÍAS SANTARIAS	7,20	6,55	47,16
		SUBTOTAL	200,11
		TRANSICIÓN	6,96
		AREA TOTAL	207,07

ÁREA DE MANTENIMIENTO			
	102,92 M2		
MEDIDAS			
ESPACIOS	LARGO	ANCHO	TOTAL
BODEGA	4,05	2,50	10,13
DUCHAS HOMBRES	3,75	1,75	6,56
BAÑOS HOMBRES	4,05	3,05	12,35
DUCHAS MUJERES	3,75	1,75	6,56
BAÑOS MUJERES	4,05	3,05	12,35
PASILLO	2,12	8,88	18,83
CUARTO DE LIMPIEZA	1,93	3,05	5,89
DEPÓSITO GENERAL	1,93	3,05	5,89
CUARTO ELÉCTRICO	1,93	3,05	5,89
CUARTO DE MÁQUINA	1,93	3,05	5,89
		SUBTOTAL	90,33
		TRANSICIÓN	12,59
		AREA TOTAL	102,92

BATERÍAS SANTARIAS PARA NIÑOS			
	94,36 M2		
MEDIDAS			
ESPACIOS	LARGO	ANCHO	TOTAL
BAÑO NIÑOS	3,60	11,30	40,68
BAÑO NIÑAS	3,50	11,30	39,55
PASILLO	6,90	2,00	13,80
		SUBTOTAL	94,03
		TRANSICIÓN	0,33
		AREA TOTAL	94,36

TALLER DE COCINA			
	214,44 M2		
MEDIDAS			
ESPACIOS	LARGO	ANCHO	TOTAL
CUARTO FRÍO	3,97	6,85	27,19
ALMACÉN	3,97	5,93	23,54
ÁREA DE LAVADO	5,90	4,72	27,85
PRÁCTICAS DE COCINA	5,90	7,75	45,73
COMEDOR	6,68	6,85	45,76
ESTAR	6,68	4,87	32,53
		SUBTOTAL	202,60
		TRANSICIÓN	11,84
		AREA TOTAL	214,44

TALLER DE TECNOLOGÍA Y ROBÓTICA	94,10 M2		
	MEDIDAS		
ESPACIOS	LARGO	ANCHO	TOTAL
ÁREADE MESAS	8,88	10,22	90,75
		SUBTOTAL	90,75
		TRANSICIÓN	3,35
		AREA TOTAL	94,10

SALA DE GUÍAS	36,83 M2		
	MEDIDAS		
ESPACIOS	LARGO	ANCHO	TOTAL
ÁREADE MESAS	5,68	6,24	35,44
		SUBTOTAL	35,44
		TRANSICIÓN	1,39
		AREA TOTAL	36,83

DEPARTAMENTO MÉDICO	25,36 M2		
	MEDIDAS		
ESPACIOS	LARGO	ANCHO	TOTAL
CONSULTORIO	4,22	2,52	10,63
OBSERVACIÓN	4,22	3,27	13,80
		SUBTOTAL	24,43
		TRANSICIÓN	0,93
		AREA TOTAL	25,36

ESTAR GENERAL	32,47 M2		
	MEDIDAS		
ESPACIOS	LARGO	ANCHO	TOTAL
SALA	3,40	9,55	32,47
		SUBTOTAL	32,47
		TRANSICIÓN	2,36
		AREA TOTAL	34,83

TALLER CINEMATOGRAFÍA	251,92M2		
	MEDIDAS		
ESPACIOS	LARGO	ANCHO	TOTAL
SALÓN 1	4,85	9,44	45,78
SALÓN 2	5,90	8,84	52,16
SALÓN 3	6,83	8,14	55,60
BIBLIOTECA AUDIOVISUAL	4,42	7,70	34,03
PASILLO	22,41	2,40	53,78
		SUBTOTAL	241,35
		TRANSICIÓN	10,57
		AREA TOTAL	251,92

PRIMERA PLANTA

TALLER DE ARTE	418,18 M2		
	MEDIDAS		
ESPACIOS	LARGO	ANCHO	TOTAL
DEPÓSITO	4,40	9,40	41,36
TALLER DE ESCULTURA	10,95	15,50	169,73
TALLER DE PINTURA 1	5,90	7,73	45,61
TALLER DE PINTURA 2	6,78	7,15	48,48
TALLER DE PINTURA 3	6,78	7,15	48,48
TALLER DE PINTURA 4	6,80	7,15	48,62
		SUBTOTAL	402,27
		TRANSICIÓN	15,91
		AREA TOTAL	418,18

TALLER DE LECTURA	317,95 M2		
	MEDIDAS		
ESPACIOS	LARGO	ANCHO	TOTAL
SALÓN DE LECTURA 1	4,37	5,28	23,07
SALÓN DE LECTURA 2	4,37	5,28	23,07
SALÓN DE LECTURA 3	4,37	5,72	25,00
SALÓN DE LECTURA 4	4,37	5,34	23,34
BIBLIOTECA	16,50	11,44	188,76
PASILLO	8,93	2,00	17,86
		SUBTOTAL	301,10
		TRANSICIÓN	16,85
		AREA TOTAL	317,95

TALLER DE MÚSICA- TEATRO Y DANZA	459,70 M2		
MEDIDAS			
ESPACIOS	LARGO	ANCHO	TOTAL
SALÓN DE PERCUSIÓN	4,65	6,16	28,64
SALÓN DE MÚSICA PIANO	4,65	7,20	33,48
SALÓN DE MÚSICA CUERDAS	4,65	7,00	32,55
ESTAR	8,40	5,55	46,62
TEATRO	17,83	11,06	197,20
BAÑOS NIÑAS	2,90	5,17	14,99
BAÑOS NIÑOS	2,90	5,17	14,99
VESTIDORES NIÑAS	2,90	5,18	15,02
VESTIDORES NIÑOS	2,90	5,18	15,02
		SUBTOTAL	398,52
		TRANSICIÓN	35,89
		AREA TOTAL	434,41

SEGUNDA PLANTA

TALLER DE FÍSICA Y MATEMÁTICA	397,20 M2		
MEDIDAS			
ESPACIOS	LARGO	ANCHO	TOTAL
BAÑOS NIÑAS	9,23	4,66	43,01
BAÑOS NIÑOS	9,23	4,66	43,01
CUARTO DE LIMPIEZA	1,96	3,10	6,08
PASILLO	2,00	9,40	18,80
ESTAR	10,91	4,16	45,39
TALLER DE FÍSICA Y MATEMÁTICA	12,73	14,41	183,44
		SUBTOTAL	339,72
		TRANSICIÓN	57,48
		AREA TOTAL	397,20

TALLER DE ECOLOGÍA Y BIOLOGÍA	317,95 M2		
MEDIDAS			
ESPACIOS	LARGO	ANCHO	TOTAL
TALLER DE BIOLOGÍA	8,83	12,85	113,47
TALLER DE ECOLOGÍA	9,40	11,44	107,54
JARDÍN INTERIOR	7,00	12,34	86,38
		SUBTOTAL	307,38
		TRANSICIÓN	10,57
		AREA TOTAL	317,95

PLANETARIO	1245,83 M2
M2	
ACCESO PRINCIPAL	65,30
SALA DE PROYECCIÓN	304,80
VESTÍBULO	130,04
SALA DE EXPOSICIÓN	272,44
BAÑOS MUJERES	26,62
BAÑOS HOMBRES	26,78
CAFETERÍA	70,27
COCINA	19,85
BODEGA	10,40
ATENCIÓN Y COBRO	6,40
CUARTO DE MÁQUINAS	32,91
RECEPCIÓN	31,03
SALA DE ESPERA	26,18
BAÑOS ADMINISTRATIVOS-MUJERES	18,41
BAÑOS ADMINISTRATIVOS-HOMBRES	15,61
OFICINAS ADMINISTRATIVAS	24,52
ADMINISTRADOR	16,66
DIRECCIÓN GENERAL	18,68
SALA DE JUNTAS	23,41
SUBTOTAL	1140,31
TRANSICIÓN	105,52
AREA TOTAL	1245,83

ARBORETO 1	3656,50 M2			
ESPECIES VEGETALES	DIÁMETRO	ÁREA	CANTIDAD	TOTAL
CIPRÉS DE ABANICO	7,20	40	7	280
MUYUYO DE MONTAÑA	3,90	12,18	36	438,48
ÉBANO	22,45	395,92	1	395,92
CAOBA MAHOGANI	19,16	288,56	1	288,56
JACARANDA	10,55	87,54	9	787,86
CEREZO	3,35	8,81	14	123,34
CASTAÑO	17,70	246,06	1	246,06
			SUBTOTAL	2560,22
			TRANSICIÓN	1096,28
			AREA TOTAL	3656,50

ARBORETO 2	4415,14 M2			
ESPECIES VEGETALES	DIÁMETRO	ÁREA	CANTIDAD	TOTAL
GUAYACÁN DE LA COSTA	32,90	850,56	1	850,56
FERNÁN SÁNCHEZ (MUCHINA)	27,18	580	1	580
PINO DE CALIFORNIA	22,70	404,35	2	808,7
CEDRO	34,70	945,72	1	945,72
PIGIO	32,96	853,53	1	853,53
			SUBTOTAL	4038,51
			TRANSICIÓN	376,63
			AREA TOTAL	4415,14

5.1.3.4. Accesos

Edificación Principal

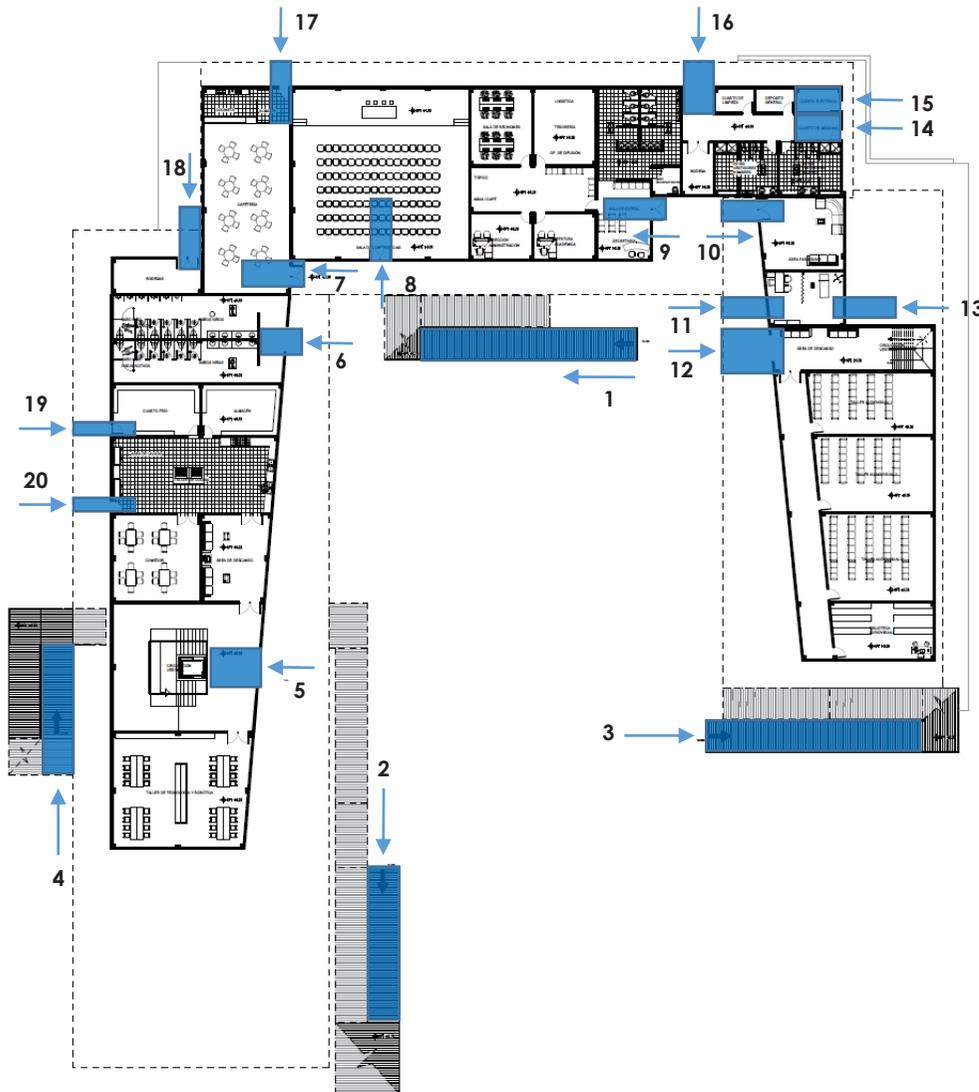
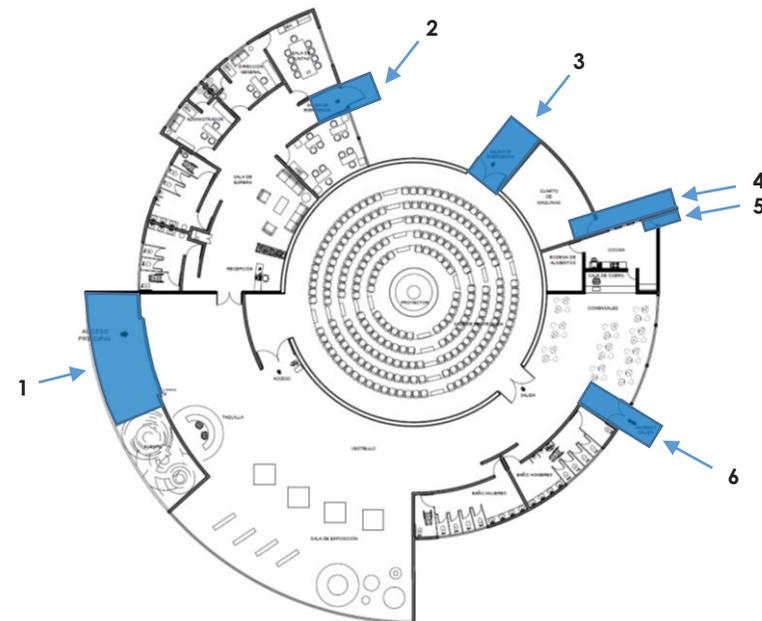


Gráfico 21. Accesos Edificación Principal.
Fuente: Elaboración propia.

1. Rampa Externa Acceso a Terraza
2. Rampa Externa Acceso a 1er, 2do Piso Bloque Ciencias
3. Rampa Externa Acceso a 1er Piso Bloque Arte
4. Rampa Externa Acceso a 1er, 2do Piso Bloque Ciencias
5. Acceso Principal Bloque Ciencias
6. Acceso a Baño Niños
7. Acceso a Cafetería
8. Acceso a Salón de Conferencias
9. Acceso a Bloque Administrativo
10. Acceso a Área Guías
11. Acceso a Enfermería
12. Acceso Principal Bloque Arte
13. Acceso Externo Enfermería
14. Acceso Externo Cuarto de Máquina
15. Acceso Externo Cuarto Eléctrico
16. Acceso Externo Área de Servicios Generales
17. Acceso Externo Cocina Cafetería
18. Acceso Externo Bodegas
19. Acceso Externo Almacenes de Alimentos
20. Acceso Externo Cocina Taller

Gráfico 22. Accesos Planetario.
Fuente: Elaboración propia.

Planetario



1. Acceso a Planetario
2. Salida de Emergencia Oficinas Administrativas
3. Salida de Emergencia Sala de Proyección
4. Acceso Externo Cuarto de Máquinas
5. Acceso Externo Cocina Cafetería
6. Acceso Externo Cafetería

5.1.3.5. Vías

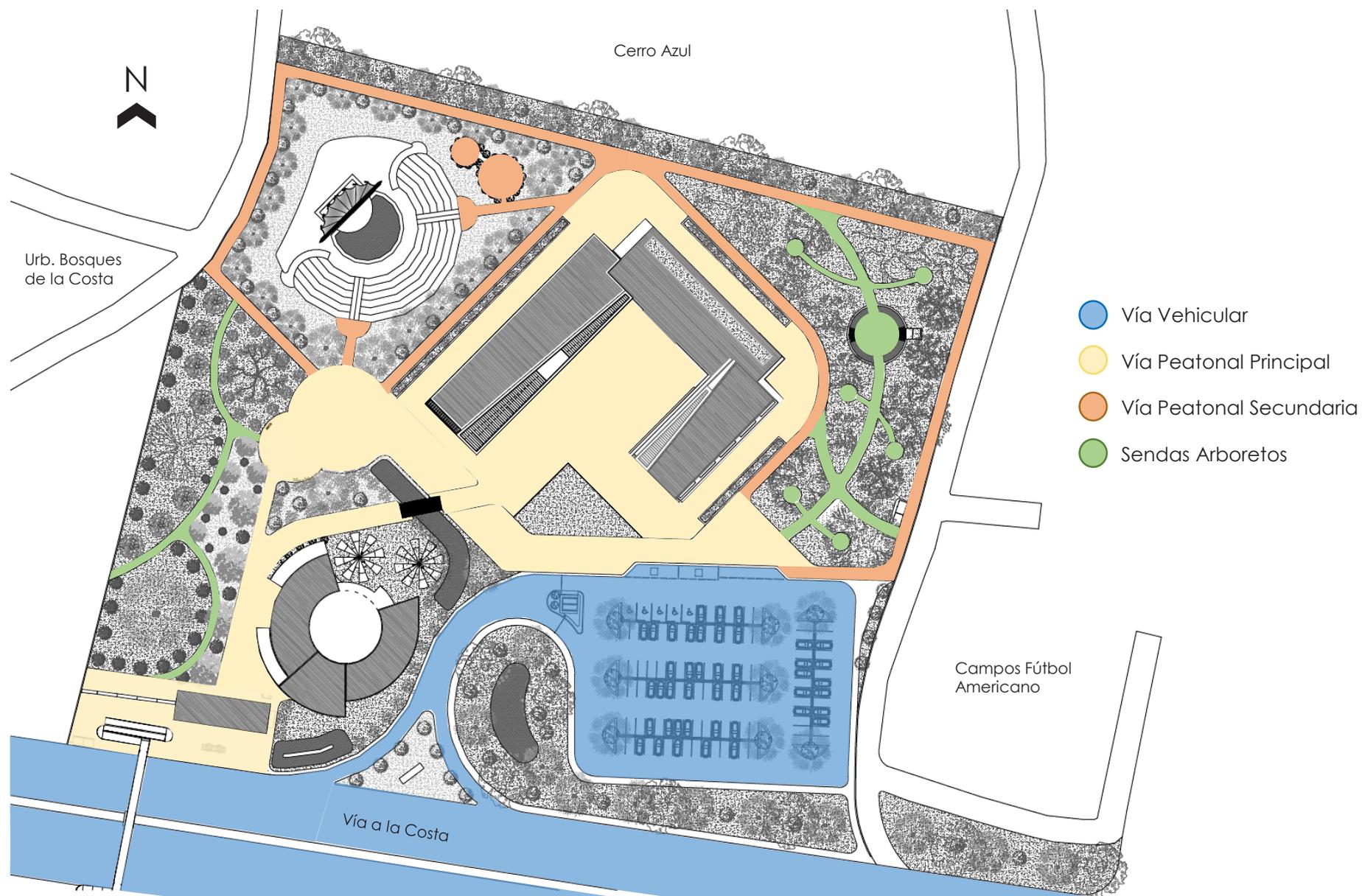


Gráfico 23. Vías del Proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

5.1.3.6. Circulación

Edificación Principal



Gráfico 24. Circulación del Proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

5.2. Memoria Técnica

5.2.1. Materiales

Materiales Determinados en el Diseño del Parque del Conocimiento.

Estructura General	El sistema constructivo que se usará en la edificación será desarrollado con estructura independiente de hormigón armado tanto en fundiciones, columnas y vigas.
Mampostería	Los muros se realizarán con mampostería de bloque de e=10cm. El acabado interior será con revoque grueso y fino pintado. Los tabiques divisorios serán bloque de e=9 cm. de espesor y terminado en su interior con revoque grueso y fino pintado.
Cubierta	Losas de hormigón armado con vegetación baja y un muro perimetral. La cubierta se desarrollará como losa inaccesible con la debida impermeabilización, tanto en el edificio principal, como en el planetario. La cubierta del escenario en el ágora será de tenso membrana.

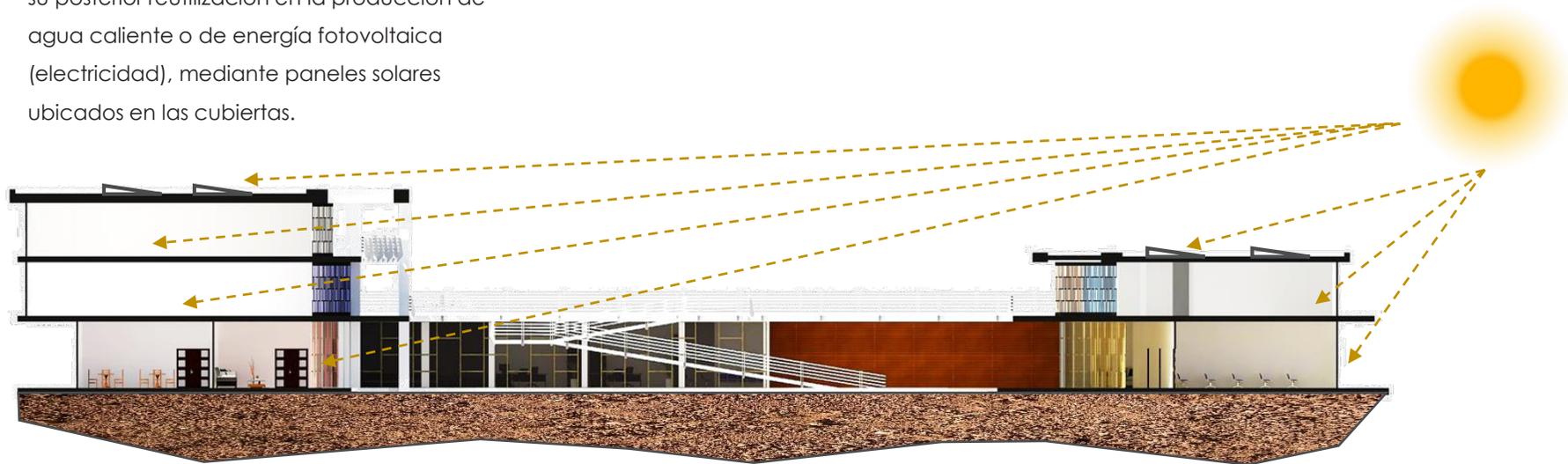
Tabla 17. Propiedades de Materiales.
Fuente: Elaboración propia.

<p style="text-align: center;">Recubrimiento</p>	<p>En fachadas se aplicará pintura satinada en tono Blanco Manzana serie SS-1047. Sobre los ventanales que dan hacia la parte frontal de la Edificación se aplicará en pintura poliéster horneable <i>Corn flower blue</i> con acabado liso. Los ventanales de la fachada principal serán compuestos con paneles de vidrio laminado, de seguridad con vidrio doble, acústico, aislante, coloreado y opaco.</p> <p>Los colores que se aplicaran en aulas correspondientes al área de talleres <i>Navajo White</i> serie SS-1065. En calidad de supremo satín Marca Unidas. Se aplica cenefa de 4cm con un tono de color claro código NSC S0530B10G y vinil en tono mocca serie 8982-09 con una medida de antepecho de 1.00m.</p> <p>Se aplicará murales decorativos infantiles acordes en talleres de arte, para fomentar la etapa de la creatividad y desarrollo de sus múltiples destrezas.</p> <p>Los sectores de cocina y baños serán revestidos hasta los dos metros con cerámicos blanco de 20x20.</p>
<p style="text-align: center;">Piso y Tumbado</p>	<p>El revestimiento de piso es cerámica acabada brillante modelo arsenal 0.40cm x 0.40cm, en pasillos. El tumbado que se aplica es de tipo losa tabla roca, son tableros de yeso con un espesor de ½ pulgada 1.22m de ancho x 2.44m de largo, en el área de talleres.</p>
<p style="text-align: center;">Carpintería Metálica</p>	<p>Con respecto a la carpintería, las ventanas exteriores serán laminados (vidrios laminados 3+3 mm) de colores mayor calidad, las interiores serán de vidrio templado.</p> <p>Las puertas exteriores serán de chapa doblada N° 16 y las interiores serán de marco de chapa.</p>

5.2.2. Iluminación

Iluminación natural optimizada por medio de la orientación y diseño bioclimático del proyecto.

Captación y almacenamiento de energía para su posterior reutilización en la producción de agua caliente o de energía fotovoltaica (electricidad), mediante paneles solares ubicados en las cubiertas.



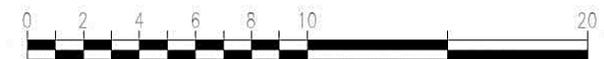
CORTE DIAGRAMÁTICO TRANSVERSAL

Gráfico 25. Iluminación del Proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

5.2.3. Ventilación

La ventilación cruzada a través de ventanas interiores y espacios abiertos permite el refrescamiento pasivo de la edificación de manera natural.

El proceso de diseño del proyecto es bajo criterios bioclimáticos, en el sentido de los vientos predominantes. (Ver página 110).



CORTE DIAGRAMÁTICO LONGITUDINAL

Gráfico 26. Ventilación del Proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

5.2.4. Tratamiento de Aguas Lluvias

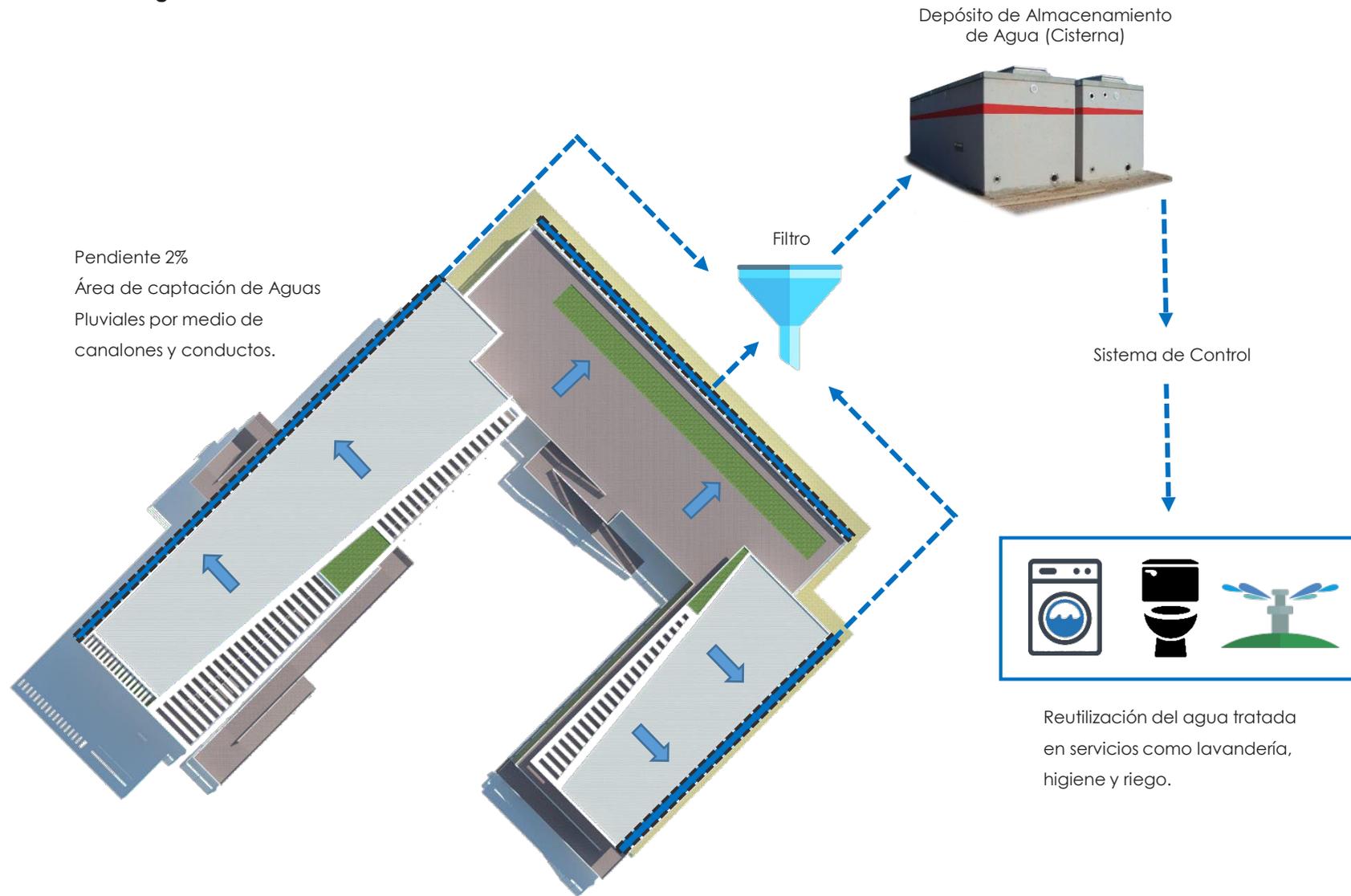


Gráfico 27. Tratamiento de Aguas Lluvias del Proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

5.3. Renders

Ubicación de Renders

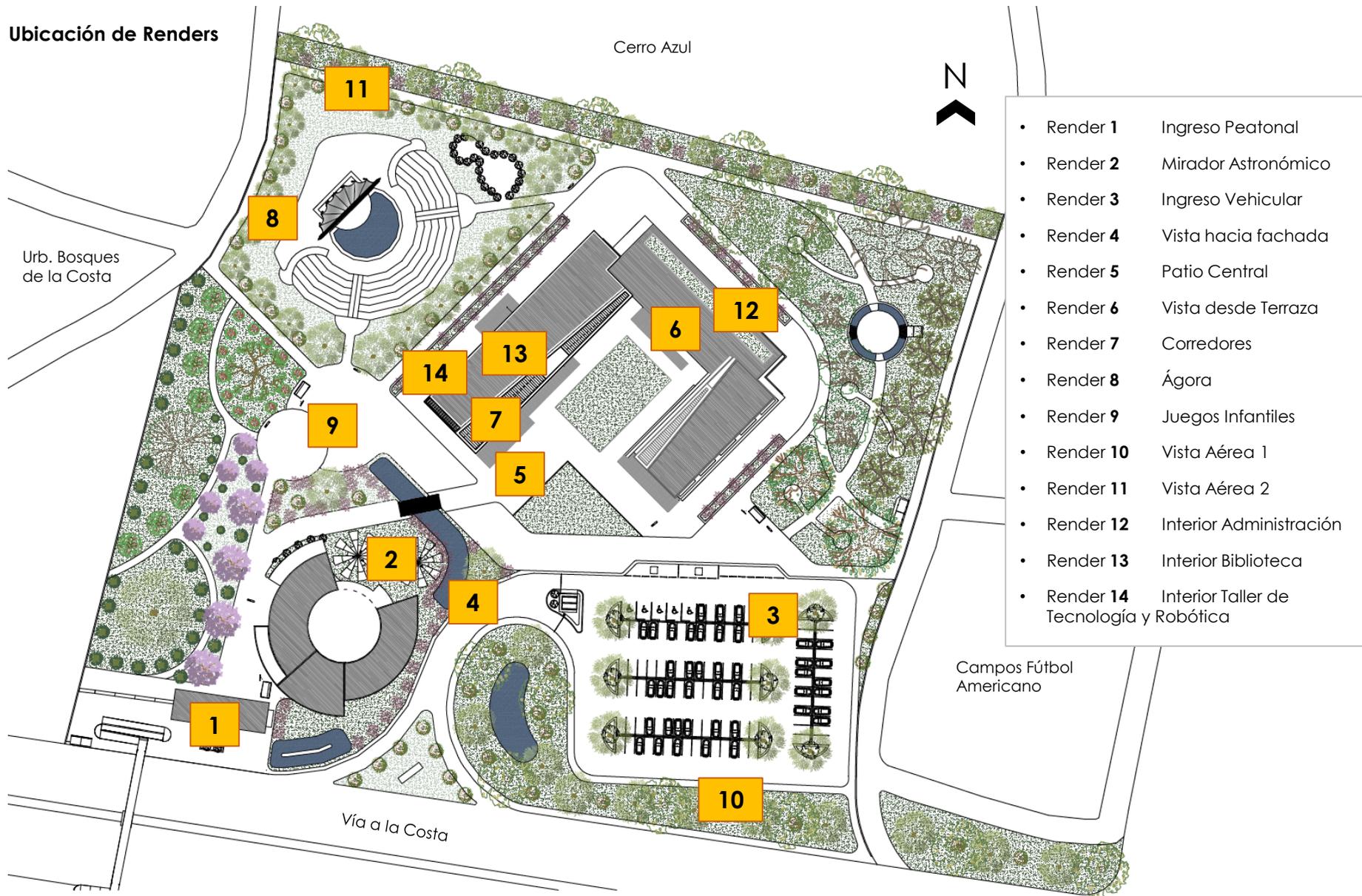


Gráfico 28. Esquema Ubicación de Renders.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 74. Render 1.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 75. Render 2.
Fuente: Elaboración propia.

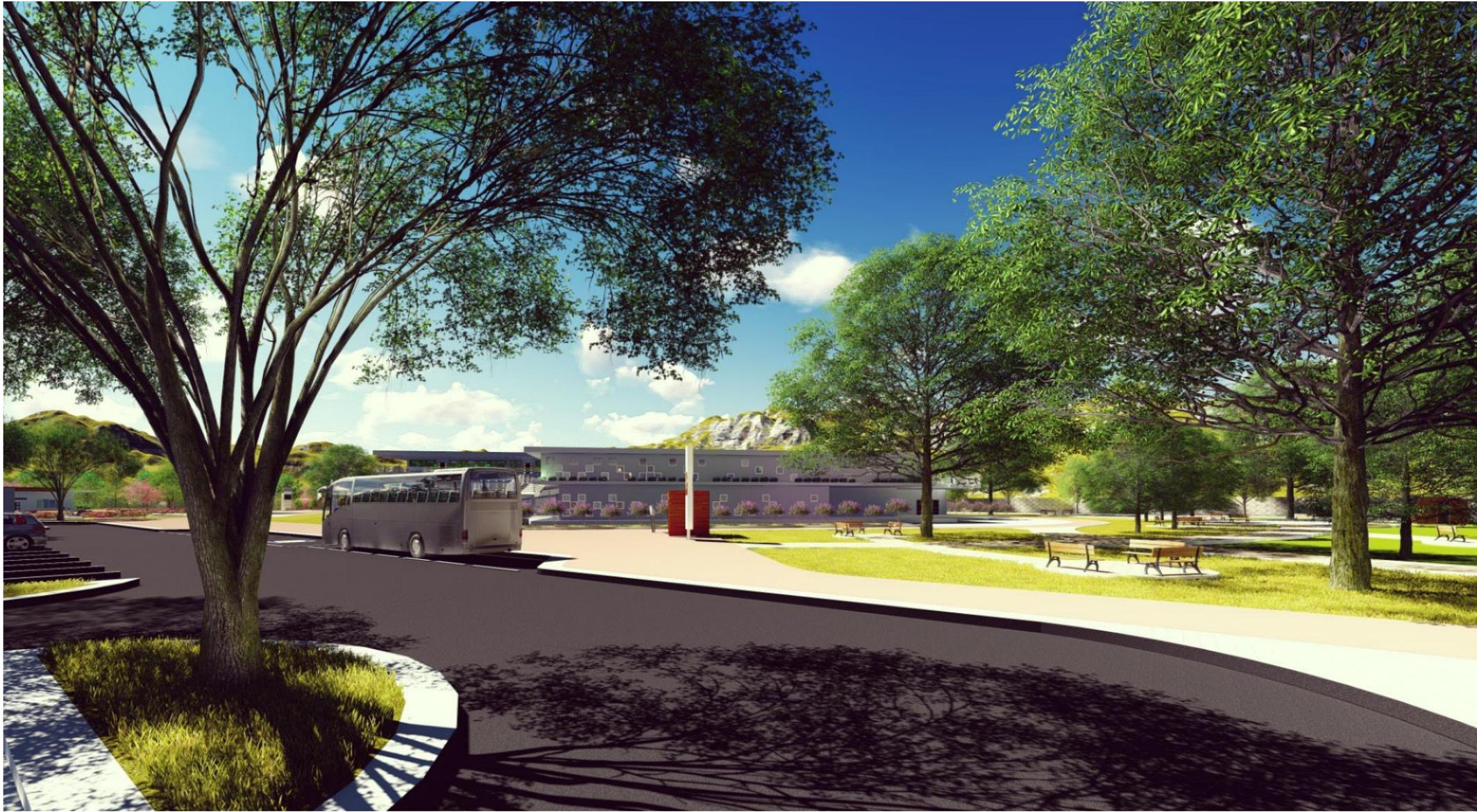


Imagen 76. Render 3.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 77. Render 4.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 78. Render 5.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 79. Render 6.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 80. Render 7.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 81. Render 8.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 82. Render 9.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 83. Render 10.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 84. Render 11.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 85. Render 12.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 86. Render 13.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 87. Render 14.
Fuente: Elaboración propia.

5.4. Presupuesto Referencial

PRESUPUESTO REFERENCIAL

EDIFICIO PRINCIPAL

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
1	PRELIMINARES				
1.002	Limpieza y desbroce	m2	7701,35	1,15	\$8.856,55
1.003	Trazado y replanteo	m2	11439,11	1,98	\$22.649,44
				Subtotal	\$31.505,99
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
2.001	Excavación a máquina	m3	978,78	9,12	\$8.926,47
2.002	Excavación manual	m3	95,00	7,97	\$757,15
2.003	Relleno compactado con material de mejoramiento	m3	1.583,50	13,90	\$22.010,65
				Subtotal	\$31.694,27
3	CIMENTACIÓN				
3.001	Hormigón f'c= 110 kg/cm2 en Replantillos	m3	4,75	6,8	\$32,30
3.002	Hormigón f'c= 280 kg/cm2 en plintos	m3	95,00	388,29	\$36.887,55
3.003	Hormigón ciclópeo para bases de riostras	m3	137,12	130,04	\$17.831,08
				Subtotal	\$54.750,93
4	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN				
4.001	Hormigón f'c= 280 kg/cm2 en riostras	m3	120,3	26,78	\$3.221,63
4.002	Hormigón f'c= 280 kg/cm2 en vigas	m3	120,3	26,78	\$3.221,63
4.003	Hormigón f'c= 280 kg/cm2 en losas	m3	929,3	243,5	\$226.284,55
4.004	Hormigón f'c= 280 kg/cm2 en rampas	m3	9,3	50,33	\$468,07
				Subtotal	\$233.195,89
5	ESTRUCTURA METÁLICA				
5.001	Estructura metálica en placas, columnas	kg	16245,21	19,25	\$312.720,29
				Subtotal	\$312.720,29
6	CONTRAPISOS				
6.001	Contrapiso de H.A. espesor de 10cm	m2	7701,35	21,59	\$166.272,15
				Subtotal	\$166.272,15
6	SOBREPISOS				
6.004	Cerámica para pisos y paredes de 0.40 m x 0.40m	m2	63083	19,25	\$1.214.347,75
				Subtotal	\$1.214.347,75
7	MAMPOSTERÍA Y RECUBRIMIENTOS				
7.001	Mampostería de bloques de 10 cm de espesor	m2	1872	23,87	\$44.684,64
7.002	Enlucidos	m2	1872	8,17	\$15.294,24
7.004	Mesón de Hormigón para baños	m2	85,98	74,88	\$6.438,18
7.005	Granitos en mesones	m2	85,98	80	\$6.878,40
7.006	Empastado interior	m2	1872	5,18	\$9.696,96
7.007	Empastado exterior	m2	1872	9,43	\$17.652,96
7.008	Pintura exterior látex	m2	1872	6,13	\$11.475,36
7.009	Pintura interior látex	m2	802,75	5,83	\$4.680,03
				Subtotal	\$116.800,77
8	TUMBADOS				
8.001	Tumbado de yeso	m2	63083	19,81	\$1.249.674,23
				Subtotal	\$1.249.674,23
11	CARPINTERÍA METÁLICA				
11.001	Puerta tamborada de acero inoxidable de 0.9m x 2.00m	Unidad	52	229,67	\$11.942,84
11.002	Puerta tamborada de acero inoxidable de 0.6m x 1.80m	Unidad	100	295,29	\$29.529,00
	Ventana de Aluminio y Vidrio	m2	492	114	\$56.088,00
11.003	Pasamanos metálicos	ml	108	41,17	\$4.446,36
11.004	Barandas metálicas	ml	108	41,17	\$4.446,36
				Subtotal	\$106.452,56

PLANETARIO

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
1	PRELIMINARES				
1.002	Limpieza y desbroce	m2	1335,9	1,15	\$1.536,29
1.003	Trazado y replanteo	m2	1245,83	1,98	\$2.466,74
				Subtotal	\$4.003,03
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
2.001	Excavación a máquina	m3	634,21	9,12	\$5.784,00
2.002	Excavación manual	m3	10,50	7,97	\$83,69
2.003	Relleno compactado con material de mejoramiento	m3	747,50	13,90	\$10.390,25
				Subtotal	\$16.257,93
3	CIMENTACIÓN				
3.001	Hormigón f'c= 110 kg/cm2 en Replantillos	m3	90,02	6,8	\$612,14
3.002	Hormigón f'c= 280 kg/cm2 en plintos	m3	71,5	388,29	\$27.762,74
3.003	Hormigón coclopeo para bases de riostras	m3	14,5	130,04	\$1.885,58
				Subtotal	\$30.260,45
4	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN				
4.002	Hormigón f'c= 280 kg/cm2 en vigas	m3	69,5	26,78	\$1.861,21
4.003	Hormigón f'c= 280 kg/cm2 en losas	m3	14,5	243,5	\$3.530,75
4.004	Hormigón f'c= 280 kg/cm2 en rampas	m3	9,3	50,33	\$468,07
				Subtotal	\$5.860,03
5	ESTRUCTURA METÁLICA				
5.001	Estructura metálica en placas, columnas, vigas	kg	930,55	19,25	\$17.913,09
				Subtotal	\$17.913,09
6	CONTRAPISOS				
6.001	Contrapiso de H.A. espesor de 10cm	m2	1245,83	21,59	\$26.897,47
				Subtotal	\$26.897,47
6	SOBREPISOS				
6.004	Cerámica para pisos y paredes de 0.40 m x 0.40m	m2	4496,82	19,25	\$86.563,79
				Subtotal	\$86.563,79
7	MAMPOSTERÍA Y RECUBRIMIENTOS				
7.001	Mampostería de bloques de 10 cm de espesor	m2	480,84	23,87	\$11.477,65
7.002	Enlucidos	m2	961,68	8,17	\$7.856,93
7.004	Mesón de Hormigón para baños	m2	1,1	74,88	\$82,37
7.005	Granitos en mesones	m2	1,1	80	\$88,00
7.006	Empastado interior	m2	480,84	5,18	\$2.490,75
7.007	Empastado exterior	m2	480,84	9,43	\$4.534,32
7.008	Pintura exterior látex	m2	480,84	6,13	\$2.947,55
7.009	Pintura interior látex	m2	465,27	5,83	\$2.712,52
				Subtotal	\$32.190,09
8	TUMBADOS				
8.001	Tumbado de yeso	m2	410,3	19,81	\$8.128,04
				Subtotal	\$8.128,04
10	PUERTAS Y VENTANAS				
10.001	Puerta de aluminio y vidrio de 0.8m x2.00m	Unidad	36	110,65	\$3.983,40
10.002	Puerta de Aluminio y Vidrio 0.70m x2.00m	Unidad	8	110,65	\$885,20
10.003	Ventana de Aluminio y vidrio corrediza	m2	192	114	\$21.888,00
				Subtotal	\$26.756,60
11	CARPINTERÍA METÁLICA				
11.001	Puerta tamborada de acero inoxidable de 0.9m x 2.00m	Unidad	3	229,67	\$689,01
11.002	Puerta tamborada de acero inoxidable de 0.6m x 1.80m	Unidad	12	295,29	\$3.543,48
				Subtotal	\$4.232,49

OBRAS EXTERIORES

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
1	Garita				
1.002	Limpieza y desbroce	m2	24,7	1,15	\$28,41
1.003	Trazado y replanteo	m2	24,7	1,98	\$48,91
1.004	Sobrepiso de 4cm de 15.5 m2	global	1	124	\$124,00
1.002	Ventana de Aluminio y vidrio corrediza	m2	1,11	114	\$126,54
	Paredes de bloque de 10cm	m2	15,3	19,87	\$304,01
1.003	Puerta de Aluminio y Vidrio 0.70m x2.00m	Unidad	1	100	\$100,00
1.004	Pintura exterior elastomérica	m3	30,6	19,74	\$604,04
	Subtotal				\$1.335,91
2	Estacionamientos				
2.001	Limpieza y desbroce	m2	3.053,00	1,15	\$3.510,95
2.002	Relleno compactado con material de mejoramiento	m3	1.526,50	13,90	\$21.218,35
2.003	Hormigón f'c=180 kg/cm2 en bordillos b=15cm, h=35cm	m3	3,40	10,36	\$35,22
	Pintura para señalización	m2	8,40	4,52	\$37,97
	Subtotal				\$24.802,49
3	Camineras				
3.001	Limpieza y desbroce	m2	2750	1,15	\$3.162,50
3.003	Relleno compactado con material de mejoramiento	m3	1375	13,90	\$19.112,50
3.004	Cama de arena	m3	3,18	27,82	\$88,47
3.005	Adoquín ornamental	m2	2749	20,95	\$57.591,55
	Subtotal				\$79.955,02
4	Ágora				
4.001	Limpieza y desbroce	m2	2121,6	1,15	\$2.439,84
4.002	Trazado y replanteo	m2	2121,6	1,98	\$4.200,77
3.003	Relleno compactado con material de mejoramiento	m3	1060,8	13,90	\$14.745,12
4.003	Cama de arena	m3	1060,8	27,82	\$29.511,46
4.004	Adoquín ornamental	m2	1248,32	20,95	\$26.152,30
4.004	Cubierta de tensomenbrana	m2	110	252	\$27.720,00
	Subtotal				\$104.769,49
5	Vegetación				
5.001	Mantenimiento y readecuación de vegetación	global	2	4500	\$9.000,00
	Subtotal				\$9.000,00
	SUBTOTAL				\$3.996.340,75
	I.V.A.			12.00%	\$479.560,89
	TOTAL				\$4.475.901,64

5.5. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones:

En lo correspondiente a la infraestructura educativa se puede concluir que, las necesidades de iluminación, acústica, colorimetría, se las distinguen por área, y no como un elemento general. Con la finalidad de conseguir ambientes agradables que condicionen el buen desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje.

Referente a la modulación de la arquitectura se puede decir que es la mejor opción para proyectos educativos, debido a su fácil adaptación al contexto, y la rapidez en su construcción.

Recomendaciones:

Se recomienda que los parques del conocimiento deberían incluirse como infraestructura pública en cada cantón una vez conocida la influencia que tiene dentro del ámbito educativo, cultural y societario. Además, se deberá ejecutar un plan de mantenimiento adecuado a la vegetación que ha sido intervenida. Finalmente, debe implementarse una correcta señalización vial en las respectivas calles en las periferias del terreno, por tratarse de una infraestructura educativa y para preservar la vida de los usuarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Escuela Superior Politécnica. (2012). *ESPOL*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2017, de ESPOL: <http://www.espol.edu.ec/esp/ol/main.jsp?urlpage=parcon.jsp>
- Gobernación de Antioquia. (2016). *Ministerio de Educación*. Recuperado el 01 de noviembre de 2017, de Ministerio de Educación: https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-310916_archivo_pdf_convocatoria.pdf
- Gobierno Nacional de la República del Ecuador. (2013). *Yachay Ciudad del Conocimiento*. Obtenido de Yachay Ciudad del Conocimiento: <http://www.yachay.gob.ec/yachay-la-ciudad-del-conocimiento/>
- Gobierno Nacional de la República del Ecuador. (2014). Ministerio de Educación. *Ecuador mejoró su sistema educativo en los últimos 7 años*. Obtenido de <http://educacion.gob.ec/ecuador-mejoro-su-sistema-educativo-en-los-ultimos-7-anos/>
- iAJA! Parque de las Ciencias. (2015). *iAJA! Parque de las Ciencias*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2017, de iAJA! Parque de las Ciencias: <http://aja.espol.edu.ec/node/1>
- Archipendium. (2015). *San Vicente Ferrer Community Center*. Obtenido de: <http://www.archipendium.com/en/architecture/san-vicente-ferrer-community-center/>
- Actiu. (2017). *Parque Tecnológico Actiu*. Obtenido de: <https://www.actiu.com/es/empresa/parque-tecnologico>
- Parque de las Ciencias. (2017). *Parque y Ciudad*. Obtenido de: <http://www.parqueciencias.com/parqueciencias/edificio/cuarta-fase/dialogos-y-miradas/parque-y-ciudad.html>
- Adelco. (2010). *Interempresas*. Obtenido de interempresas: <http://www.interempresas.net/Construccion/Articulos/43287-Entrevista-Alejandro-Garcia-responsable-calidad-procesos-Algeco-Armando-Falcon-director.html>
- Armas, S. (2014). *Rediseño de los ambientes de la escuela de Educación Básica José de la Cuadra*. . Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/2642>
- BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA. (2013). *CAF*. Obtenido de CAF: <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2013/06/que-son-los-parques-tecnologicos/?parent=35803>
- Diario El Universo. (2012). *La población infantil ha crecido al menos un 2%*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/2012/06/01/1/1382/poblacion-infantil-ha-crecido-menos-2.html>
- The World Bank (2017). *Education, a development priority at a global, regional and national level*.
- Colmayor. (2017). *Colmayor*. Recuperado el 2017, de Colmayor: http://www.colmayor.edu.co/archivos/contratacion/ficha_tecnica_de_dotacion_de_m_ggudc.pdf
- Córdova, A. (2013). *Propuesta de rediseño interior y su incidencia en el desarrollo de aprendizaje de los estudiantes de la escuela Honorato Vásquez en la parroquia Constantino Fernández del cantón Ambato*. Obtenido de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7682/1/FDAA.5.pdf>
- García Lasanta D. (2012). *Arquitectura Bioclimática en Galicia*.
- Ovacen. (2017). *Arquitectura modular, ligera y adaptable con ejemplos*. Obtenido de: <https://ovacen.com/arquitectura-modular-ejemplos/>

UNESCO. (2017). *UNESCO*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Educación y Cultura: <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/strengthening-education-systems/inclusive-education/10-questions-on-inclusive-quality-education/>

OECD. (2015). *PISA 2015*. Obtenido de: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>

BBC MUNDO. (2016). *Pruebas PISA: ¿cuáles son los países que tienen la mejor educación del mundo? ¿Y cómo se ubica América Latina?*. Obtenido de: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-38211248>

Diario El Comercio. (2015). *Ecuador: lo bueno, lo malo y lo feo en educación*. Obtenido de: <http://www.elcomercio.com/blogs/la-silla-vacia/ecuador-bueno-malo-feo-educacion.html>

Colombia Digital. (2013). *Parques Científicos: escenarios territoriales para la innovación*. Obtenido de: <https://colombiadigital.net/opinion/columnistas/artifice-innovacion/item/5398-parques-cientificos-escenarios-territoriales-para-la-innovacion.html>

Hines, J. (2007). *Prólogo de Análisis de Proyectos de arquitectura Sostenible*.

Martínez Moreno, H. (2004). *La Ciencia Recreativa. Con la ciencia sí se juega*. En X. E. experimentales (Ed.). Donostia.

Ministerio de Educación . (2016). *Educación Básica*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/curriculo-elemental/>

Ministerio de Educación, 2. (2012). *Estándares 2012*. Obtenido de: http://estandares_2012.pdf

GAD. (2017). *Normas de Arquitectura y Urbanismo*.

NTE INEN (2011). *Normas INEN Eficiencia Energética*.

Municipio de San Luis Antioquia. (2012). *Propuesta Pedagógica Parque Educativo*. Obtenido de <http://www.sanluis-antioquia.gov.co/apc-aa-files/66616563663538356637366262663137/propuesta-parque-educativo.pdf>

Museo Interactivo de las Ciencias. (2015). *Fundación de Museos de la Ciudad*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2017, de Fundación de Museos de la Ciudad: http://www.museo-ciencia.gob.ec/?page_id=14

Molina, N., & Lavayen, & J., Fabara, M. (2016). *Árboles de Guayaquil*. Obtenido de: https://www.researchgate.net/profile/Martha_Molina-Moreira/project/Arboles-de-Guayaquil/attachment/59b06ba34cde26e1c1d9b535/AS:535707853574145@1504734113553/download/arboles+guayaquil.pdf?context=ProjectUpdatesLog

Oficina de Proyectos urbanos. (2013). *OPUS*. Obtenido de OPUS: <http://www.opusestudio.com/index.php/es/proyectos/parque-educativo-taraza/#prettyPhoto>

One Magazine España. (2016). Los 10 países con mejor sistema educativo. *La opinión de Murcia*.

Parque del Conocimiento Misiones Provincia. (2016). *Parque del Conocimiento*. Obtenido de http://www.parquedelconocimiento.com/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=25&Itemid=145

ANEXOS

Anexo 1

Parque del Conocimiento

Encuesta para conocer las preferencias de los padres de familia acerca de un espacio educativo y cultural, donde el intelecto de un niño logra desarrollarse mediante actividades diferentes a las practicadas en el colegio, complementando su etapa estudiantil. En caso de no ser padres, pensar a futuro o como otro pariente del niño/a, ej: hermano/a, primo/a, tío/a, etc.

*Obligatorio

1. Ud. es?

Marca solo un óvalo.

- Hombre
 Mujer

2. Su hijo/a o pariente tiene: *

Marca solo un óvalo.

- De 5 a 9 años
 De 10 a 14 años
 De 15 a 17 años

3. Ha visitado o escuchado acerca de los Parques del Conocimiento? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

4. Qué actividades académicas dentro del PdC le gustarían para su hijo/a o pariente? (Talleres) *puede elegir más de una* *

Selecciona todos los que correspondan.

- Física
 Matemática
 Biología
 Química
 Ecología
 Ninguna
 Otro: _____

5. Qué actividades culturales/artísticas dentro del PdC le gustarían para su hijo/a o pariente? (Talleres) *puede elegir más de una* *

Selecciona todos los que correspondan.

- Lectura
 Teatro
 Danza
 Música
 Pintura
 Ninguna
 Otro: _____

6. Qué actividades complementarias dentro del PdC le gustarían para su hijo/a o pariente? (Talleres) *puede elegir más de una* *

Selecciona todos los que correspondan.

- Cine / Multimedia
 Cocina
 Astronomía
 Paleontología
 Emprendimiento
 Tecnología
 Ninguna
 Otro: _____

7. Conociendo el tipo de actividades que se pueden realizar dentro del PdC, le gustaría que hubiera alguno en su ciudad? *

En caso de marcar "Si" por favor continuar con el resto de la encuesta, en caso de marcar "No" no continuar con las demás preguntas y envíe sus respuestas en la parte final.

Marca solo un óvalo.

- Si
 No

8. Me gustaría que el PdC se encuentre ubicado cerca de: *puede elegir más de una*

Selecciona todos los que correspondan.

- Mi residencia
- La escuela/colegio del niño/a
- Zonas comerciales
- Farmacias
- Hospitales
- Prefiero que esté ubicado en zonas rurales

9. Hasta cuánto estaría dispuesto a pagar mensualmente por los talleres anteriormente mencionados como complemento educativo?

Marca solo un óvalo.

- Hasta \$50
- Hasta \$100
- Hasta \$200
- Más de \$200

10. Le gustaría que el PdC cuente también con espacios que ofrezcan un momento cultural al adulto?

En caso de marcar "Si" por favor continuar con el resto de la encuesta, en caso de marcar "No" no continuar con las demás preguntas y envíe sus respuestas en la parte final.

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

11. Que tipo de espacios le gustaría? *puede elegir más de una*

Selecciona todos los que correspondan.

- Museo
- Teatro al aire libre
- Áreas de exposiciones
- Áreas de interacción/encuentro social
- Otro: _____

Anexo 2

Encuesta dirigida a jóvenes y adultos para conocer las preferencias de los padres de familia acerca de un espacio educativo y cultural, donde el intelecto de un niño logra desarrollarse mediante actividades diferentes a las practicadas en el colegio, complementando su etapa estudiantil.

Pregunta 1

¿Usted es?

Opción	Cantidad	Porcentaje
Hombre	46	46%
Mujer	54	54%
Total	100	100%

Tabla 18. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 1
Fuente: Elaboración propia

Análisis: El 54% de las personas encuestadas son mujeres, mientras que el 46% son hombres.

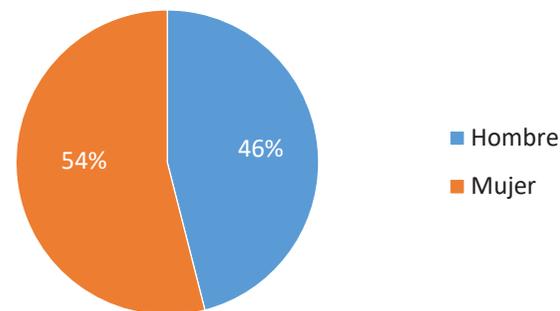


Gráfico 29. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 1
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 2

Su hijo/a o pariente tiene:

Opción	Cantidad	Porcentaje
De 5 a 9 años	49	49%
De 10 a 14 años	31	31%
De 15 a 17 años	20	20%
Total	100	100%

Tabla 19. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 2
Fuente: Elaboración propia

Análisis: El grupo de edad mayoritario de hijos o parientes de los encuestados es de 5 a 9 años, que representa el 49%, le sigue el grupo de edad comprendida de los 10 a 14 años con el 31%, y por último el 20% corresponde a el grupo de edad de 15 a 17 años.

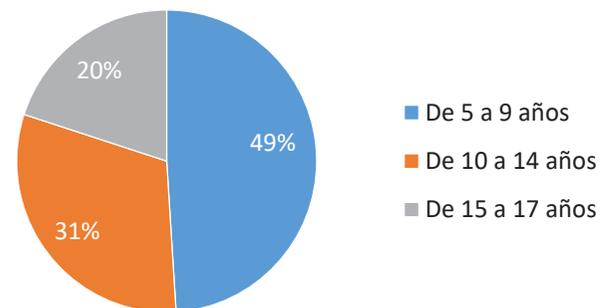


Gráfico 30. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 2
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 7

Conociendo el tipo de actividades que se pueden realizar dentro del PdC, ¿Le gustaría que hubiera alguno en su ciudad?

Opción	Cantidad	Porcentaje
Si	96	96%
No	4	4%
Total	100	100%

Tabla 20. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 7
Fuente: Elaboración propia

Análisis: De forma que las personas conocen las actividades a desarrollar en un Parque de Conocimiento, el 96% mencionó que les agradaría que existiera uno en la ciudad, y tan solo el 4% no considera adecuado esta implementación en la urbe.

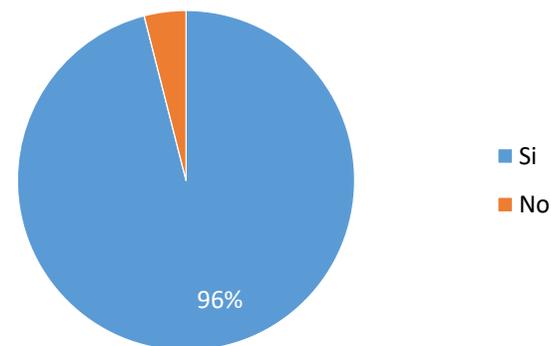


Gráfico 31. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 7
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 9

¿Hasta cuánto estaría dispuesto a pagar mensualmente por los talleres anteriormente mencionados como complemento educativo?

Opción	Cantidad	Porcentaje
Hasta \$50	43	43%
Hasta \$100	44	44%
Hasta \$200	10	10%
Más de \$200	3	3%
Total	100	100%

Tabla 21. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 9
Fuente: Elaboración propia

Análisis: Los encuestados consideran que están dispuestos a pagar una mensualidad de \$100, pues le corresponde el 44% de aceptación, sin embargo, el 43% precisa poder cancelar hasta \$50 cada mes, pero el 10% afirma disponer de hasta \$200 mensuales, y solo el 3% podría pagar más de \$200 por mes.

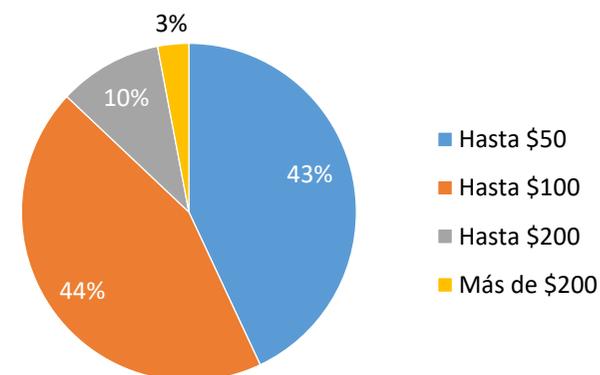


Gráfico 32. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 9
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 10

¿Le gustaría que el PdC cuente también con espacios que ofrezcan un momento cultural al adulto?

Opción	Cantidad	Porcentaje
Si	90	90%
No	10	10%
Total	100	100%

Tabla 22. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 10
Fuente: Elaboración propia

Análisis: La gran mayoría de los encuestados expresaron que les agrada que esta infraestructura cuente con un espacio cultural dirigido a público adulto, así lo afirmaron el 90% de las personas, y solo el 10% no considera necesario este espacio.

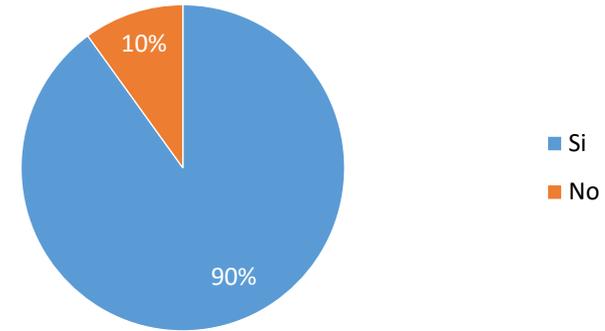


Gráfico 33. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 10
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 11

¿Qué tipo de espacios le gustaría? *puede elegir más de una*

Opción	Cantidad	Porcentaje
Museo	41	22,16%
Teatro al aire libre	48	25,95%
Áreas de exposiciones	48	25,95%
Áreas de interacción/encuentro social	48	25,95%
Total	185	100,00%

Tabla 23. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 11
Fuente: Elaboración propia

Análisis: Sobre la preferencia de espacios para público adulto, el 26% mencionaron su aceptación al teatro al aire libre, de igual manera las áreas de exposiciones mantienen el 26% de aprobación, también las áreas de interacción o encuentro social obtienen el 26%, mientras que un museo es aceptable para el 22%.

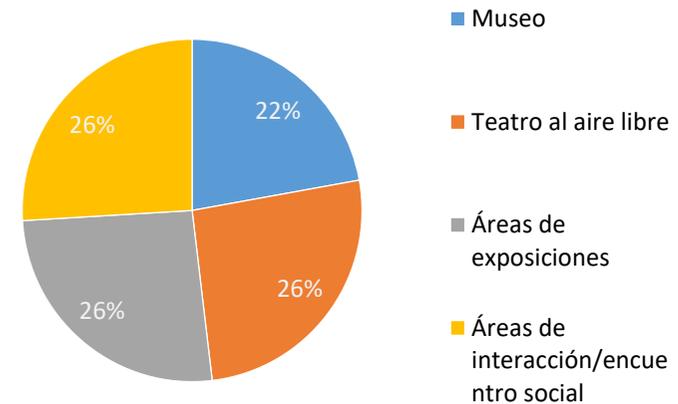


Gráfico 34. Resultados encuesta dirigida a Jóvenes y Adultos – Pregunta 11
Fuente: Elaboración propia

Anexo 3

Psicología del Color

Encuesta a niños sobre su forma de relacionar colores con actividades experimentales.

*Obligatorio

1. Astronomía *

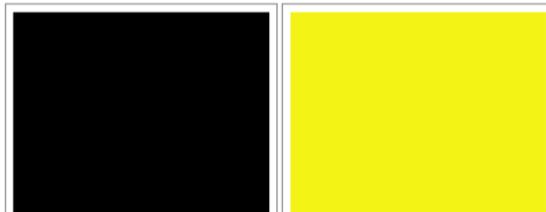


Marca solo un óvalo.



Azul

Blanco



Negro

Amarillo

Qué color piensas que simboliza a cada una de las siguientes actividades? (Elegir un color por imagen / No repetir)

2. Ecología / Biología *

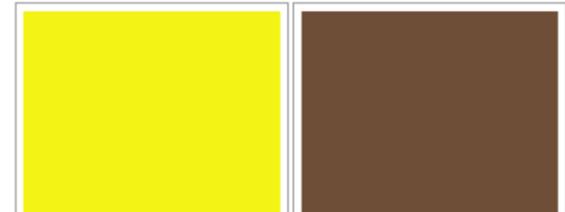


Marca solo un óvalo.



Azul

Verde



Amarillo

Marrón

3. Cinematografía *

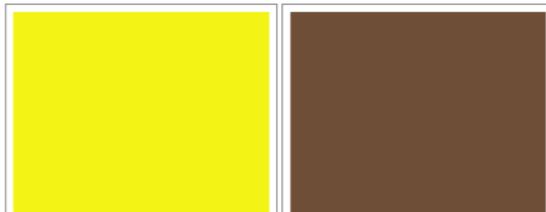


Marca solo un óvalo.



Blanco

Naranja



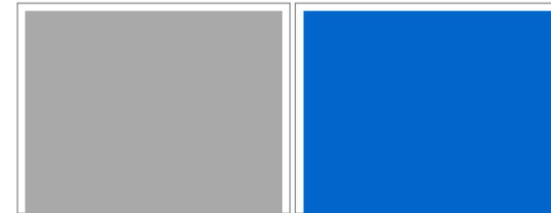
Amarillo

Marrón

4. Física / Matemática *

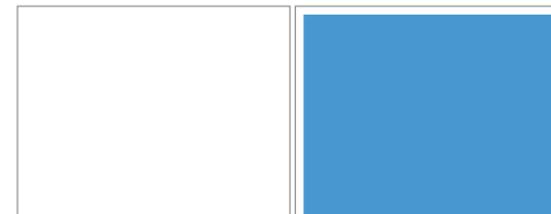


Marca solo un óvalo.



Gris

Azul



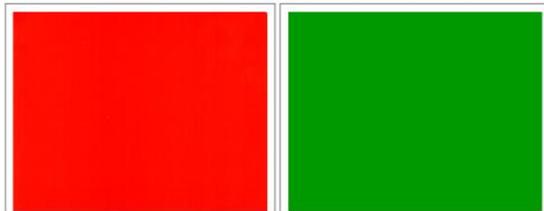
Blanco

Celeste

5. Gastronomía *

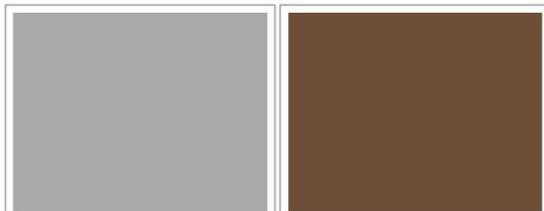


Marca solo un óvalo.



Rojo

Verde



Gris

Marrón

6. Lectura *



Marca solo un óvalo.



Azul

Verde



Blanco

Gris

7. Música *

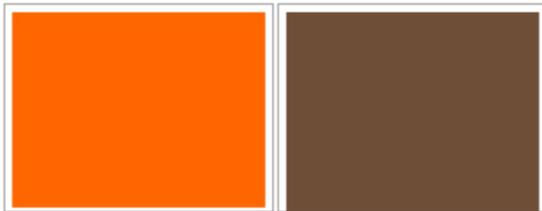


Marca solo un óvalo.

8. Pintura / Escultura *



Marca solo un óvalo.



Naranja

Marrón



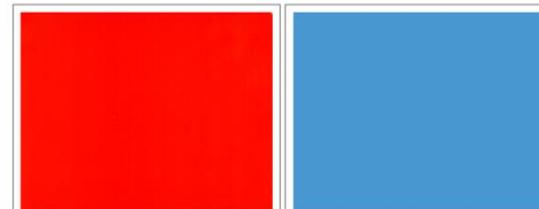
Celeste

Rosado



Morado

Rosado



Rojo

Celeste

9. Teatro / Danza *

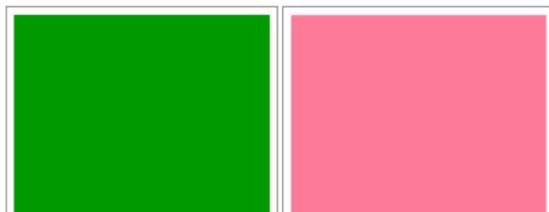


Marca solo un óvalo.

10. Tecnología / Robótica *



Marca solo un óvalo.



Verde

Rosado



Celeste

Morado



Azul

Naranja



Gris

Blanco

Anexo 4

Encuesta a niños sobre su forma de relacionar colores con actividades experimentales.

¿Qué color piensas que simboliza a cada una de las siguientes actividades? (Elegir un color por imagen / No repetir)

1. Astronomía

Opción	Cantidad	Porcentaje
Azul	5	12%
Blanco	0	0%
Negro	35	88%
Amarillo	0	0%
Total	40	100%

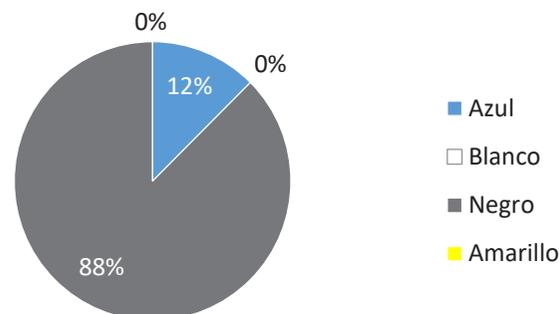


Tabla 24. Resultados encuesta dirigida a Niños – Astronomía
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 35. Resultados encuesta dirigida a Niños – Astronomía
Fuente: Elaboración propia

Análisis: El porcentaje mayoritario corresponde a la preferencia al color negro en su relación con la astronomía, lo que significa que el 88% de los niños encuestados se identifica con este color, mientras que el 12% prefiere el color azul en este espacio.

3. Cinematografía

Opción	Cantidad	Porcentaje
Blanco	5	12,5%
Naranja	2	5%
Amarillo	32	80%
Marrón	1	2,5%
Total	40	100%

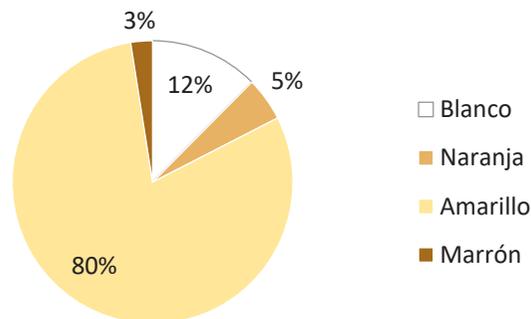


Tabla 25. Resultados encuesta dirigida a Niños – Cinematografía
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 36. Resultados encuesta dirigida a Niños – Cinematografía
Fuente: Elaboración propia

Análisis: El 80% de los niños que realizaron la encuesta relacionaron a el color amarillo con la cinematografía, luego el 12% también la asocia con el color blanco, pero un porcentaje menor indicó que les atrae el color naranja y marrón el 5% y 3% respectivamente.

4. Física - Matemática

Opción	Cantidad	Porcentaje
Gris	10	25%
Azul	7	17,5%
Blanco	23	57,5%
Celeste	0	0%
Total	40	100%

Tabla 26. Resultados encuesta dirigida a Niños – Física y Matemática
Fuente: Elaboración propia

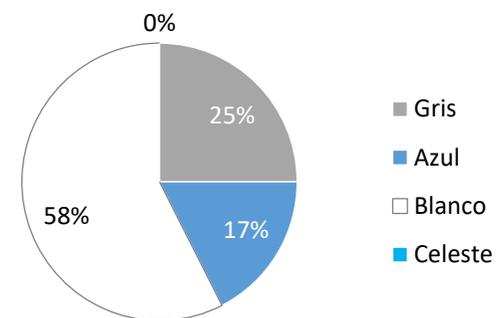


Gráfico 37. Resultados encuesta dirigida a Niños – Física y Matemática
Fuente: Elaboración propia

Análisis: El 58% de los niños que realizaron la encuesta relacionaron a el color gris con la física-matemática, luego el 25% también la asocia con el color gris, pero un porcentaje menor indicó que les atrae el color azul con el 17%.

5. Gastronomía

Opción	Cantidad	Porcentaje
Rojo	22	55%
Verde	0	0%
Gris	9	22,5%
Marrón	9	22,5%
Total	40	100%

Tabla 27. Resultados encuesta dirigida a Niños – Gastronomía
Fuente: Elaboración propia

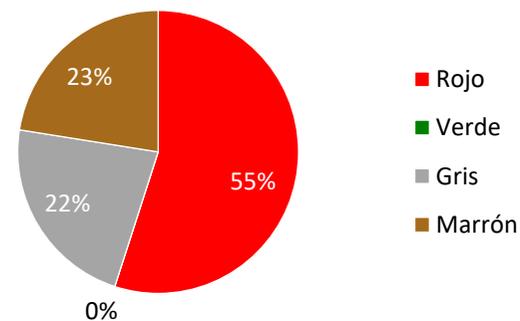


Gráfico 38. Resultados encuesta dirigida a Niños – Gastronomía
Fuente: Elaboración propia

Análisis: El 55% de los niños que realizaron la encuesta relacionaron a el color rojo con la gastronomía, luego el 22% también la asocia con el color marrón y el gris.

6. Lectura

Opción	Cantidad	Porcentaje
Azul	31	77,5%
Verde	0	0%
Blanco	4	10%
Gris	5	12,5%
Total	40	100%

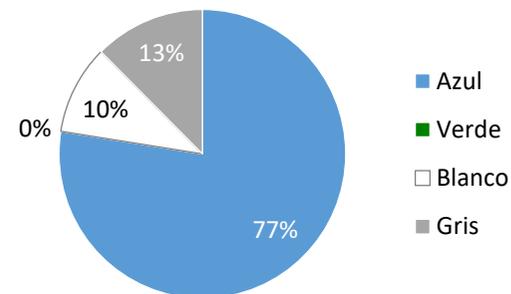


Tabla 28. Resultados encuesta dirigida a Niños – Lectura
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 39. Resultados encuesta dirigida a Niños – Lectura
Fuente: Elaboración propia

Análisis: La gran mayoría de los niños encuestados asocian al color azul con la lectura, así se refleja con el 77% de aceptación, mientras que el 13% eligió el gris, también el 10% optó por el blanco.

7. Música

Opción	Cantidad	Porcentaje
Naranja	9	22,5%
Marrón	28	70%
Celeste	3	7,5%
Rosado	0	0%
Total	40	100%

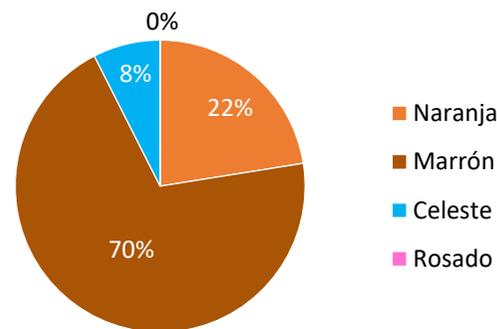


Tabla 29. Resultados encuesta dirigida a Niños – Música
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 40. Resultados encuesta dirigida a Niños – Música
Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a la música, los niños prefieren el color marrón, debido a que el 70% así lo expresó, mientras que el 22% eligió el naranja, y solo el 8% seleccionó el color celeste.

Opción	Cantidad	Porcentaje
Morado	35	87,5%
Rosado	2	5%
Rojo	0	0%
Celeste	3	7,5%
Total	40	100%

8. Pintura - Escultura

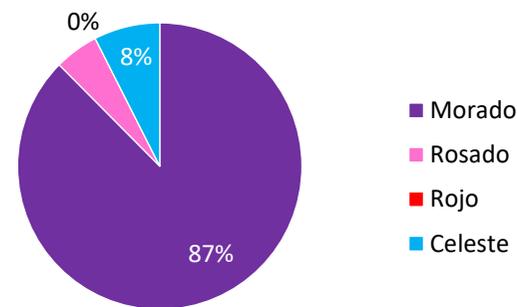


Tabla 30. Resultados encuesta dirigida a Niños - Pintura y Escultura
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 41. Resultados encuesta dirigida a Niños - Pintura y Escultura
Fuente: Elaboración propia

Análisis: La pintura y escultura, según los niños se asocia al color morado, considerado con un 87% de aceptación, en su lugar también seleccionaron el color celeste con el 8%, y el color rosado con el 5%.

Opción	Cantidad	Porcentaje
Verde	1	2,5%
Rosado	8	20%
Celeste	28	70%
Morado	3	7,5%
Total	40	100%

9. Teatro - Danza

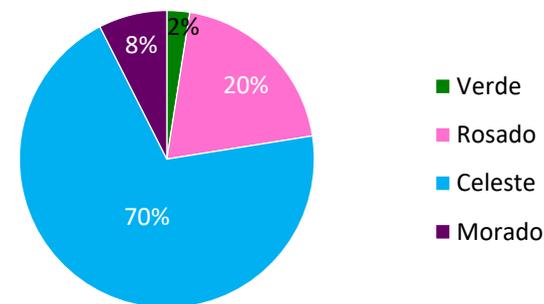


Tabla 31. Resultados encuesta dirigida a Niños - Teatro y Danza
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 42. Resultados encuesta dirigida a Niños - Teatro y Danza
Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto al teatro y la danza, el color asociado por la gran mayoría de encuestados es el celeste, con el 70%, luego el rosado con el 20%, seguido del morado con el 8%, y por último el verde con solo en 2%.

Opción	Cantidad	Porcentaje
Azul	1	2,5%
Naranja	12	30%
Gris	16	40%
Blanco	11	27,5%
Total	40	100%

10. Tecnología - Robótica

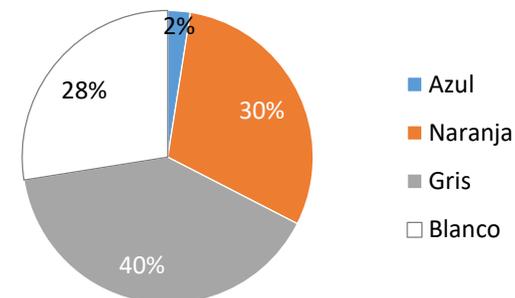


Tabla 32. Resultados encuesta dirigida a Niños - Tecnología y Robótica
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 43. Resultados encuesta dirigida a Niños - Tecnología y Robótica
Fuente: Elaboración propia

Análisis: El color gris se asocia a la tecnología y robótica, según el 40% de los encuestados, mientras que el 30% expresó la asociación con el color naranja, seguido por el 28% del blanco, y por último el azul con solo el 2%.

Anexo 5

Entrevista elaborada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura sobre la Educación Inclusiva (UNESCO, 2017)

1. Más allá de las meras estadísticas, ¿qué sabemos de los excluidos?

La exclusión es un fenómeno con múltiples facetas. Pese a los avances reales hacia la universalización de la enseñanza primaria registrados desde el año 2000, quedan todavía en el mundo unos 72 millones de niños sin escolarizar. Siete de cada diez de esos niños viven en países del África Subsahariana y el Asia Meridional y Occidental. La pobreza y la marginación social son las causas principales de la exclusión. Los niños de familias que viven en zonas rurales y apartadas, o en barriadas urbanas miserables, son los que más difícilmente pueden tener acceso a la educación. Los niños discapacitados son víctimas de una flagrante exclusión de los sistemas educativos y representan un tercio del total de los que están sin escolarizar.

Entre los grupos más vulnerables a la exclusión, figuran: los niños que trabajan; los que pertenecen a poblaciones indígenas, minorías lingüísticas y comunidades nómadas; y los que se ven afectados por el VIH y el sida. Un 37% aproximadamente de los niños sin escolarizar viven en los 35 Estados que la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) ha definido como frágiles. Sin embargo, estos Estados no abarcan la totalidad de los sitios del mundo que son víctimas de conflictos o viven situaciones de posconflicto. En todo caso, los niños corren un enorme riesgo de perder la oportunidad de recibir una educación. No obstante, la exclusión presenta aspectos diferentes en cada país.

Por eso, es apremiante que los gobiernos puedan determinar cuáles son los niños que más probabilidades tienen de quedarse sin escolarizar. También deben identificar a los que abandonan la escuela prematuramente y a los que no consiguen adquirir un mínimo dominio de las materias básicas. Las estadísticas sobre las diferentes categorías de excluidos de la educación son un indicio importante porque, al contabilizar a los niños privados de escuela, muestran la importancia de cada uno de ellos y ponen de relieve que tienen derecho a la educación.

2. Los trabajos de investigación sobre los niños sin escolarizar indican que muchos países están promoviendo el acceso a la escuela, pero sin garantizar la calidad de la enseñanza. ¿A qué se debe esto?

Una vez que se ha determinado quiénes son los niños excluidos y por qué no están escolarizados, es posible elaborar estrategias para conseguir que prosigan sus estudios. El problema estriba en aplicar políticas y medidas prácticas que traten de abordar las causas de la exclusión. Así, se debe observar lo que ocurre dentro y fuera de la escuela, desde la vida cotidiana de los niños en el seno de sus familias y comunidades hasta su vida escolar, esto es, lo que están aprendiendo realmente y las condiciones en que lo están haciendo. Los gastos de escolarización tienen que ser asequibles para las familias.

Desde el año 2000 más de doce países han suprimido el pago de los derechos de matrícula en primaria, lo que ha traído consigo un gran aumento del número de niños escolarizados. Las familias más pobres necesitan una ayuda económica suplementaria para enviar a sus hijos a la escuela. Sin embargo, esto no es suficiente para acabar con la exclusión. En muchas escuelas las condiciones de aprendizaje son muy desfavorables, especialmente para los niños más pobres. En efecto, la formación escasa de los maestros, la falta de libros de texto y material didáctico, el uso de lenguas de enseñanza inadecuadas, la insuficiencia del tiempo lectivo, el número excesivo de alumnos por clase y la penuria de instalaciones de saneamiento son factores que contribuyen, sin excepción, a incrementar las probabilidades de que los niños abandonen la escuela prematuramente, o a que no aprendan.

Diversos estudios muestran que, en muchos países en desarrollo, hasta un 40% de los alumnos obtienen en lengua y matemáticas puntuaciones iguales o inferiores al índice de aprovechamiento más bajo en esas disciplinas. En resumidas cuentas, los sistemas de enseñanza de escasa calidad generan exclusión. De ahí que la mejora de la calidad de la educación sea un factor clave para acabar con ella.

3. ¿Cómo contribuye la educación integradora a promover un buen aprendizaje?

Los esfuerzos para ampliar la escolarización deben ir unidos a la aplicación de políticas encaminadas a incrementar la calidad de la educación, tanto formal como no formal, a todos los niveles. Hay que esforzarse por lograr no sólo el acceso de los niños a la escuela, sino también su éxito escolar ininterrumpido. Para ello, es preciso promover políticas que garanticen la escolarización de los excluidos, acompañándolas de programas y prácticas que permitan a los niños conseguir buenos resultados. Esto exige abordar el problema de la diversidad de las necesidades de los alumnos y darle una respuesta, lo cual tiene repercusiones en los métodos de enseñanza, los planes de estudios, las modalidades de interacción y las relaciones de las escuelas con sus comunidades.

Es bien sabido que los alumnos de medios socioeconómicos más acomodados con más facilidades de acceso a material de lectura consiguen sistemáticamente mejores resultados que los de familias pobres, que sólo disponen de un acceso limitado a ese tipo de material. Un sistema de educación integradora tiene por objetivo compensar esas y otras desventajas, por ejemplo, prestando un apoyo suplementario a los alumnos con dificultades para aprender.

4. ¿En qué principios se basa la educación inclusiva?

La educación inclusiva, conocida también como educación integradora, se basa, ante todo, en el derecho de cada individuo a la educación, inscrito en el Artículo 26 de la Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948. Desde la aprobación de esta declaración, toda una serie de tratados e instrumentos jurídicos internacionales han venido reafirmando ese derecho. Merecen ser mencionados tres: la Convención de la UNESCO relativa a la Lucha contra las Discriminaciones en la Esfera de la Enseñanza (1960), en la que se dispone que los Estados tienen la obligación de facilitar posibilidades de educación a cuantos carecen de instrucción elemental; el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1966), en el que se reitera el derecho a la educación de todos los individuos y se destaca que la enseñanza primaria debe ser obligatoria; y el tratado internacional relativo a los derechos humanos más universalmente ratificado, la Convención sobre los Derechos del Niño, en la que se enuncia el derecho de la infancia a no ser discriminada.

Este último instrumento jurídico se refiere también a los fines de la educación, reconociendo que ésta debe centrarse en el educando. Esto tiene repercusiones en el contenido de la enseñanza y la pedagogía, y también, en un plano más general, en la manera en que son dirigidas y administradas las escuelas.

5. ¿Por qué se suele asociar la educación integradora a los niños con necesidades educativas especiales?

Con demasiada frecuencia, los programas de educación destinados a distintos grupos de niños marginados y excluidos se han venido aplicando fuera del sistema ordinario de enseñanza, recurriendo a planes de estudios, centros educativos y educadores especializados. Con demasiada frecuencia también, este modo de proceder ha conducido a la oferta de oportunidades de educación mediocres que no garantizan a los niños la posibilidad de proseguir sus estudios. En los países desarrollados, la tendencia a adoptar enfoques más integradores de la educación se ve a menudo obstaculizada por la tradición de dispensar una educación segregada o distinta a los grupos de niños calificados como "difíciles" o "diferentes".

No obstante, cada vez se admite más que lo mejor para los niños con necesidades educativas especiales es frecuentar las escuelas ordinarias, aunque sea necesario prestarles diversas formas especiales de apoyo. Los estudios realizados en los países de la OCDE y en otros Estados que no pertenecen a esta organización indican que los alumnos discapacitados obtienen mejores resultados escolares en contextos integradores. En la Convención de las Naciones Unidas sobre los derechos de las personas con discapacidad, adoptada recientemente y firmada por más de 100 países, se exige el establecimiento de un sistema de educación inclusivo a todos los niveles.

Estamos presenciando, por lo tanto, una evolución profunda en la que la perspectiva de "bienestar médico" está siendo sustituida por otro planteamiento basado en los derechos humanos. Este cambio de perspectiva modifica también los planteamientos de la educación.

6. ¿Cómo debe cambiar la educación para adaptarse a cada niño?

El objetivo global es conseguir que la escuela sea un lugar al que puedan acudir todos los niños y en el que se les dispense un trato igual. Esto supone una modificación de nuestro concepto de la educación. El planteamiento de la educación inclusiva consiste en examinar cómo deben transformarse los sistemas educativos para responder a la diversidad de los educandos. Esa transformación entraña la necesidad de incrementar la calidad de la educación mejorando la eficacia de los maestros, promoviendo métodos pedagógicos centrados en los educandos, elaborando libros de texto y materiales didácticos nuevos, y velando por que las escuelas sean sitios seguros y salubres para todos los niños.

Los vínculos con la comunidad son otro aspecto fundamental, ya que la relación entre los maestros, los alumnos, los padres y la sociedad en general es un factor esencial para fomentar la educación integradora. A menudo resulta difícil conseguir la cooperación de las familias de los niños más marginados, aunque en este ámbito se están adoptando iniciativas innovadoras. Por ejemplo, en una escuela primaria de Durban (Sudáfrica) las abuelas de los alumnos se encargan de practicar la lectura con ellos, lo cual permite a los maestros centrarse más en los niños con dificultades para aprender.

7. ¿Cómo se deben modificar los planes de estudios para mejorar el aprendizaje e impulsar la integración de todos los alumnos?

Un plan de estudios inclusivo aborda todos los aspectos cognitivos, emocionales y creativos del desarrollo del niño. Se basa en los cuatro pilares de la educación para el siglo XXI: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir, y es un proceso que empieza en el aula. Los planes de estudios desempeñan un papel fundamental en el fomento de la tolerancia y los derechos humanos, que son dos poderosos instrumentos para trascender las diferencias de índole cultural y religiosa, o de otro tipo. Un plan de estudios integrador tiene en cuenta aspectos como el sexo, la identidad cultural y el idioma de los educandos.

Además, entraña la supresión de los prejuicios sexistas no sólo en los libros de texto, sino también en las actitudes y expectativas de los docentes. Un enfoque plurilingüe de la educación, en el que se reconozca el idioma del alumno como parte integrante de su identidad cultural, puede ser también un elemento integrador. Además, el uso de la lengua materna como lengua de enseñanza en los primeros grados de la escuela primaria tiene repercusiones positivas en el aprovechamiento escolar del alumnado. En Zambia, por ejemplo, los idiomas vernáculos se utilizan como lenguas de enseñanza durante los tres primeros años de primaria con resultados muy apreciables.

Un enfoque inclusivo de la política relativa al plan de estudios debe basarse en la flexibilidad y ha de poderse adaptar a las necesidades individuales de los alumnos, de manera que todos ellos puedan beneficiarse de un nivel básico de calidad de la educación comúnmente aceptado. Esto supone, entre otras cosas, variar el tiempo que los educandos dedican a determinadas materias, dar a los docentes un mayor margen de libertad para escoger sus métodos de trabajo y asignar más tiempo de clase a hacer tareas.

8. Los maestros tienen una influencia de primer orden en el aprovechamiento escolar del alumnado. Sin embargo, en muchos países su situación y sus condiciones de trabajo dificultan la promoción de la educación integradora. ¿Qué se puede hacer para mejorar su suerte?

La manera de enseñar de los docentes reviste una importancia esencial en toda reforma concebida para mejorar la calidad de la educación. Un plan de estudios centrado en el alumno se caracteriza por la tendencia a otorgar menos importancia al aprendizaje exclusivamente memorístico y hacer más hincapié en una forma de aprender activa y cooperativa, basada en las tareas prácticas y en la experimentación directa. La adopción de la educación integradora como principio de orientación de la enseñanza tiene repercusiones en las actitudes y prácticas de los docentes con respecto a las niñas, los alumnos que aprenden lentamente, los que tienen necesidades educativas especiales y los que proceden de medios socioeconómicos y culturales diferentes. Para mejorar los resultados del aprendizaje es fundamental que los docentes reciban una formación adecuada, tanto inicial como permanente. Además, deben existir políticas relativas a su estatuto profesional, su bienestar y el desarrollo de su carrera profesional. Hoy en día, al grave problema planteado por el insuficiente número de docentes –sobre todo en el África Subsahariana y el Asia Occidental– viene a añadirse el de la penuria de docentes formados, que tiene repercusiones muy negativas en la calidad de la enseñanza.

No se pueden aplicar nuevos planes de estudios sin que los docentes se familiaricen con sus objetivos y contenidos. Evaluar los resultados del aprendizaje puede ayudar a los maestros a calibrar el aprovechamiento escolar de sus alumnos y diagnosticar las dificultades, pero ante todo es necesario que comprendan la importancia de que esas evaluaciones estén bien hechas y adquieran competencias para poder elaborar sus propias pruebas y exámenes. En Sudáfrica, por ejemplo, una ambiciosa reforma de la educación adoptada en 1998 tropieza con dificultades en su aplicación porque los maestros no están suficientemente familiarizados con los nuevos métodos pedagógicos.

Otra de las dificultades estriba en el hecho de que muchas escuelas de zonas desfavorecidas no disponen de acceso a bibliotecas, libros de texto y materiales didácticos de referencia que permitan al profesorado preparar adecuadamente sus cursos. Estos problemas de carácter práctico han entrañado toda una serie de modificaciones en el plan de estudios. Aunque éste siga estando centrado en el alumno, ha tenido que simplificarse para poderlo aplicar con eficacia.

9. ¿Tiene un costo asequible la educación integradora de calidad?

Respecto a esto, lo primero que debe tenerse en cuenta es que los sistemas escolares donde los niños no aprenden por la escasa calidad de la enseñanza impartida no resultan eficaces. Las escuelas en las que se registran índices elevados de repetición de curso no suelen adoptar las medidas preventivas que se imponen. Los gastos ocasionados a los centros escolares por las repeticiones de grado de sus alumnos representan una suma importante que se podría emplear mejor para proporcionar un apoyo pedagógico suplementario a los niños con dificultades para aprender. En algunos países con recursos económicos escasos se han aplicado diversas medidas eficaces para promover una educación inclusiva de calidad. Por ejemplo, la adopción de sistemas de formación permanente, el establecimiento de vínculos entre los estudiantes de magisterio y los centros escolares, o la transformación de las escuelas destinadas a niños con necesidades educativas especiales en centros de recursos que proporcionan conocimientos especializados a grupos de escuelas ordinarias, o les prestan una asistencia técnica. En lo que respecta al costo de la educación, lo realmente pertinente sería preguntarse cuánto costaría no proporcionar educación de calidad a todos los niños. Es obvio que se necesitan más recursos financieros. La Asistencia Oficial para el Desarrollo sigue siendo muy inferior a los 9.000 millones de dólares anuales que se necesitan para lograr tan sólo la universalización de la enseñanza primaria. Los gobiernos tienen que elaborar políticas nacionales encaminadas a impulsar la educación integradora, mejorando el acceso al sistema educativo y la calidad de la enseñanza. Por su parte, los países donantes deben prestar apoyo a esas políticas.

10. ¿La educación integradora propicia el surgimiento de una sociedad con mayor capacidad de integración?

La exclusión de una persona del sistema educativo es un fenómeno que se empieza a dar desde las más tempranas etapas de su vida. De ahí que sea imperativo adoptar una visión holística de la educación. Los programas globales de atención y educación de la primera infancia mejoran el bienestar del niño, lo preparan para su ingreso en la escuela primaria y, una vez escolarizado, le ofrecen más posibilidades de obtener buenos resultados de aprendizaje. Todos los datos empíricos disponibles muestran, sin embargo, que

son los niños más desfavorecidos y vulnerables los que menos se benefician de esos programas. El hecho de que los adultos de la familia –y más concretamente las madres– sepan leer y escribir influye considerablemente en la decisión de escolarizar a los hijos y, en particular, a las niñas. La vinculación de la educación integradora a metas del desarrollo más generales contribuirá a la reforma de los sistemas educativos, la atenuación de la pobreza y la consecución del conjunto de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Un sistema educativo integrador redundará en beneficio de todos los educandos, sin que se discrimine a ningún individuo o grupo. Además, está cimentado en los valores universales de la democracia, la tolerancia y el respeto de la diferencia.

Anexo 6

Entrevista a Alejandro García, responsable general de calidad y procesos de Algeco Iberia, y Armando Falcón, Director Técnico, acerca de la Arquitectura Modular y sus diferentes beneficios. (Interempresas, 2010)

1. ¿Cuál ha sido la evolución del mercado de la construcción modular en los últimos años en materia de medio ambiente?

La evolución del sector de la construcción modular ha sido constante desde su nacimiento. Es cierto que todo lo relativo a las actuaciones medioambientales es mucho más reciente, pero cuando se constituye Algeco, nace con una vocación de reutilización de todos sus productos, por lo tanto, los conceptos medioambientales ya están presentes desde sus orígenes. Hay que pensar que este producto surge como origen de los excedentes de la II Guerra Mundial y, desde entonces hasta hoy, ha habido una evolución constante del producto. Así pues, la vinculación y la evolución con el medio ambiente se produce desde sus orígenes. Otra cosa es que, ahora, formalmente hablemos de gestión medioambiental o sostenible, certificaciones, criterios de ecogestión o ecoauditorias.

2. ¿En qué medida está comprometido Algeco con el medio ambiente?

La dirección general, encarnada en la figura de Antonio Ruiz, siempre ha creído e impulsado el componente medioambiental como un elemento de innovación en el mercado. En este sentido, podría decirse que hemos hecho los deberes, pero como compañía sabemos que nos queda mucho más por hacer. Entre otras actuaciones, nos hemos certificado a nivel medioambiental y también tenemos el diploma de adhesión al Reglamento EMAS de Gestión y Auditoría Ambiental. Esto constituye un paso más allá de lo que están trabajando otras entidades a día de hoy y hemos realizado a nivel global un estudio para analizar y conocer cuál es nuestra huella en el medio ambiente.

3. Actualmente se habla mucho de la sostenibilidad económica, social y medioambiental. ¿En qué medida la edificación modular o industrializada es una actividad sostenible?

Desde sus orígenes la construcción modular es una actividad en la que la reutilización de su producto ha marcado una pauta de gestión sostenible. Actualmente desde el punto de vista de gestión económica sostenible, lo que se está haciendo es optimizar los procesos para que sea mucho más eficaz. Dicho de otro modo, más claro, existe un programa que abarca la homologación de los proveedores para poder abordar productos y servicios medioambientalmente sostenibles y gestionables a unos precios realmente competitivos. Desde el punto de vista social, aplicamos políticas para incorporar personal con formación en todo lo que es la gestión sostenible dentro de la compañía, entre otras cosas porque, hoy en día, creemos que no es posible estar en el mercado si no se tienen estos criterios plenamente asumidos.

4. ¿Qué criterios y/o parámetros definen a la construcción modular como sostenible?

Sobre todo, la reutilización de los componentes, conservando la máxima calidad, y los nuevos productos. No se puede olvidar que aproximadamente el 60% del producto es reutilizable. Además de esto, marcamos indicadores y parámetros que medimos para conocer en qué medida y en qué grado realmente esta eficacia medioambiental se produce.

Por otra parte, y en lo que se refiere a consumos y suministros para el mantenimiento, hemos reducido nuestras tasas en aproximadamente un 40% en consumos de agua, de electricidad, etc., a través de programas de racionalización del uso de las energías. Como es previsible, esta política tiene un impacto que se traslada directamente al cliente. Es decir, no sólo es un criterio de eficacia interna de la compañía, sino que tiene un reflejo real que perciben nuestros clientes.

5. ¿Piensan que la construcción sostenible es una moda pasajera?

No en cuanto que, como concepto, la construcción sostenible alude a un uso más racional de los recursos disponibles -ya sean de energía o materiales- además de facilitar y preocuparse por la reutilización de los mismos, la reducción de los costes y la eficiencia. Esto nunca pasa de moda. Lo que puede aumentar o disminuir es el grado de sofisticación o intensidad de las medidas habilitadas para mejorar la sostenibilidad, en función del coste, de los recursos o de las externalidades asociadas a los trabajos realizados. Ninguna compañía tiene futuro por delante si no aplica criterios de gestión sostenible.

La crisis en la que estamos inmersos nos ha enseñado que el modelo tiene que cambiar por la senda de unas vías de gestión eficaz y eficiente, de tal manera que la gestión sostenible puede ser un término más o menos de moda, pero el modelo de gestión permanece fijo.

6. ¿Qué ventajas tiene sobre el medioambiente la construcción modular en comparación con la tradicional?

Ante una construcción tradicional, la principal ventaja claramente diferenciada reside en la reutilización porque esta supone el nivel máximo de sostenibilidad, toda vez que no se tiene que consumir energía en transformar los productos en otros nuevos. En lugar del ciclo de construir, demoler, enviar residuos a vertederos y volver a construir; la construcción modular permite utilizar un módulo para distintos usos, eliminando residuos o ahorrando los gastos derivados del reciclaje de los materiales. Otro impacto positivo es que una vez finalizado el ciclo de uso del producto, el reciclaje de los materiales que componen la propia construcción es más sencillo, gracias a la forma constructiva de los elementos. Son elementos atornillados y permiten una fácil separación.

La industrialización del proceso, que hasta la fecha era artesanal, permite un uso más racional de los recursos y disminuye el impacto durante la construcción, así como la disminución de residuos. Mientras en una construcción tradicional utilizan muchos camiones para sacar los escombros derivados del proceso constructivo, nosotros no los generamos porque prácticamente es llegar, ensamblar y retirar. Además, al durar las obras mucho menos por la simplicidad del proceso, la perturbación a todo el ambiente que rodea, los ruidos o las molestias a los vecinos que están alrededor de esa obra es mucho menor. Por último, la tecnología y los materiales empleados en la construcción modular permiten obtener de forma más sencilla mejores aislamientos térmicos, lo cual al final deriva en una mayor sostenibilidad del proceso.

“En Algeco no consumimos más recursos que los que son realmente necesarios”, sostienen desde la compañía.

7. ¿Cómo definiría la construcción modular ecoeficiente?

En la compañía lo hemos definido, por una parte, atendiendo a los criterios de las normas en las que estamos certificados tanto de medio ambiente como también trabajando en la huella ecológica. Es decir, la hemos definido bajo dos premisas o dos criterios claros; la ecoeficiencia y la ecoeficacia. Entendemos por ecoeficiencia los resultados económicos o la cooperación de manera sostenible en términos económicos, reduciendo costes e impactos lo que se traslada al cliente y al entorno. Para esto tenemos

programas de mejora y reutilización de todos los residuos. En cuanto a la ecoeficacia, la basamos fundamentalmente en programas de métodos probados. Diseñamos procesos robustos en aplicación, tanto en mantenimiento como en la ejecución de nuestras obras. De esta manera, no consumimos más recursos que los que son realmente necesarios y economizamos tiempo lo que tiene un efecto positivo tanto para el cliente como para el medio ambiente.

8. ¿Cómo aplica Algeco la ecoeficiencia dentro de su actividad?

Para nosotros, la ecoeficiencia abarca diferentes ámbitos, empezando por la homologación de nuestros proveedores. Buscamos proveedores que antes de ser incorporados, no solo se comprometan contractualmente con nuestras políticas medioambientales, sino que además sus productos o sus servicios cumplan características singulares que necesitemos incorporar a la fase de producción.

Por ejemplo, nosotros no utilizamos pinturas con disolvente, sino pinturas al agua. Reutilizamos el agua que usamos para el lavado de los módulos y todo este programa lo trasladamos desde que damos de alta a un proveedor hasta que nosotros suministramos un módulo a un cliente.

9. ¿En qué sectores se ha desarrollado más la construcción modular en términos de ecoeficiencia en los últimos años?

Sobre todo, en las Administraciones Públicas. Luego se ha ido arraigando poco a poco en las grandes empresas y, ahora mismo, está empezando a introducirse en las medianas empresas dentro del tejido empresarial español. Este orden viene determinado porque el regulador del mercado, que es la Administración, es quien primero ha empezado a exigir este tipo de requisitos.

10. ¿Qué partes de un módulo son reciclables?

Al ser básicamente estructura metálica atornillada, casi todos sus componentes son reciclables. Reutilizamos un 60% de los materiales y reciclamos un porcentaje altísimo del producto. Ponemos énfasis en la reutilización porque tiene un consumo energético bajo.

11. ¿Qué objetivos se plantea Algeco para el futuro en términos de eco-eficiencia o sostenibilidad? ¿Tienen en mente nuevos productos para hacer frente a este reto?

La sostenibilidad constituye una piedra angular en la compañía a nivel global, y no sólo de España. Actualmente, Algeco tiene presencia internacional y sabemos que, a este nivel, no se puede estar sin marcar objetivos claros y precisos en materia de gestión sostenible. En este sentido, Algeco España sí que es pionera en determinadas medidas, como son las certificaciones medioambientales o los registros EMAS de Gestión y Ecoauditoría. Además, a nivel de grupo, Algeco ha lanzado un producto y ha creado un equipo de trabajo para medir el impacto que tenemos en el ciclo del carbono o la huella ecológica. Esto va a permitir tener una información precisa del impacto que estamos teniendo y a continuación marcar objetivos de sostenibilidad.

También se está trabajando dentro de la compañía en ver y determinar cuáles son las líneas claves del futuro de la empresa, pero siempre teniendo presente que en éste la gestión sostenible es imprescindible. Dentro del desarrollo de los nuevos productos, una parte importante es la ecosostenibilidad. Tenemos que ver en qué medida esos productos son sostenibles y disminuyen el uso de recursos durante su fabricación al mismo tiempo que atienden a cuatro criterios fundamentales: funcionalidad, economía, seguridad y salud, y sostenibilidad. Desde nuestra perspectiva, una de las formas que tenemos para seguir siendo un referente en el sector.

**Entrevista a Bióloga Natalia Molina, guía especializada en áreas protegidas de la Costa, Directora de Proyectos de la Fundación Ecológica Rescate Jambelí y Docente Investigadora de la Facultad de Artes Liberales, Escuela de Ciencias Ambientales de la UEES.
(Elaboración propia)**

1. ¿Qué especies de árboles son en su mayoría los que puede apreciar en las fotos?

Por lo que se puede observar, en su gran mayoría en el terreno se encuentran árboles samanes.

2. ¿Qué tan viable sería la reubicación de estos árboles para la integración del proyecto propuesto?

El samán no es una especie amenazada, por lo tanto, no hay problema con su reubicación siempre y cuando se tomen las precauciones por un profesional para adecuar ese árbol a su nuevo sitio donde deberá tener una óptima captación solar y pueda sobrevivir, así como también el espacio necesario para su crecimiento.

3. En su libro menciona que actualmente en la ciudad de Guayaquil tenemos especies arbóreas amenazadas o vulnerables como el castaño, el ciprés de abanico, el cedro, etc. ¿Qué tan viable sería sembrar estas especies como parte de la propuesta ecológica de nuestro proyecto?

La propuesta es viable si se logra una verdadera reconstrucción forestal como lo consiguió el Parque Histórico de Guayaquil, es decir, no se deben sembrar árboles solo porque si, más bien, para ser un aporte a la reforestación se puede introducir la implementación de arboretos, comunidades de diferentes especies arbóreas que en su conjunto formen un bosque seco en esa zona.

4. ¿Cuánto espacio aproximadamente necesitarían los arboretos dentro del terreno?

Dependerá de cuantas especies se propongan introducir, pero si se necesitaría un gran espacio. Las hectáreas destinadas deberán permitir el desarrollo adecuado del arboreto.

