UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA SEDE AZOGUES



UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

TEMA:

ANTEPROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ A REUBICARSE EN LA PARROQUIA BAYAS, CANTÓN AZOGUES.

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR:

ARQ. MARÍA JOSE MOGROVEJO ARIAS

AUTOR:

IGNACIO ALFONSO CRESPO SAQUICELA

AZOGUES- ECUADOR

2018

CERTIFICACIÓN

Arq. María José Mogrovejo Arias

DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICA

Que el trabajo de titulación denominado: "ANTEPROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ A REUBICARSE EN LA PARROQUIA BAYAS, CANTÓN AZOGUES.", desarrollado por IGNACIO ALFONSO CRESPO SAQUICELA, ha sido revisado y autorizado para su presentación.

Arq. María José Mogrovejo Arias

DIRECTORA

AUTORÍA

El contenido del presente trabajo de titulación denominado: "ANTEPROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ A REUBICARSE EN LA PARROQUIA BAYAS, CANTÓN AZOGUES.", es de exclusiva responsabilidad de su autor.

Ignacio Alfonso Crespo Saquicela

AUTOR

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mis padres Ignacio y Teresa, por brindarme su comprensión y apoyo, a mis profesores que en los buenos y malos momentos me han brindado su conocimiento, respeto y guía.

A mis hermanos Claudia, Estefanía, Luis y Maite; que me han impulsado con alegría y positivismo a finalizar mi carrera universitaria. A Daniela que estuvo junto a mí todo este tiempo dándome el ánimo necesario para no decaer ni un segundo.

A mis abuelas; Rosa Toledo que ya no está, pero sé que desde algún lugar que me observa y me cuida; y Mariana Crespo quien me enseño que la fé es la herramienta más poderosa para salir adelante.

Finalmente y tomando las palabras de Steve Jobs:

"Esto es para los locos, los inadaptados, los rebeldes, los alborotadores, aquellos que no encajan; los que vean las cosas diferente, para los que no les gustan las reglas y no respetan el status quo.

Los puedes citar, no estar de acuerdo con ellos, glorificarlos o insultarlos; pero lo único que no puedes hacer es ignorarlos, porque cambian las cosas, empujan la raza humana hacia delante.

Y mientras algunos los ven como los locos, nosotros vemos a genios; porque las personas que son tan locas y creen que pueden cambiar el mundo, son los que lo hacen."

AGRADECIMIENTO

De manera especial quiero expresar mi gratitud a mi tutora, la Arq. María José Mogrovejo Arias, ya que gracias a su paciencia, conocimientos y consejos he podido finalizar elaboración del presente trabajo de titulación.

También me gustaría agradecer a todas las personas que estuvieron junto a mí durante el desarrollo de mi carrera universitaria; a mis profesores, compañeros y amigos que siempre han sido un ejemplo y apoyo incondicional a lo largo de las jornadas estudiantiles.

RESUMEN

El presente trabajo de titulación contiene el anteproyecto urbano-arquitectónico creado para la reubicación del Instituto Tecnológico Superior Luis Rogerio González en la parroquia Bayas del cantón Azogues; se encuentra dividido en cinco capítulos y su objetivo es satisfacer las necesidades de los usuarios de la institución a través de la solución de los problemas espaciales existentes en la actualidad y la adaptación adecuada al entorno natural y construido.

Para ello, el primer capítulo contiene las generalidades, antecedentes, objetivos y justificación del tema planteado. En el segundo se desarrolla un marco teórico que aborda los parámetros contemporáneos que existen para el diseño de equipamientos educativos; en el tercero se lleva a cabo el análisis de casos concernientes al tema, con el fin de conocer algunas características específicas aplicables al diseño, las cuales han funcionado en proyectos y contextos similares. El cuarto capítulo recoge un diagnóstico de la problemática actual del instituto que deriva en el planteo de las soluciones a los inconvenientes encontrados y; finalmente, el quinto capítulo contiene la propuesta de diseño que cuenta con el análisis del sitio elegido y termina con la presentación de los planos arquitectónicos que definen el anteproyecto.

ABSTRACT

This thesis contains the architectural preliminary project created for the relocation of the Technological Institute “Luis Rogerio Gonzalez” in Bayas from the city of Azogues. It’s divided in five chapters and its objective is to satisfy the needs of the users of this institution through the solution of the spatial problems and the adaptation to the natural and urban environment.

To do this, the first chapter contains the generalities, background, objectives and justification of the proposed topic. The second develops a theoretical framework that gives an approach to the modern parameters that exist for the design of educational buildings; on the third is carried out the analysis of cases related to the topic, in order to know some specific characteristics applicable to the design, which have worked in similar contexts and projects. The fourth chapter contains a diagnosis of the current problematic of the Institute and the proposal of the solutions to the problems found and finally, the fifth chapter contains the design proposal based on the analysis of the chosen site and ends up with the presentation of the architectural plans that define the preliminary project.

Contenido

Capítulo 1. Generalidades 1
1.1 Antecedentes 1
1.2 Justificación del tema 3
1.3 Objetivos 4
1.3.1 Objetivo General 4
1.3.2 Objetivos Específicos 4
Capítulo 2. Marco Teórico 6
2.1 El espacio educativo y la pedagogía 7
2.1.1 La relación entre el modelo pedagógico y el espacio educativo 8
2.1.2 Resultados del análisis pedagógico 12
2.2 El espacio educativo y el urbanismo 12
2.2.1 El papel del equipamiento educativo moderno dentro de la ciudad 13
2.2.2 La relación del equipamiento educativo con los componentes de la estructura urbana 15
2.1.3 Resultados del análisis urbanístico 23
2.3 El espacio educativo y la arquitectura 23
2.3.1 La estructura del edificio educativo 24
2.3.2 La forma del edificio educativo 25
2.3.3 La funcionalidad del edificio educativo 27
2.3.4 La psicología en el espacio educativo 37
2.3.5 Resultados del análisis arquitectónico 44
2.4 La sostenibilidad y sustentabilidad del medio ambiente educativo 45
2.4.1 Vinculación al lugar: propiedades y condicionantes 47
2.4.2 Uso de materiales respetuosos con el medio ambiente 48
2.4.3 Uso de energías renovables 49
2.4.4 Ahorro en el consumo de agua y energía 51
2.4.5 Resultados del análisis de sostenibilidad y sustentabilidad 52
2.2 Normas técnicas para el diseño de equipamientos educativos 52
2.5.1 Dimensionamiento recomendable para el diseño de equipamientos educativos 53
2.5.2 Características específicas para el diseño de equipamientos educativos 56
2.3 Conclusiones del capítulo 60
Capítulo 3: Estudio de casos 62
3.1 Análisis Urbano, caso de estudio: Institución educativa “La Samaria”; Pereira, Colombia 62

3.2 Análisis Arquitectónico, caso de estudio: Kirkkojärvi Comprehensive School; Espoo, Finlandia 67
3.3 Análisis de sostenibilidad y sustentabilidad, caso de estudio: Escuela Kathleen Grimm para el Liderazgo y la Sostenibilidad; Nueva York, EEUU 76
3.4 Conclusiones del capítulo 80
Capítulo 4: Problemática actual del Instituto Tecnológico Superior Luis Rogerio González (ITSLRG) 83
4.1 Identificación de los problemas existentes en el ITSLRG 84
4.2 Clasificación de los problemas existentes el ITSLRG 87
4.3 Dimensionamiento y jerarquización de los problemas existentes en el ITSLRG 90
4.4 Árbol de problemas ITSLRG 95
4.5 Árbol de soluciones ITSLRG 96
4.6 Conclusión del capítulo 96
Capítulo 5: Propuesta 97
5.1 Análisis del sitio destinado para el emplazamiento del ITSLRG 98
5.1.1 Ubicación y delimitación 98
5.1.2 Análisis del medio natural 99
5.1.3 Análisis urbano-arquitectónico 104
5.1.4 Conclusiones del análisis del sitio 108
5.2 Anteproyecto urbano-arquitectónico para el ITSLRG 110
5.2.1 Lineamiento conceptual 111
5.2.2 Lineamiento urbanístico 115
5.2.3 Lineamiento arquitectónico 117
5.2.4 Lineamientos de sostenibilidad y sustentabilidad 126
5.2.5 Lineamientos normativos 130
CONCLUSIONES **133**
RECOMENDACIONES **134**
BIBLIOGRAFÍA **135**

Imágenes

Imagen 1. Mapa de contenidos: Marco Teórico 7
Imagen 2. Aula de clases conductista 9
Imagen 3. Aula constructivista según Montessori 11
Imagen 4. Accesibilidad y relacionamiento limitado. Colegio Franciscano de Azogues, ... 13
Imagen 5. Concepto del "lugar de acción" y sus relaciones según Schulz 14
Imagen 6. Propuesta para colegios "abiertos a la comunidad" 15
Imagen 7. Esquema de relacionamiento adecuado con la red vial, Colegio público Ángeles Martín Mateo; Sevilla, España. 18
Imagen 8. Inclusión adecuada de áreas verdes al interior y relacionamiento directo con espacios públicos al exterior. Villa María High School Campus; Montreal, Canadá. 20
Imagen 9. Esquema explicativo de funcionamiento equilibrado de una ciudad en base a los radios de influencia de sus equipamientos 22
Imagen 10. Taunton School, South West, Inglaterra. 24
Imagen 11. Johannes Duiker School, Amsterdam. 25
Imagen 12. Colegio Elphistone; Mombai, India 26
Imagen 13. Colegio Benigno Malo, Cuenca, Ecuador. 26
Imagen 14. Escuela de la Bauhaus, Weimar, Alemania 27
Imagen 15. Esquema básico de aula constructivista 29
Imagen 16. Esquema de diversificación en el diseño de aulas constructivistas 30
Imagen 17. Propuestas de diseño de aulas constructivistas 30
Imagen 18. Emplazamiento de La Ecole de Plein Air; Suresnes, Francia 32
Imagen 19. Inclusión de actividades al aire libre en La Ecole de Plein Air; Suresnes, Francia 33
Imagen 20. Emplazamiento del Impington Village College Eerste 33
Imagen 21. Actualidad del Impington Village College Eerste 34
Imagen 22. Maqueta explicativa de la Ring Plan School de Neutra 35
Imagen 23. Emplazamiento Ralph Waldo Emerson Junior High School 36
Imagen 24. Actualidad del Ralph Waldo Emerson Junior High School 36
Imagen 25. Principios de la arquitectura sostenible 47
Imagen 26. Thazin High School. Ngwesaung, República de la Unión de Myanmar. 47
Imagen 27. Uso de materiales respetuosos con el medio natural. 48
Imagen 28. Sistema de paneles solares instalados en el techo. Malden Catholic High School; Massachusetts, USA) 50
Imagen 29. Esquema conceptual de las 3R 50
Imagen 30. Sistema de recolección de agua potable en uso en las escuelas de México DF. 52
Imagen 31. Institución educativa "La Samaria" 62
Imagen 32. Esquema de relacionamiento de la plaza con el interior del proyecto y los flujos peatonales de la ciudad 64
Imagen 33. Funcionamiento de la plaza de acceso 65
Imagen 34. Funcionamiento de las zonas de uso compartido en planta baja 66
Imagen 35. Relación cromática y material con el sector 66
Imagen 36. "Kirkkojärvi Comprehensive School" 67
Imagen 37. Forma y posición de los bloques 69

Imagen 38. Zonificación funcional de los bloques 69
Imagen 39. Percepción espacial del proyecto desde el exterior 70
Imagen 40. Resolución formal del bloque mayor 71
Imagen 41. Resolución formal del bloque menor 71
Imagen 42. Resolución funcional de los salones de clase 72
Imagen 43. Resolución funcional de los espacios exteriores 72
Imagen 44. Desarrollo de la plaza Sur 73
Imagen 45. Desarrollo de la plaza Norte 73
Imagen 46. Desarrollo del patio primario al Este 74
Imagen 47. Desarrollo del patio secundario al Oeste 74
Imagen 48. Desarrollo funcional de las áreas de reunión del proyecto 75
Imagen 49. Desarrollo funcional de los pasillos de conexión 76
Imagen 50. Acceso principal Escuela Kathleen Grimm 76
Imagen 51. Diseño solar activo 78
Imagen 52. Diseño solar pasivo 78
Imagen 53. Materialidad empleada en el proyecto 79
Imagen 54. Funcionamiento del sistema de recolección de aguas lluvias aplicado al proyecto 80
Imagen 55. Acceso principal ITSLRG, por la calle Luis Cordero 83
Imagen 56. Ubicación del sitio en el contexto global y local 98
Imagen 57. Delimitación del sitio y ubicación con respecto al centro parroquial de Bayas 99
Imagen 58. Composición geológica del terreno 100
Imagen 59. Geometría del terreno 100
Imagen 60. Topografía del terreno 101
Imagen 61. Hidrografía colindante del terreno 102
Imagen 62. Vegetación del terreno 102
Imagen 63. Recorrido del sol y flujos de viento en el terreno 103
Imagen 64. Vistas del terreno 104
Imagen 65. Usos de suelo de la Zona 1 – Bayas 105
Imagen 66. Red vial, peatonal y de transporte del sector 106
Imagen 67. Puntos de atracción existentes en la zona 106
Imagen 68. Morfología del sector 107
Imagen 69. Morfología del sector 108
Imagen 70. Emplazamientos en torno a una plaza utilizados en la arquitectura Cañar 112
Imagen 71. Representaciones de la serpiente cañari símbolos de la cultura cañari, aplicado al diseño de mobiliario para un espacio habitable 112
Imagen 72. Definición de los espacios adecuados para el emplazamiento general en base a las características naturales del terreno 113
Imagen 73. Emplazamiento de los bloques construidos 114
Imagen 74. Zonificación general del conjunto 115
Imagen 75. Esquema de relacionamiento entre las plazas y los espacios de acceso comunitario 116
Imagen 76. Accesibilidad desde y hacia el conjunto 117
Imagen 77. Estructura del bloque 1 118
Imagen 78. Estructura del bloque 2 dividida en dos zonas 119
Imagen 79. Estructura del bloque 3 119
Imagen 80. Zonificación funcional del Bloque 1 120
Imagen 81. Zonificación del Bloque 2 -Planta sótano y planta baja 121

Imagen 82. Zonificación del Bloque 2 y detalle de los salones de clase -Plantas 1era, 3ra, 4ta 122
Imagen 83. Zonificación del Bloque 2 y detalle del espacio tipo "puente" -Planta 2da- 123
Imagen 84. Zonificación del Bloque 3 124
Imagen 85. Definición formal del Bloque 1 125
Imagen 86. Definición formal Bloque 2 125
Imagen 87. Definición formal del Bloque 3 126
Imagen 88. Manejo de la expresión en el conjunto 127
Imagen 89. Zonificación de los elementos vegetales incluidos al proyecto 128
Imagen 90. Diseño pasivo 129
Imagen 91. Diseño solar activo, ubicación de paneles fotovoltaicos 129
Imagen 92. Sistema de recolección de aguas lluvias 130

Tablas

Tabla 1. 17
Tabla 2. 21
Tabla 3. 23
Tabla 4. 43
Tabla 5. 53
Tabla 6. 54
Tabla 7. 55
Tabla 8. 55
Tabla 9. 56
Tabla 10. 57
Tabla 11. 58
Tabla 12. 59
Tabla 13. 88
Tabla 14. 88
Tabla 15. 89
Tabla 16. 91
Tabla 17. 92
Tabla 18. 94
Tabla 19. 110
Tabla 20. 130
Tabla 21. 131
Tabla 22. 131
Tabla 23. 132

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

Capítulo 1. Generalidades

1.1 Antecedentes

En la década del 40 la ciudad de Azogues no contaba con instituciones que promuevan la profesionalización técnico-artesanal, presentándose una carestía que afectaba a gran parte de la juventud azogueña que en esos tiempos trabajaba en distintas actividades de tipo artesanal llevadas a cabo de forma empírica y poco tecnificada; debido a esto la necesidad de crear un espacio de este tipo se volvió una cuestión de suma importancia para el desarrollo de la urbe.

Surgió así una iniciativa ideada por grandes personajes de la época destacándose la figura del Sr. Carlos Humberto Vicuña Novillo, quien junto a su grupo de colaboradores y maestros recorrió cada uno de los barrios de la ciudad en búsqueda del número de estudiantes necesarios para la apertura de la institución. Una vez que se contó con la cifra establecida de alumnos y profesores de planta, la petición de este grupo de azogueños llegó al congreso mediante la intervención del Sr. Miguel Toledo siendo promovida por los senadores Dr. Miguel Heredia y Dr. Octavio Muñoz, así como por los diputados Dr. Luis Manuel González y Dr. Genaro Palacios; quienes conjuntamente tramitaron ante el pleno legislativo de 1942 la creación de este equipamiento.

Obtenido el acuerdo ministerial, nació en Azogues la Escuela de Artes y Oficios un 17 de septiembre de 1943, abriendo sus puertas por primera vez el 3 de Noviembre del mismo año en el actual edificio de la Sociedad azogueña de Socorros Mutuos; esta escuela en sus inicios brindaba educación en los campos de: mecánica general, ebanistería, sastrería, corte y confección, mecanografía, taquigrafía y contabilidad; cátedras que no eran impartidas en ninguna otra institución educativa de la ciudad.

Sin embargo y a pesar de los esfuerzos realizados, la edificación donde funcionaba la escuela no daba abasto físico ni docente para la cantidad de alumnos que se sumaban a sus aulas, funcionando de manera inadecuada durante sus primeros años de vida. Por esto el 29 de julio de 1966 bajo el rectorado interino del Sr. Hugo Abad Muñoz la Escuela de Artes y Oficios cambió oficialmente de estatus adoptando el título de Colegio Técnico y tomando el nombre de Luis Rogerio González en honor al ilustre profesor azogueño; además se logró mudar sus funciones al espacio donde hoy se ubica el Ministerio de Obras Públicas garantizando así un mejor desempeño de sus labores educativas.

Esto no duró mucho ya que por diferencias políticas, el funcionamiento del colegio en este nuevo emplazamiento se mantuvo por poco tiempo, siendo nuevamente reubicado en las instalaciones del antiguo Colegio Juan Bautista Vásquez que en ese entonces se encontraba en las calles Luis Cordero y Bartolomé Serrano; dentro de una edificación vetusta que a pesar de esto contaba con ciertos espacios útiles para el estudiantado pues contaba con áreas de talleres mecánicos y de ebanistería, que promovieron aún más el carácter técnico de esta institución.

Finalmente en la década del 70 la institución volvió a ver superada su capacidad de acogida ante lo cual se resolvió construir un espacio propio para su funcionamiento, dicha infraestructura se ubicó sobre la céntrica calle Luis Cordero y su proyecto consideró la creación de laboratorios eléctricos, talleres de mecánica automotriz e industrial, pabellones de aulas y zonas de recreación para la población estudiantil.

Sin embargo, el proyecto original concebido para el ahora Instituto Tecnológico Superior Luis Rogerio González (nombramiento adquirido desde el 05 de noviembre de 1999) ha sufrido una serie de cambios desde su apertura, se han construido nuevos pabellones bajo la necesidad de aumentar la capacidad estudiantil del establecimiento,

se han subutilizado espacios importantes y característicos del equipamiento como la piscina y los talleres y se han eliminado las zonas de vegetación existentes reduciendo la confortabilidad de este equipamiento y provocando problemas internos y externos similares a los existentes en los primeros años de vida de su antecesora, la vieja Escuela de Artes y Oficios.

1.2 Justificación del tema

La realidad mencionada ha originado una problemática que se desarrolla en torno al Instituto Tecnológico Superior Luis Rogerio González (ITSLRG), institución que presenta conflictos graves en los temas pedagógico, urbano, arquitectónico, normativo, de sostenibilidad y sustentabilidad; mismos que no han sido solucionados y han provocado una serie de inconvenientes que afectan de manera directa a la población estudiantil, demostrándose que la infraestructura en la cual funciona actualmente el citado establecimiento ha cumplido ya con su vida útil y no cuenta con las características adecuadas para brindar un servicio eficaz a la comunidad.

Además esta serie de problemas –que serán analizados a fondo en el desarrollo del presente trabajo investigativo– contribuyen a retrasar el avance urbano de la urbe; y debido a esta razón, el GAD Municipal de la ciudad de Azogues, ha contemplado la reubicación del instituto en la parroquia Bayas dentro del Plan de ordenamiento territorial vigente para el cantón.

Es así que a través de estos aspectos y contando con el apoyo de la entidad gubernamental encargada, se puede justificar la presentación de un anteproyecto urbano-arquitectónico que buscará satisfacer las necesidades de los usuarios directos e indirectos del instituto, a través del cumplimiento de los objetivos que se plantean a continuación.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un anteproyecto urbano-arquitectónico para la reubicación del Instituto Tecnológico Superior Luis Rogerio González en la parroquia Bayas, cantón Azogues.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar una investigación del marco teórico así como del estado de arte, y repertorio arquitectónico existente con relación a equipamientos de estas características.
- Llevar a cabo el análisis de la problemática existente en la situación actual del Instituto Tecnológico Superior Luis Rogerio González.
- Efectuar el estudio del sitio elegido para la implantación del anteproyecto arquitectónico para el Instituto Tecnológico Superior Luis Rogerio González
- Definir un programa y concepto arquitectónico que satisfaga las necesidades propias del Instituto Tecnológico Superior Luis Rogerio González y que responda con alta calidad proyectual al entorno donde se emplaza.
- Concretar las distintas conclusiones y recomendaciones, que derivadas de la propuesta puedan ser consideradas en la ejecución de un proyecto futuro por la entidad responsable.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

Capítulo 2. Marco Teórico

Con el objetivo de constituirse como una base conceptual que permita sostener la propuesta urbano-arquitectónica presentada para la reubicación del Instituto Tecnológico Superior Luis Rogerio González en la parroquia Bayas, el marco teórico se ha dividido en cinco subcapítulos que abordan los siguientes temas:

1. El espacio educativo y la pedagogía: análisis de la influencia ejercida por la metodología pedagógica en los espacios que sirven para impartir conocimientos; con el objetivo de conocer la evolución de la enseñanza y las características generales que requiere un equipamiento de aprendizaje para facilitar el desarrollo de las metodologías académicas.
2. El espacio educativo y el urbanismo: estudio de la evolución del equipamiento educativo dentro de la ciudad y la forma adecuada en la que éste debe interactuar con la estructura urbana de la urbe; con el objetivo de crear una relacion que involucre al espacio, el equipamiento, la ciudad y su comunidad.
3. El espacio educativo y la arquitectura: investigación que explora los conceptos arquitectónicos incluidos al diseño de edificios educativos modernos; con el objetivo de conocer las características más importantes que se deben incorporar al diseño espacial de un medio ambiente educativo.
4. La sostenibilidad y sustentabilidad del medio ambiente educativo: estudio sobre los parámetros y características que garantizarán la sostenibilidad del medio ambiente educativo, esto con el objetivo conocer y considerar estos lineamientos dentro del diseño.
5. Normas técnicas para el diseño de equipamientos educativos: recopilación de la normativa y recomendaciones más importantes para proyectar espacios

educativos, esto con el objetivo de contar con un catálogo que sirva como referencia previa al diseño espacial. Ver imagen 1

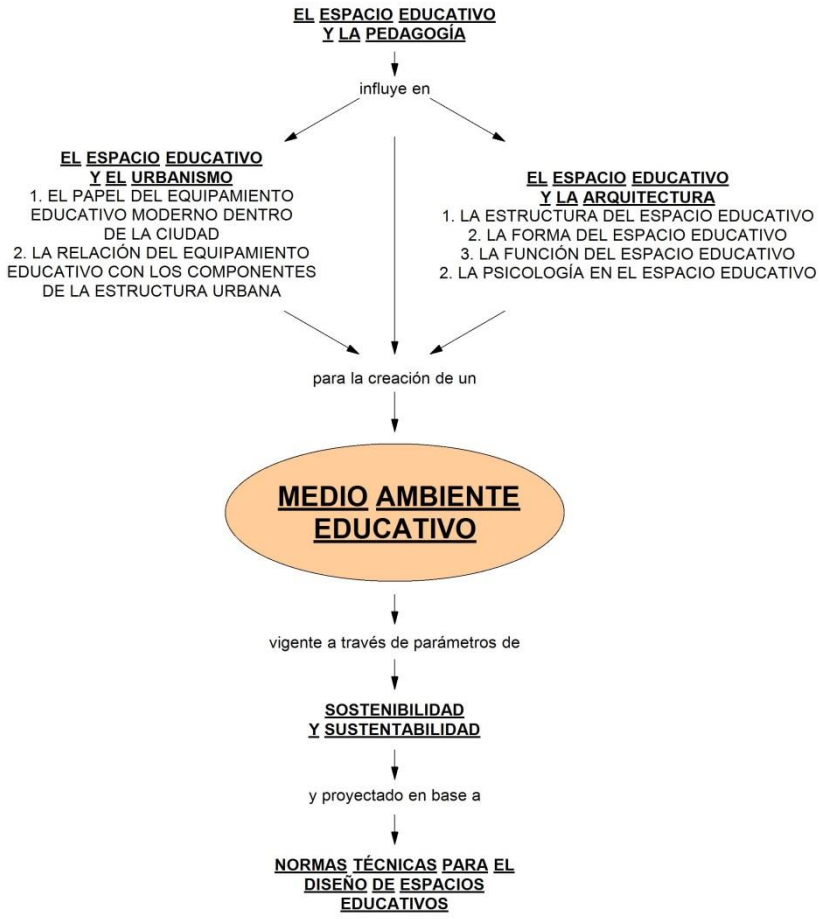


Imagen 1. Mapa de contenidos: Marco Teórico (Elaboración: Autor de tesis)

2.1 El espacio educativo y la pedagogía

Partimos de la definición general del término pedagogía, el cual se incluye en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (DLE) como la: "Ciencia que se ocupa de la educación y la enseñanza" es decir, se trata de un cúmulo de elementos que facilitan el intercambio de saberes y de los cuales destacan dos que son los componentes principales del proceso educativo:

1. El modelo pedagógico: que es el conjunto de prácticas y procedimientos que permiten la formación de conocimientos con un lugar, tiempo y tema determinados.
2. El espacio educativo: que es el ambiente físico en el cual se llevan a cabo las labores educativas, un catalizador que permite la relación entre el educador, el modelo pedagógico impartido y el receptor o estudiante.

La interacción entre estos dos elementos tiene una vital importancia en el diseño puesto que su adecuado relacionamiento definirá características arquitectónicas específicas que facilitarán el aprendizaje del ser humano, por esta razón su estudio se desarrolla a continuación.

2.1.1 La relación entre el modelo pedagógico y el espacio educativo

Para entender la importancia de la pedagogía en relación al espacio educativo se debe conocer la evolución de esta ciencia, la cual se ha desarrollado de tal manera que actualmente se reconoce la existencia de dos corrientes principales con sus respectivos modelos pedagógicos: la clásica, que utiliza el conductismo; y la moderna, que emplea el constructivismo, cada uno de estos modelos define características espaciales diferentes para el lugar de aprendizaje.

2.1.1.1 El modelo pedagógico conductista y su influencia en el espacio educativo

El modelo conductista, empleado en la antigüedad, fue instaurado por el psicólogo americano John Watson en 1913; según su creador esta metodología se constituye como un procedimiento que permite conocer y asimilar las conductas humanas con el objetivo de controlarlas; y pesar de haber surgido como una teoría psicológica, rápidamente se convirtió en un recurso aplicable en la enseñanza.

Su característica principal es la reducción de la educación a un proceso únicamente de traspaso y manipulación, donde el llamado “alumno” se convierte en el receptor de la información impartida por el “maestro” quien además controla los tiempos de la enseñanza. Bajo esta visión, la enseñanza se torna cerrada e inflexible ya que el pedagogo direcciona la mentalidad de los estudiantes a través parámetros previamente establecidos que buscan como meta la creación de individuos de forma mecanizada, útiles para desenvolverse dentro de sistemas jerárquicos (empresas, política, sectores burocráticos, etc.) Ver imagen 2.



Imagen 2. Aula de clases conductista; Copper Cliff High School, Ontario, Canada. (Fuente: https://i.pinimg.com/originals/00/6c/76/006c76f897c58ce1c45e93f53c1afa75.jpg)

El análisis del área destinada para la aplicación del conductismo, nos permite conocer que este modelo requiere de lugares cerrados para su desarrollo, los cuales permitan que el “alumno” alcance un estado de máxima concentración. Esto se logra reduciendo al mínimo la interacción del espacio educativo con el exterior, asegurando de esta forma un comportamiento controlado basado en la eliminación de distracciones; sobre este tema, la arquitecta Melina Pozo Bernal explica que:

“Los modelos arquitectónicos que desarrollaron este tipo de escuelas (conductistas) estaban basados generalmente en programas funcionales de hospitales y cárceles. La

arquitectura se hace cómplice para doblegar la personalidad y oprimir el perfil de los niños mediante la prioridad funcional de la vigilancia, y el control" (Pozo, 2013, p. 5).

En concordancia con esta percepción se puede interpretar que el uso o reproducción de los parámetros espaciales conductistas desembocarían en dos realidades:

1. Urbanísticamente hablando, el modelo conductista requiere de espacios que impidan el relacionamiento con el exterior, dificultando la inclusión de un equipamiento con estas características en la estructura urbana.
2. Arquitectónicamente hablando, el modelo conductista promueve la creación de ambientes opresivos para el estudiante, impidiendo el desarrollo adecuado del proceso cognoscitivo debido a la imposibilidad de forjar conocimientos a través de la interacción.

2.1.1.2 El modelo pedagógico constructivista y su influencia en el espacio educativo

Al contrario de lo expuesto por el conductismo; la corriente moderna y su modelo más importante –el constructivismo– tienen una posición completamente distinta con respecto a la educación. Dicha postura nace de la teoría desarrollada desde 1947 por el psicólogo y educador suizo Jean Piaget, en la cual se indica que profesor y estudiante deben intervenir en el proceso educativo contribuyendo para la creación de conocimientos mediante una interacción libre basada en la comunicación; es decir el constructivismo trata de romper los paradigmas de la educación conductista, que se han vuelto obsoletos en un mundo globalizado.

La característica principal de este modelo es la búsqueda de una enseñanza abierta y flexible ya que el profesor adopta el papel de acompañante y guía de los estudiantes, creando objetivos cognoscitivos junto a ellos a medida que avanza la

educación y buscando como resultado la creación de personas mas no de individuos, que posean criterios e ideas propias y que sean útiles para vivir dentro de una sociedad.

Debido a esto, el espacio educativo constructivista busca la apertura y libertad para facilitar el desarrollo creativo y la curiosidad del educando; tomando en cuenta la flexibilidad de los espacios, los cuales varían de acuerdo a la necesidad estudiantil y pedagógica. Estas cualidades se incluyeron en base a las consideraciones de una de las educadoras más importantes de este modelo, María Montessori; quien expresó que:

"El área educativa tiende a diluirse, creando lugares idóneos para el aprendizaje en los intersticios, cambios de escala, y en las relaciones entre interior el exterior, mediante elementos distintos de la compartimentación" (Montessori, M. 1909). Ver imagen 3



Imagen 3. Aula constructivista según Montessori (Fuente: https://www.educapeques.com/wp-content/uploads/2017/08/areas-aula-montesori.jpg)

En base a ello, se puede decir que la inclusión de los parámetros espaciales constructivistas en el diseño está reflejada en dos realidades:

1. Urbanísticamente hablando, el modelo constructivista permite el paso de la ciudad y su comunidad hacia el interior del equipamiento educativo, convirtiendo al mismo en un punto de integración dentro de la trama urbana.
2. Arquitectónicamente hablando, el modelo constructivista aplicado a un espacio educativo asegurara en gran medida el desarrollo cognoscitivo de los

estudiantes, ya que su búsqueda de interacción y la libertad derivan en la creación de nuevas fuentes de conocimiento que refuerzan el aprendizaje.

2.1.2 Resultados del análisis pedagógico

Finalmente podemos concluir que: la relación de la pedagogía con el urbanismo y la arquitectura demuestra que las características de funcionamiento y diseño de los espacios educativos dependen en gran medida de la metodología sobre la cual se basa la enseñanza.

Por otro lado, cabe mencionar que a pesar de existir un proceso de cambio propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) con respecto al modelo pedagógico, del conductista al constructivista; esta evolución no es visible en la gran mayoría de los equipamientos destinados al aprendizaje, que funcionan en instalaciones que responden al patrón del conductismo.

2.2 El espacio educativo y el urbanismo

En base a la referencia previa sobre la pedagogía y el espacio de enseñanza, se puede entender la importancia de modelo pedagógico para configurar un proyecto destinado al aprendizaje. Sin embargo, para proyectar un equipamiento con estas características se debe entender el impacto que tiene el mismo dentro de un asentamiento humano, lo cual se logra a través del estudio de dos aspectos fundamentales:

1. El papel que tiene el equipamiento educativo moderno dentro de la ciudad.
2. La forma de relacionar un equipamiento educativo con los componentes de la estructura urbana.

2.2.1 El papel del equipamiento educativo moderno dentro de la ciudad

Con el paso de los años, los lugares destinados al aprendizaje han adquirido mayor importancia en el papel que desempeñan dentro de las ciudades, y su relación con las mismas ha pasado de darse únicamente entre el espacio –equipamiento– y el estudiante, a desarrollarse entre el espacio,–equipamiento–, la ciudad y su comunidad.

Antiguamente y los equipamientos educativo se establecían dentro de las ciudades como espacios limitados cuyo papel consistía únicamente en servir como un contenedor de las actividades de transmisión de conocimientos a sus estudiantes siguiendo horarios y métodos férreamente establecidos.

Esta realidad, presente también en nuestro contexto, se deriva del hecho de que los locales utilizados para impartir educación no eran correctamente planeados, ni arquitectónica ni urbanísticamente, puesto que funcionaban en edificios pensados para otras actividades, lo cual impedía el relacionamiento adecuado con la comunidad. Ver imagen 4

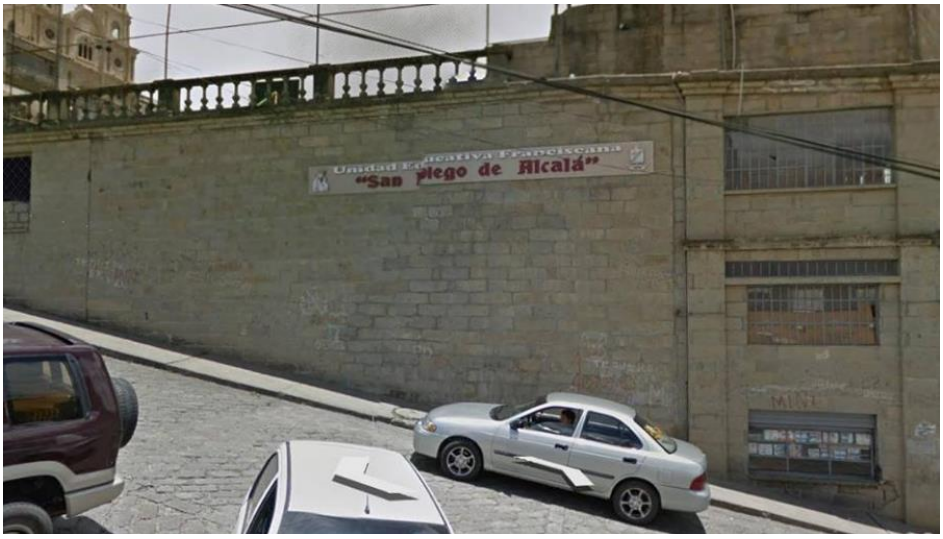


Imagen 4. Accesibilidad y relacionamiento limitado. Colegio Franciscano de Azogues, diseñado para servir convento (Fuente: autor de tesis Fecha: septiembre de 2017)

Sin embargo, debido a la necesidad de relacionar los equipamientos educativos con los asentamientos humanos, el papel estos establecimientos cambió, y su interacción con la ciudad se volvió un aspecto primordial dentro de su planificación.

Dicho cambio se promovió Declaración de Santiago, Chile; en el año 2000 donde se asentó la declaratoria que expresa que:

"[…] El diseño urbano arquitectónico es capaz de hacer compatible la participación de la comunidad con el disfrute de los espacios, mejora la calidad de la educación, se convierte en símbolo de la ciudad y comunidad y repercute en la identidad personal y colectiva" (Revista investigación y ciencia de la Universidad de Aguascalientes Número 42, (45-50), Septiembre-Diciembre 2008, p. 47).

Esta nueva cualidad integradora permite encasillar a los equipamientos educativos dentro del concepto urbano conocido como "lugares de acción" creado por el arquitecto Norberg Schulz para definir a: "Los lugares o focos donde experimentamos los acontecimientos más significativos de nuestra existencia, pero también son puntos de partida desde los cuales nos orientamos y nos apoderamos del ambiente circundante" (Schulz, 1975, p. 22). Ver imagen 5

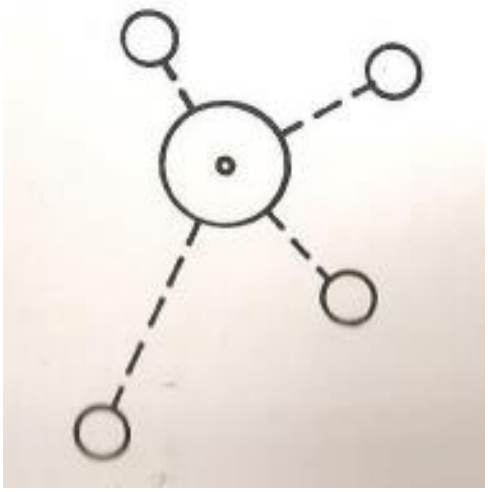


Imagen 5. Concepto del "lugar de acción" y sus relaciones según Schulz (Fuente: Existencia espacio y arquitectura, Norberg Schulz)

A partir de esto se puede decir que los equipamientos educativos actuales buscan desempeñarse como espacios de interacción a partir de su apertura a la comunidad, sirviendo como un polo de desarrollo dentro de las ciudades en los que se incluyen usos

deportivos, culturales y sociales que permiten disipar el limitado rol que desenvolvían en el pasado; y que en ciertos casos se mantiene presente aún hasta hoy. Ver imagen 6



Imagen 6. Propuesta para colegios "abiertos a la comunidad" en la ciudad de Bogotá, Colombia. Arq. Frank Locker
(Fuente: https://i.pinimg.com/originals/b5/83/fa/b583fa7012d4a38a4fe6a18118b76b5c.png)

Sin embargo, la interacción y apertura de los usos y actividades de un equipamiento educativo hacia la comunidad no son suficientes para garantizar una vinculación adecuada; a esto se le debe sumar un adecuado relacionamiento del establecimiento con los componentes específicos de la estructura urbana de la ciudad, los cuales serán abordados a continuación.

2.2.2 La relación del equipamiento educativo con los componentes de la estructura urbana

Para entender la relación se tiene que conocer primeramente la definición del término estructura urbana, el cual según el arquitecto y urbanista español Fernando de Terán: "nos remite a la idea de la distribución y el orden de las partes de la ciudad respecto a su todo; de la disposición espacial de los elementos fundamentales de una ciudad" (Terán, 1974, p. 224).

Para los urbanistas Miguel Vigliocco y Raúl Meda en cambio, el término se entiende como: "El soporte de la ciudad y su representación (…) donde aparecen

aquellas actividades, espacios y relaciones que tienen una cierta perdurabilidad en el tiempo.” (Vigliocco y Meda, 1991, p. 27).

Estos dos conceptos permiten definir a la estructura urbana como un conjunto de componentes ubicados dentro de una ciudad y a la forma en la cual interactúan los mismos dentro del territorio de la misma; pero, ¿Cuáles son estos componentes y cuál debe ser su forma correcta de relacionarse con los equipamientos educativos para lograr una interacción entre espacio –equipamiento– la ciudad y su comunidad?

En su libro “Elementos de Análisis Urbano” el arquitecto y urbanista francés Philipe Panerai (1983) indica seis componentes principales de la estructura urbana; que tienen como objetivo el relacionarse de manera equilibrada dentro del territorio de una ciudad:

1. Los usos de suelo, que son las funciones desarrolladas en cada uno de las zonas que componen una ciudad.
2. La red vial, que corresponde al conjunto de calles, vías y carreteras que permiten la comunicación dentro de la urbe.
3. El sistema de espacios verdes, representa el cúmulo de parques plazas y espacios de recreación que sirven como zonas públicas dentro de una ciudad.
4. Equipamientos urbanos, que es el grupo de instalaciones públicas o privadas que brindan un servicio determinado a la población.
5. Radio de influencia, que define el rango de alcance de un equipamiento dependiendo de sus características, ubicación, accesibilidad, etc.
6. Infraestructura y servicios, que constituye la red de prestaciones existentes para servir a la ciudadanía en base a sus necesidades básicas y específicas.

2.2.2.1 Los usos de suelo y los equipamientos educativos

De acuerdo a lo puntualizado por Carlos Corral y Becker (1989) en su libro "Lineamientos del diseño urbano" existen tres grados de compatibilidad que permiten relacionar los usos de suelo entre sí: condicionados, prohibidos y compatibles. Para este caso, la relación adecuada que debería tener un equipamiento educativo con el resto de usos de suelo existentes está resumida en la siguiente tabla. Ver tabla 1

Tabla 1.
Compatibilidad entre un equipamiento educativo y los usos de suelo urbano

Tipo de equipamiento	**Usos de suelo**		
	Compatible	*Condicionado*	*Prohibido*
Educativo	-Residencias -Parques y espacios verdes -Escuela primaria -Comercio complementario -Clínicas -Industria no contaminante -Usos adicionales	-Comercio especializado -Comercio Extensivo -Comercio intensivo -Usos adicionales a los anteriores -Conjuntos habitacionales -Servicios de abastecimiento, transporte y espectáculos	-Comercio tipo departamental -Industria contaminante -Servicios educativos universitarios -Oficinas particulares y de gobierno -Alojamiento -Turístico -Usos especiales

Fuente: Lineamientos del diseño urbano, Carlos Corral
Elaboración: Autor de tesis

2.2.2.2 La red vial y los equipamientos educativos

Utilizando una vez más la referencia investigativa de Carlos Corral y Becker (1989) y su libro "Lineamientos del diseño urbano" podemos distinguir cinco componentes que conforman la red vial de una ciudad:

-Vías de acceso controlado: como viaductos y vías periféricas.

-Vialidad primaria: a este tipo pertenecen las avenidas principales de una ciudad.

-Vialidad secundaria: a este tipo pertenecen las vías colectoras.

-Vialidad local: son las vías encargadas de dar acceso a los predios.

-Red peatonal: a este tipo pertenecen las callejuelas y aceras de uso peatonal.

Conociendo esta clasificación se puede concluir la forma adecuada de relacionar este tipo de equipamientos con la red vial existente en una ciudad es a través de la apertura de accesos peatonales y vehiculares en torno a una vía local, ya que la misma tiene por objetivo dar un acceso seguro hacia los lotes y garantiza una velocidad prudencial que permite las maniobras de frenado y acción en caso de presentarse un conato de accidente. Ver imagen 7

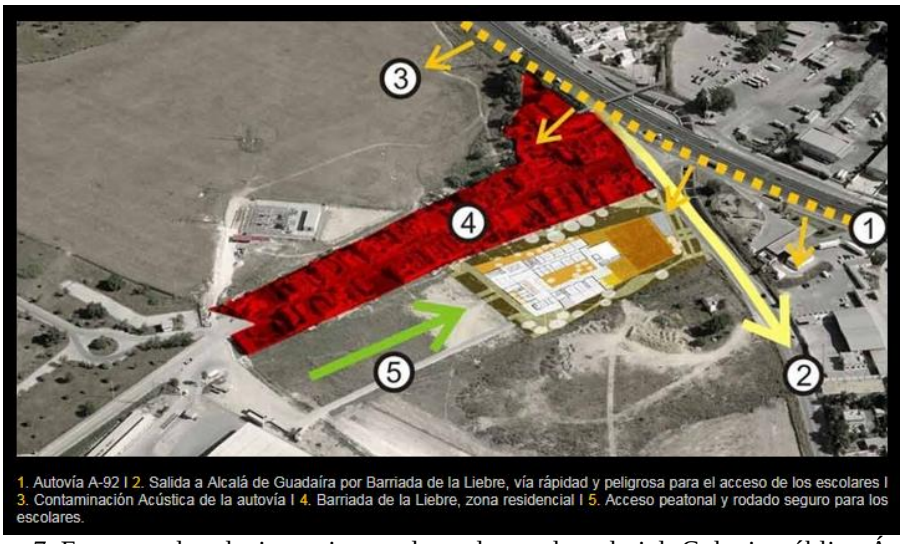


Imagen 7. Esquema de relacionamiento adecuado con la red vial, Colegio público Ángeles Martín Mateo; Sevilla, España. Arq. Gabriel Verd (Fuente: http://www.gabrielverd.com/proyectos/colegio_alcala_guadaira/slides/gabrielverd_colegio_alcala_emplazamientoa.jpg)

Se debe agregar también, que en ciertas ocasiones en las cuales no exista la posibilidad de comunicar al equipamiento mediante el uso de una vía local, se lo puede hacer usando vías secundarias; eso sí, tomando las debidas precauciones como el uso de islas de parqueo exclusivo para carga y descarga de pasajeros, reductores de velocidad, señales de tránsito y un diseño adecuado de la red peatonal inmediata que permita acoger a la totalidad de usuarios existentes.

2.2.2.3 El sistema de espacios verdes y los equipamientos educativos

En base a la investigación previa, se conoce que el uso de suelo correspondiente a espacios verdes es considerado compatible para interactuar con los equipamientos educativos; sin embargo ¿Qué tan beneficioso puede ser para los usuarios y para la comunidad relacionar los espacios públicos y zonas verdes directamente con los establecimientos de aprendizaje?

Para responder a este cuestionamiento se ha recurrido a dos estudios científicos sobre el tema; en el primero de ellos publicado en la revista Environmental Science and Technology y realizado por la Universidad de Exeter, en Inglaterra; expuso los beneficios que tienen las zonas verdes en el bienestar de la población, ya que a decir de uno de los autores del informe, el Dr. Mathew White (2014) "existe evidencia que indica que las personas que viven cerca de espacios verdes están menos estresadas, y cuando están menos estresadas toman mejores decisiones y se comunican mejor con otros."

El segundo estudio publicado por la revista científica PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America); evidenció el impacto positivo que causa el acceso a espacios verdes sobre el rendimiento académico de los estudiantes secundarios de la ciudad de Barcelona, España.

Mediante experimentación se llegó a comprobar que los estudiantes que tenían mayores espacios vegetales y de interacción dentro de sus colegios demostraron un desarrollo superior en cuanto a atención y memoria, que indistintamente de su género o situación socioeconómica se tradujeron en rendimientos académicos más satisfactorios. Para el doctor Ross Cameron (2015), profesor de gestión del paisaje, la ecología y el diseño de la Universidad de Sheffield, Inglaterra; estos resultados tienen una base muy sólida puesto que asegura que: "los entornos naturales en sí son más estimulantes, y los

niveles de atención generales se pueden mejorar, o los estudiantes pueden sentirse más relajados y cómodos, así que prestan más atención a sus estudios.” Además propone una explicación meramente biológica indicando que: “También podría ser factible que grandes áreas de espacio verde ayuden a absorber los contaminantes aéreos, incluyendo CO2, que en altas concentraciones puede hacer que la gente se sienta somnolienta".

Con este soporte científico se puede concluir que la relación entre los equipamientos educativos y el sistema de espacios verdes de una ciudad debe ser directa y planificada tanto interna como externamente.

Primero, se debe dotar al proyecto con áreas verdes propias que sirvan además como lugares abiertos a ser utilizados por el resto de la comunidad y a esto se le debe sumar un sistema de espacios públicos a nivel ciudad, que se encuentren distribuidos y conectados con los equipamientos no solo educativos sino en general. Ver imagen 8

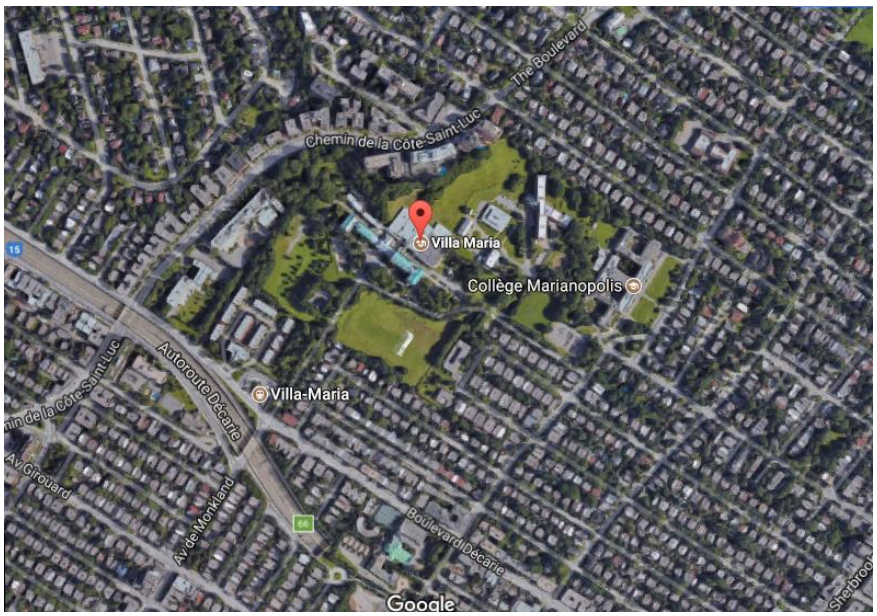


Imagen 8. Inclusión adecuada de áreas verdes al interior y relacionamiento directo con espacios públicos al exterior. Villa María High School Campus; Montreal, Canadá. (Fuente: Google earth)

2.2.2.4 El resto de equipamientos y su relación con los de tipo educativo

Referenciando una vez más lo expuesto por Carlos Corral y Becker (1989) en su libro "Lineamientos del diseño urbano" existen varios tipos de equipamientos, clasificados según su función, los mismos también poseen distintos grados de compatibilidad que relacionar al equipamiento educativo con el resto de equipamientos de manera educada:

Para este caso, la relación de compatibilidad que debe tener un equipamiento educativo con el resto de equipamientos existentes se resume en la siguiente tabla. Ver tabla 2

Tabla 2.
Compatibilidad entre un equipamiento educativo y el resto de equipamientos urbanos

	Equipamientos		
	Compatibles	*Condicionados*	*Prohibidos*
Equipamiento Educativo	-Deportivo -Asistencial -Cultural -Espacios libres públicos -Residencial unifamiliar	-Religioso -Talleres pequeños	-Sanitario -Administración pública -Mercado de abastos -Estaciones de Servicio y transporte -Hospedaje y espectáculos -Industrial -Residencial Multifamiliar

Fuente: Lineamientos del diseño urbano, Carlos Corral
Elaboración: Autor de tesis

2.2.2.5 El radio de influencia y los equipamientos educativos

Al hablar de radio de influencia nos referimos a la distancia existente desde la ubicación puntual de un proyecto hasta los límites a los que llega el impacto del mismo sobre un territorio determinado, describiendo un área circunferencial en la cual se desarrolla su influjo sobre la población y sus actividades. Ver imagen 9

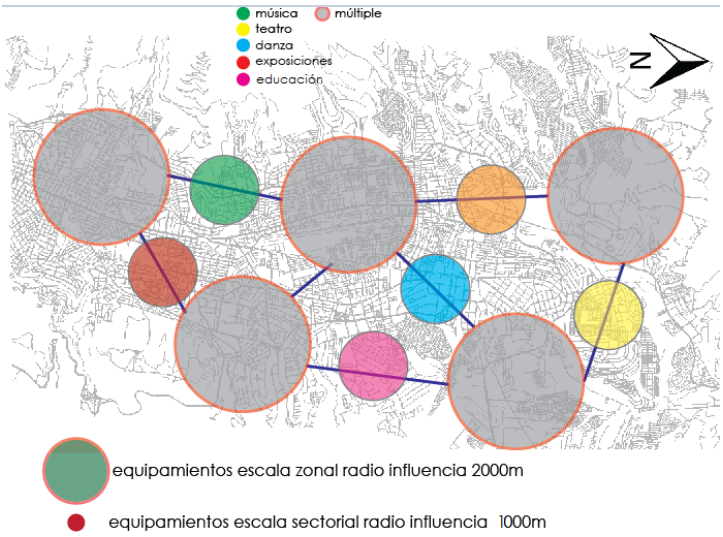


Imagen 9. Esquema explicativo de funcionamiento equilibrado de una ciudad en base a los radios de influencia de sus equipamientos (Fuente: https://userscontent2.emaze.com/images/876a684b-a943-4a52-8cbc-e1801f50ba1e/ea21c1f6-fd57-435e-84bc-b8e398ad9c85.png)

En el caso de los establecimientos educativos se define un radio de influencia de 1000 metros lineales tomando en cuenta la ordenanza técnica N: 3457 aprobada en 2003 por el Concejo Metropolitano de Quito; dicha dimensión permite definir dos características de relacionamiento de estos equipamientos con el resto de la ciudad:

1. Se evita la superposición de instituciones educativas en un espacio reducido, conservando distancias prudenciales entre las mismas a permitiendo su correcto funcionamiento.
2. Se garantiza la correlación con los establecimientos circundantes, alejando a las instituciones educativas de los equipamientos incompatibles e incluyendo dentro de su área de influencia aquellos que sí lo son.

2.2.2.6 La infraestructura, los servicios y los equipamientos educativos

Finalmente nos falta por analizar las relaciones adecuadas que debe tener un equipamiento educativo con la infraestructura y los servicios; los cuales, se encuentran diferenciados por la jerarquía e importancia que tienen dentro de los asentamientos, siendo los más importantes los que se describen a continuación. Ver tabla 3

Tabla 3.
Infraestructura y servicios urbanos

Infraestructura	**Servicios**
-Agua potable, -Red de alcantarillado, -Luz eléctrica, -Red telefónica, -Internet, -Correo, etc.	-Tratamiento de residuos, -Recolección de basura, -Limpieza de calles, -Mantenimiento de espacios verdes, -Mantenimiento de alumbrado público

Fuente: Investigación propia
Elaboración: Autor de tesis

Para los equipamientos educativos; la dotación de agua, alcantarillado, luz, teléfono y tratamiento de residuos, es imprescindible y no se debe descartar la aspiración de contar con servicios de mantenimiento y limpieza que son brindados por parte de las entidades públicas; ya que la situación ideal sería la de contar con todos los beneficios que garanticen el adecuado funcionamiento del proyecto.

2.1.3 Resultados del análisis urbanístico

Como resultado del análisis urbanístico con relación a los equipamientos educativos se concluye que los mismos contribuyen de manera importante a la creación de nuevas formas de interacción social y espacial basadas en estos dos parámetros importantes:

- Su evolución, la cual le permitió convertirse en un punto de integración urbana a través de su apertura hacia el resto de la comunidad;
- Su correcta articulación con el resto de componentes urbanos, la cual garantizó su adecuado funcionamiento dentro de la correlación existente entre el espacio –equipamiento–, la ciudad y su comunidad.

2.3 El espacio educativo y la arquitectura

El siguiente paso es realizar una investigación sobre el aspecto arquitectónico referente a los espacios educativos; para esto, se van a estudiar las características que

forman parte del diseño espacial de un edificio de enseñanza moderno, con el fin de recoger los parámetros más importantes que definirán la estructura, forma, función que requiere un proyecto de este tipo para desarrollarse de manera adecuada y brindar un servicio apropiado a sus ocupantes.

2.3.1 La estructura del edificio educativo

Se sabe que la aparición del constructivismo a principios del siglo XX estuvo precedida por el nacimiento de la arquitectura de los nuevos materiales a finales del siglo XIX y es debido a este suceso que la estructura del edificio educativo utilizada en esa época cambió para siempre, puesto que desde entonces se empezaron a adoptar los recursos propuestos por esta nueva forma de construir proyectos.

En la antigüedad, los edificios educativos se conformaban a partir de estructuras autoportantes construidas en base a sillares y muros de piedra, esto daba como resultado la creación de edificaciones macizas que no admitían la apertura de vanos capaces de comunicar adecuadamente las zonas interiores con el exterior.

A esto se sumaba el uso de los elementos característicos de las construcciones clásicas como arcos, contrafuertes y basamentos que creaban ambientes internos limitados y poco flexibles, ideales para el desarrollo del modelo pedagógico conductista el cual requería de lugares cerrados para su implantación. Ver imagen 10



Imagen 10. Taunton School, South West, Inglaterra. Construida en 1870 con estructura autoportante de piedra que privilegia el uso de contrafuertes y arcos (Fuente: https://www.chooseyourwedding.com/wedding-assets/45902/taunton-school-45902.png)

Sin embargo con el remplazo de las estructuras portantes gracias al uso del acero y la inclusión del vidrio en lugar de los grandes muros de piedra, se posibilitó la creación de edificios mucho más livianos y autónomos. Esta libertad fue aprovechada por el constructivismo que encontró en estas construcciones el ambiente propicio para promover su metodología pedagógica. Ver imagen 11



Imagen 11. Johannes Duiker School, Amsterdam. Construído en 1929 con estructura de acero y uso de vitrales que permiten la relacion interior-exterior (Fuente: https://i.pinimg.com/originals/45/05/cf/4505cfbc7e37422c9184219e775c38cb.jpg)

Este cambio estructural derivó también en cambios formales y funcionales que fueron incluidos a los edificios educativos, estas modificaciones y sus características se estudian a continuación.

2.3.2 La forma del edificio educativo

Antiguamente, los proyectos arquitectónicos educativos se concebían como espacios cerrados que guardaban similitudes formales con hospitales, iglesias y palacios. Esto determinaba la creación de obras monumentales que priorizaban el derroche de recursos y la sobrecarga decorativa por encima de la sobriedad estética.

Un ejemplo de ello –a nivel global– es el colegio Elphinstone de la ciudad de Mombai en la India, edificación construida entre los años 1819 y 1827 bajo un estilo

claramente inglés; en la misma, se buscaba simular a las antiguas academias y palacios británicos a través del uso de elementos formales como tímpanos, arcos compuestos y torres que se repetían a lo largo de sus fachadas; dicha decisión fue tomada por los arquitectos únicamente para satisfacer los deseos de los estudiantes europeos que vivieron en tierras indias durante la ocupación inglesa. Ver imagen 12



Imagen 12. Colegio Elphistone; Mombai, India (Fuente: https://d1k5w7mbrh6vq5.cloudfront.net/images/cache/b9/a2/50/b9a250d1b518dac405061ae6c50fea42.jpg)

Otro ejemplo –a nivel local– es el colegio Benigno Malo de la ciudad de Cuenca, cuyas instalaciones a pesar de haber sido construidas entre 1923 y 1950 responden todavía a un estilo clásico afrancesado, que según su creador el arquitecto Luis Donoso Barba (s.f), quería imitar a los grandes palacios europeos a través del uso de cúpulas, arcos y elementos decorativos que dejaron de lado la funcionalidad de la estructura arquitectónica. Ver imagen 13



Imagen 13. Colegio Benigno Malo, Cuenca, Ecuador. (Fuente: https://i.pinimg.com/564x/da/8f/6e/da8f6e633d0ef9cae37f4c51c625a540--antigua.jpg)

En oposición a esto, los arquitectos del movimiento moderno creaban espacios educativos que buscaban un equilibrio entre forma y la función, destacándose un proyecto que representaba también la relación existente entre arquitectura y la pedagogía: la escuela de la Bauhaus.

Su creación a cargo de Walter Gropius enfatizaba en el uso de la volumetría simple y la apertura hacia el exterior mediante el uso de grandes ventanales, se eliminó la ornamentación innecesaria y se sacó el máximo provecho a las libertades que permitía la estructura; por esto y por otros aspectos más, este proyecto fue considerado como un ícono del racionalismo europeo y aún hoy su estudio permite conocer la relación existente entre forma y función. Ver imagen 14



Imagen 14. Escuela de la Bauhaus, Weimar, Alemania (Fuente: https://revistaaxxis.com.co/wp-content/uploads/2015/12/revista-axxis-edificio-bauhaus.jpg)

2.3.3 La funcionalidad del edificio educativo

Para entender la funcionalidad existente dentro de los espacios educativos se tiene que dividir este aspecto en tres partes; las cuales, se encuentran apoyadas en conceptos y recursos arquitectónicos que sirven como referencia a la hora de diseñar estos lugares:

- La primera parte se compone por los espacios internos del edificio y concretamente los salones de clase, su diseño actual se encuentra apoyado en el concepto conocido como “La nueva aula de clases”, idea que se contrapone a los

patrones clásicos de la educación y adopta diferentes formas de diseñar el sitio de aprendizaje.

- La segunda parte se compone por los espacios externos del edificio, los cuales nacen del concepto llamado “Escuela al aire libre” que otorga importancia a aquellas zonas exteriores que son ajenas al aula de clases, fomentando la integración de las actividades académicas con su entorno.
- La tercera parte es la forma de conectar los espacios existentes en el interior como en el exterior del edificio, la misma nace del concepto de las “Nuevas relaciones en el espacio educativo” que promueve la utilización de recursos arquitectónicos en los espacios intersticiales para crear nexos entre los usuarios, las actividades y el espacio.

2.3.3.1 La nueva aula de clases

Como se sabe, los salones de clases se constituyen como los elementos centrales dentro de la estructura funcional de un edificio educativo; y es por esto que Richard Neutra, arquitecto muy envuelto en el tema educativo, planteó la necesidad de un cambio en el diseño de estos elementos, expresando sobre los mismos lo siguiente:

“(…) un aula en la cual el profesor está obligado a mantener siempre la misma posición y en la que los alumnos ocupan siempre los mismos lugares (…) está condenada a volverse, tarde o temprano una verdadera prisión.” (Neutra, 1948, p. 56)

Bajo esta premisa, arquitectos y pedagogos han esquematizado una serie de ideas cuyas características contemporáneas podrían ser tomadas en cuenta como alternativas de diseño de un espacio de aula:

La primera propuesta nace de los pedagogos, mediante esquema perfeccionado por la magister en educación Berta Prim Jaurrieta; y que se encuentra aplicado en un

aula destinada a impartir la cátedra de Tecnología en el instituto de la ESO (Educación Secundaria Obligatoria) de Navarra, España.

Su diseño tiene como característica principal la de incluir distintas funciones al espacio interno de aula (biblioteca, zona informática, zona de debate y zona de taller); esto para incorporar la tecnología y asegurar la descentralización de la enseñanza, basándose en la "disposición del espacio flexible, que se adapte a las necesidades cambiantes que vayan surgiendo" (Prim, 2013, p. 18,19) Ver imagen 15

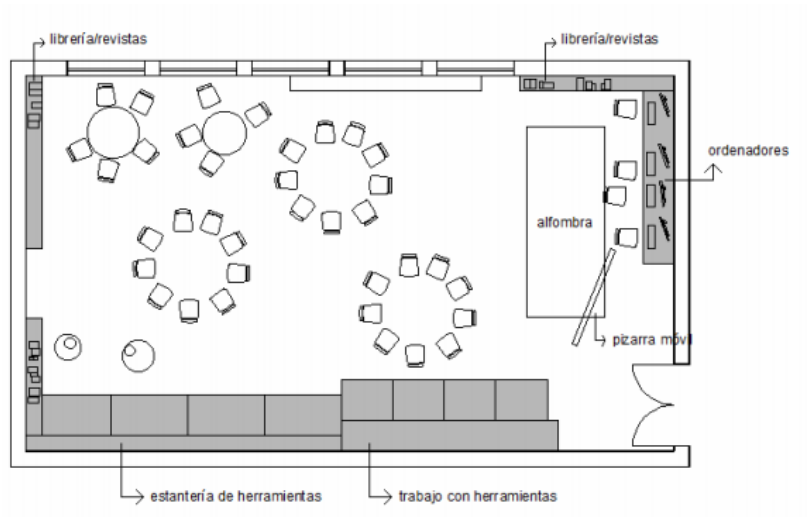


Imagen 15. Esquema básico de aula constructivista, Berta Prim (Fuente: El espacio educativo como herramienta para un aprendizaje significativo)

La segunda propuesta que se ha tomado en cuenta presenta un esquema de aula desarrollado por la arquitecta Rosan Bosch para ser aplicado en su proyecto de diseño educativo llevado a cabo para la Vittra school Brotorp en Estocolmo, Suecia.

Su diseño usa como recurso principal al mobiliario para otorgar flexibilidad y descentralización al espacio; creando ambientes que de acuerdo al análisis de la arquitecta española Lucila Urda para la revista Santillana "son lugares estimulantes donde cada mueble es un invento y cada espacio es diferente." (Urda, 2016, p. 51) Ver imagen 16

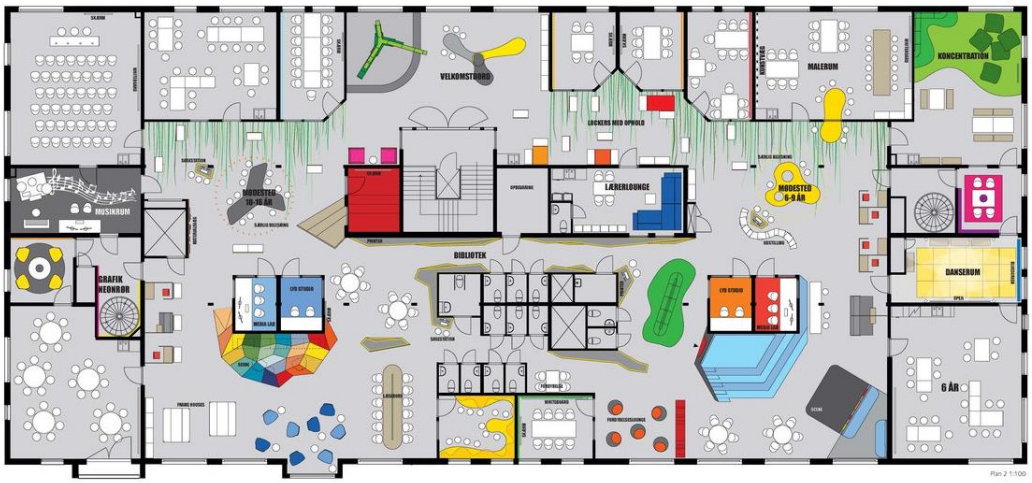


Imagen 16. Esquema de diversificación en el diseño de aulas constructivistas, Rosan Bosch (Fuente: http://www.rosanbosch.com/sites/default/files/styles/x460/public/images/20121904_plan_1_100_farvelagt.jpg)

Finalmente la tercera propuesta considerada es de tipo multidisciplinar, y fue desarrollada por arquitectos y pedagogos de la UNESCO para el Ministerio de educación de Chile como parte de la Guía de diseño de espacios educativos publicada entre 1998 y 1999. Ver imagen 17

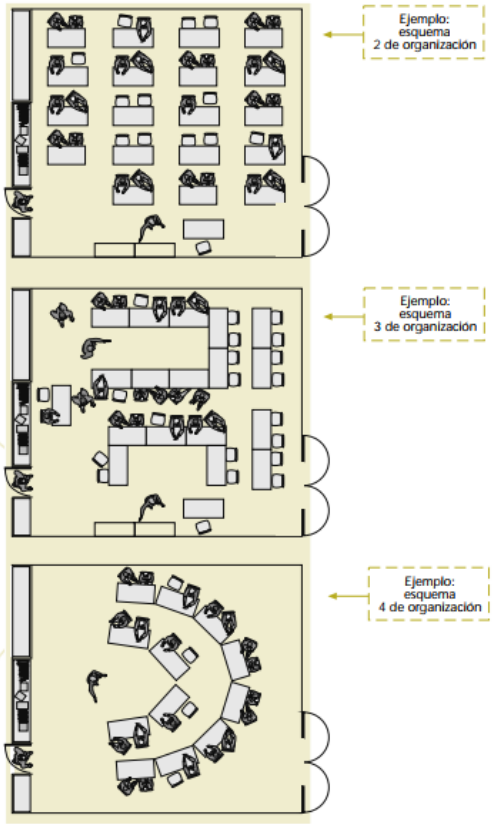


Imagen 17. Propuestas de diseño de aulas constructivistas creadas por arquitectos y pedagogos (Fuente: Ministerio de educación de Chile)

Su diseño usa dos elementos para incluir flexibilidad y tecnología al ambiente educativo: el primero es el mobiliario cuyo diseño permite la disposición esquemática en varios sentidos y el segundo es la tabiquería móvil, que permite una amplificación del espacio de aula a fin de integrar dos o más salones. Esta decisión ha sido justificada mediante los objetivos obtenidos por los estudiantes, quienes a decir de los autores: "(…) desarrollan mejores resultados cuando se flexibiliza el espacio en cuanto a la distribución del mobiliario, que permite distintas formas de organización de las actividades." (Guía de espacios educativos, 1999, p. 143)

Como conclusión se puede decir que mediante el estudio de estos esquemas se pueden considerar las siguientes características específicas para incluirse en el diseño de una "nueva aula de clases":

1. Flexibilidad y versatilidad de usos, pues debe permitir cambios internos en las actividades educativas.
2. Tecnología, ya que debe incluir herramientas que se acoplen a las redes actuales de tecnología y comunicación, permitiendo una interacción con el mundo globalizado.
3. Descentralización: no deben enfocar la atención en un solo elemento, como es el caso del pizarrón sino cada lugar debe tener su importancia y rol, también flexibles.

2.3.3.2 La escuela al aire libre

La característica de este concepto fue la integración de los espacios exteriores al aprendizaje y la inclusión de nuevas actividades en el proceso de enseñanza, amplificando de esta manera la posibilidad de construir conocimientos a partir de la creación de nuevas relaciones. Este aumento de labores se produjo debido a que las primeras escuelas al aire libre recibían estudiantes enfermos de tuberculosis; a los

cuales, se les debía brindar los cuidados necesarios para el fortalecimiento de su salud en lugares adecuados para ello.

Dichos cuidados se traducían en actividades que iban desde los ejercicios físicos comunes hasta la asistencia para una buena alimentación y un óptimo descanso; presentándose la oportunidad de incluir espacios como patios, áreas de consumo y áreas de estancia que acogieran estas nuevas acciones que no se consideraban en los establecimientos de educación clásica.

Un primer ejemplo importante de esto es La Ecole de Plein Air (EPA), ubicada en Suresnes, Francia; su diseño estuvo a cargo de Eugène Beaudoin y Marcel Lods y su función era la de brindar educación a niños que padecían tuberculosis. El proyecto en sí se componía de dos bloques emplazados en un bosque, el primero: un edificio central donde se alojaban servicios, administración y laboratorios; y el segundo: la zona de aulas individuales, emplazadas escalonadamente y construidas con predominio del vidrio para permitir la apertura del espacio al exterior en búsqueda de nuevas fuentes de conocimiento. Ver imágenes 18 y 19

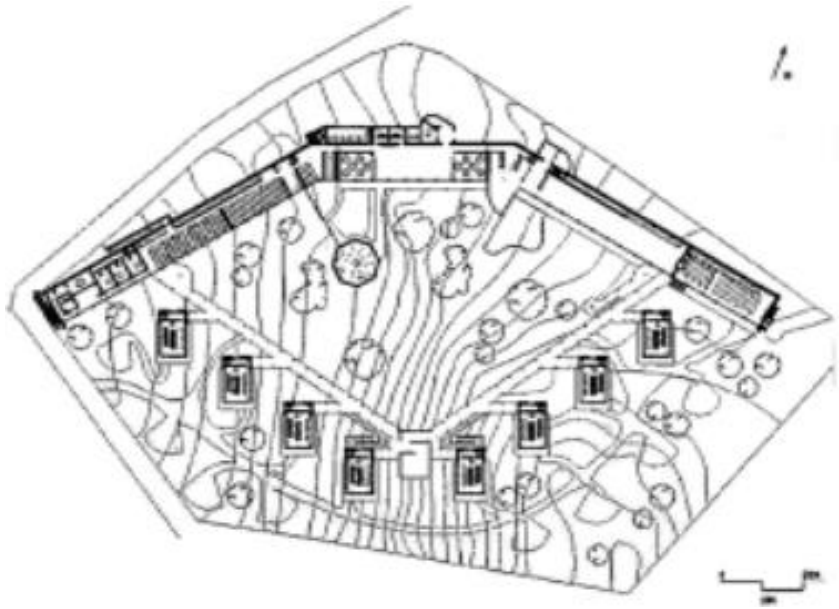


Imagen 18. Emplazamiento de La Ecole de Plein Air; Suresnes, Francia (Fuente: Arquitectura y pedagogía en el desarrollo de la arquitectura moderna)



Imagen 19. Inclusión de actividades al aire libre en La Ecole de Plein Air; Suresnes, Francia (Fuente: Arquitectura y pedagogía en el desarrollo de la arquitectura moderna)

Al observar la validez de esta idea, Walter Gropius y Maxwell Fry lo incluyen dentro del Impington Village College, un proyecto ubicado en Inglaterra y destinado a recibir niños sanos; en el mismo, incluía el concepto de "escuela al aire libre" desde una visión integradora, buscando relacionar al espacio educativo con la comunidad.

En esta propuesta; según explica el arquitecto colombiano Francisco Ramírez Potes, los proyectistas diseñaron este equipamiento para: "alojar, en el día, niños entre 11 y 14 años, y recibir, en la noche, adultos, en una de sus alas, que contenía un club y salones para seminarios, lo que garantizaba su funcionamiento como un verdadero centro comunal." (Ramírez, 2009, p. 44) Ver imágenes 20 y 21

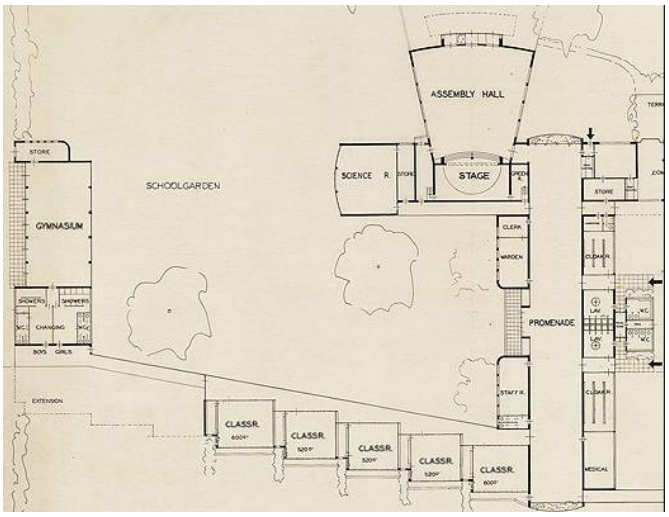


Imagen 20. Emplazamiento del Impington Village College Eerste (Fuente: Arquitectura y pedagogía en el desarrollo de la arquitectura moderna)



Imagen 21. Actualidad del Impington Village College Eerste que aún admite actividades comunitarias en sus instalaciones (Fuente: https://c1.staticflickr.com/6/5589/15041419110_7fe04eb032_b.jpg)

Es decir, Gropius y Fry buscaban incluir la noción de flexibilidad y libertad a partir de la inclusión de espacios en el programa arquitectónico que permitan la realización de actividades no solo escolares sino también comunales; dejando como conclusión que el uso del concepto de "escuela al aire libre" repercutió de manera positiva en el diseño de equipamientos educativos y dando como resultado las siguientes características importantes:

1. Apertura a las nuevas formas de relacionamiento social en el espacio a partir de la integración de los espacios exteriores al programa arquitectónico.
2. Flexibilidad funcional que permite la creación de zonas polifuncionales capaces de acoger actividades de aprendizaje, estancia deporte o consumo a diferentes horas del día.

2.3.3.3 Las relaciones entre los espacios y actividades del edificio educativo

La inclusión de zonas exteriores y el cambio en el diseño del aula de clases, trajeron consigo un cambio en la manera de conectar estos elementos dentro del edificio educativo, es decir se necesitaba una forma diferente de comunicación espacial, alejada de la concepción de pasillos cerrados existentes en edificios de enseñanza clásicos.

Ante esto, fue el arquitecto Richard Neutra quien llevó a cabo los estudios más importantes que permitieron crear el concepto de “Nuevas relaciones en el espacio educativo” rediseñando los espacios intersticiales hasta convertirlos en vínculos entre las actividades que se desarrollan dentro del edificio educativo.

Esta idea es planteada por Neutra en su proyecto Ring Plan School ubicado en California, ya que dentro de este edificio de planta circular se emplazaban seis salones vinculados al patio mediante un amplio corredor exterior el cual servía también como zona de estancia cubierta; además, cada aula estaba provista de una puerta corrediza de cristal, que permitía una relacion visual con estos canales de circulación. Bajo este diseño, Neutra pudo romper la división existente entre aulas, corredores y patio, permitiendo una interacción entre las actividades que se desarrollaban en cada uno de estos espacios. Ver imagen 22

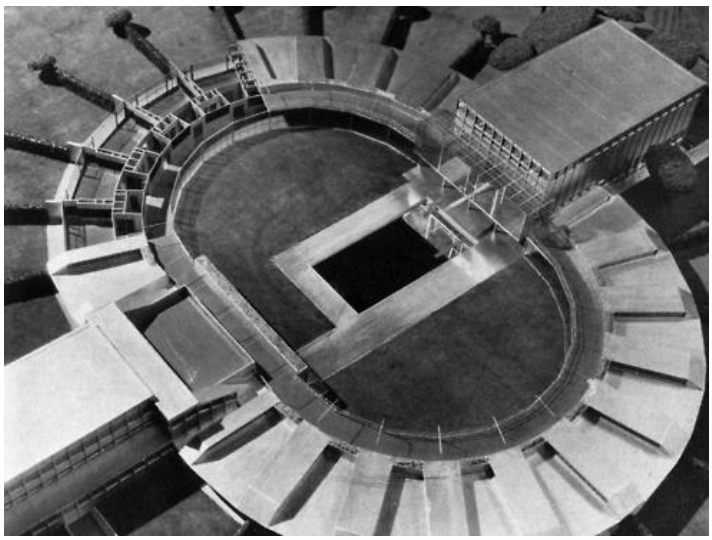


Imagen 22. Maqueta explicativa de la Ring Plan School de Neutra en la cual se observa la distribución de las aulas en torno a los corredores y al patio (Fuente: https://i.pinimg.com/originals/07/ea/22/07ea22435d305bdcc3415108b5678d76.jpg)

A esta primera contribución se suma el proyecto del Ralph Waldo Emerson Junior High School, en Los Ángeles, considerado por Lamprecht “como ejemplo de un ambiente perfecto para el desarrollo del estudiante y el modelo educacional más progresista de California”. (Lamprecht, 2000, p. 140); en el mismo, Neutra agregó

espacios como auditorios y talleres conservando siempre la relación de las actividades mediante el uso de los pasillos externos y plazas que ya eran conocidos en sus proyectos. Ver imagen 23 y 24

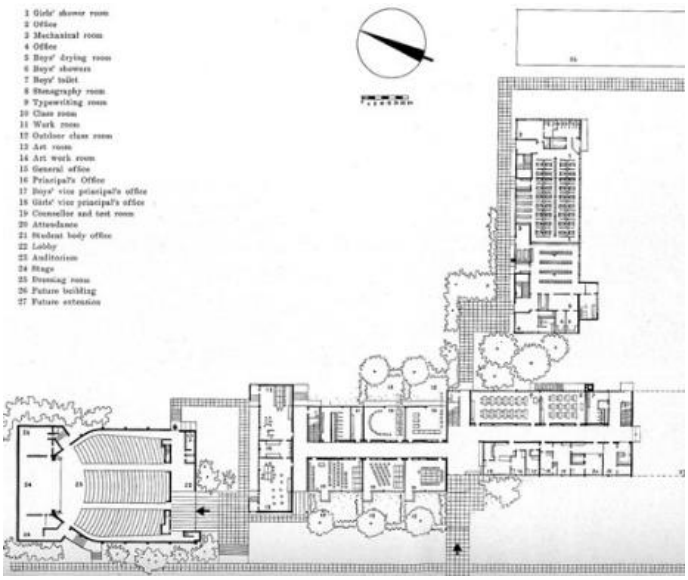


Imagen 23. Emplazamiento Ralph Waldo Emerson Junior High School; Westwood, Los Ángeles (Fuente: https://i.pinimg.com/originals/41/17/d4/4117d4e325ac617f15ec8732d8dc2430.jpg)



Imagen 24. Actualidad del Ralph Waldo Emerson Junior High School, que aún admite relaciones nuevas en espacios abiertos de circulación (Fuente: https://i.pinimg.com/originals/ac/ab/03/acab0340711d2e0f8ae04ec2ff9d5e27.jpg)

En conclusión el desarrollo del concepto de “nuevas relaciones” dentro de los edificios educativos permitió la creación de ambientes de aprendizaje más completos, que aportaron como resultado las siguientes características de diseño arquitectónico:

1. Uso de pasillos abiertos, plazas y áreas naturales como elementos de relación y descongestionamiento entre los espacios de concentración como aulas, oficinas, auditorios, etc.
2. Flexibilidad en la función de estos nexos otorgándoles la posibilidad de servir también como zonas de estancia, estudio o interacción exteriores a los sitios de concentración.

2.3.4 La psicología en el espacio educativo

Finalmente, luego de investigar lo referente a los aspectos estructurales, formales y funcionales del edificio de enseñanza, se suma la necesidad de conocer las cualidades que deben poseer los espacios educativos para convertirse en lugares idóneos para llevar a cabo el proceso de aprendizaje, esto con el fin de realizar una propuesta que estimule positivamente el plano sensorial –referente a los sentidos corporales– y garantice un equilibrio psicológico de sus futuros usuarios.

Para empezar a hablar de este tema se debe conocer el significado de dos términos: el primero de ellos, "psicología" se define según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (DLE) "ciencia que estudia los procesos mentales, las sensaciones, las percepciones y el comportamiento del ser humano, en relación con el medioambiente físico y social que lo rodea"; y el segundo "psicología educativa" entendida como "el estudio de aquellas conductas que resultan en aprendizaje para el individuo" (Sánchez, 1954, p. 34) no obstante ante estas definiciones salta la pregunta: ¿Cuál es la relación que esta ciencia con la arquitectura?

Para responder a esto debemos citar al psicólogo chileno Franco Lotito Catino, que en su artículo llamado "Arquitectura Psicología Espacio e Individuo" expresa la relación de complementariedad que guardan estas dos ramas de la siguiente manera:

“No cabe duda alguna que la ciencia de la psicología puede y debe jugar un rol en todo proyecto arquitectónico, por cuanto el arquitecto y/o diseñador están en grado de crear los diversos ambientes que pueden influir en los estados de ánimo de los moradores de estos espacios.” (Lotito, 2009, p. 14)

En base a estos conceptos se puede inferir que la psicología desempeña un papel muy importante en el diseño de los edificios educativos, ya que la obligación del arquitecto es la de crear un medio físico capaz de amplificar los procesos mentales cognoscitivos; despertando nuevas perspectivas en la percepción, aumentando la memoria y desarrollando la capacidad de distribuir adecuadamente el conocimiento mediante la toma de decisiones.

No obstante surge la pregunta: ¿De dónde nace la importancia que tiene el medio físico en el comportamiento de una persona? Según investigaciones llevadas a cabo por la Universidad de Bath en Reino Unido (2016), se sugiere que: “los entornos que habitamos o por los que nos desplazamos influyen en nuestras decisiones y en nuestra personalidad, ya que nuestros procesos mentales están vinculados al movimiento y a la percepción.”

Ante esto, se presenta otro cuestionamiento ¿Cómo un medio físico es capaz influir en el proceso de cognición y aprendizaje? Para dar respuesta a ello, dentro de la misma investigación se llevaron a cabo una serie de estudios experimentales mediante los cuales se demostró que: “a partir del recorrido y conocimiento de un espacio construido, se puede llegar a una evolución mental que deriva en el aumento de las capacidades de cognición del ser humano” (2016), esto debido a que los espacios planificados para permitir los desplazamientos libres y espontáneos de una persona –en contraposición a aquellos que limitan los desplazamientos– aumentan la perspectiva y el número procesos mentales del individuo; aumentando a su vez la memoria, la atención,

la interacción social y la destreza en la toma de decisiones, que son las piezas claves en el desarrollo del conocimiento.

Sin embargo se presenta una nueva duda ¿Cuáles son las cualidades que debe poseer un medio físico educativo para permitir desplazamientos libres y espontáneos y así aumentar el número de procesos mentales de un individuo? Para responder a esta pregunta se debe dividir al medio físico en tres partes, similares a las que fueron descritas en la investigación funcional de un edificio educativo:

2.3.4.1 Los espacios internos

La primera parte está compuesta por los espacios internos del edificio es decir los salones de clase; sobre los cuales el psicólogo ambiental Robert Sommers (1967) desarrolló un estudio que comprobó que "los alumnos responden más favorablemente, sobre todo con mejores notas, a un entorno que es diseñado más humanizado, es decir introduciendo elementos como alfombras, dibujos, etc." A este pensamiento se sumaría una década después el también psicólogo Hedge Olsen quien junto a Sommers definió el concepto de "aula de diseño suave" para nombrar a los salones de clase que con la presencia de elementos "humanizantes" aportaban al desarrollo cognoscitivo de los estudiantes.

En otro estudio realizado, el psicólogo Gene Glass (1982) centró su investigación en las dimensiones del aula de clases, llegando a la conclusión de que: "los alumnos ubicados en aulas muy pequeñas disminuyen su rendimiento, mientras que en clases de tamaños más amplios el rendimiento es más alto" Encontraron también que el tamaño del salón también influye directamente sobre el bienestar del profesor, puesto que en aulas exageradamente grandes y con un número elevado de estudiantes, el desempeño del docente resulta ser negativo.

A partir de esto se puede decir que los espacios interiores, en especial las aulas de clase, deben planificarse con las siguientes características físicas para garantizar un estímulo psicológico adecuado que permita aumentar de las capacidades cognoscitivas de sus ocupantes:

- Diseño suave: es decir, se deben utilizar recursos que brinden comodidad a sus ocupantes tales como, cromática adecuada, mobiliario cómodo, materialidad acorde al entorno, etc.
- Proporcionalidad dimensional: esto es, llevar a cabo un diseño cuidadoso que conserve el equilibrio entre la necesidad de espacios amplios que tienen los estudiantes con la demanda de espacios reducidos que prefieren los profesores, conservando también la cantidad de educandos por salón de clase dentro de un número prudente.

2.3.4.2 Los espacios externos

La segunda parte que compone un medio físico educativo está formada por los espacios abiertos del edificio, en los cuales se lleva a cabo gran parte de la interacción social y sobre los cuales tiene mucho que ver las necesidades de los usuarios principales del edificio en este caso los adolescentes que asistirían a la institución.

Sobre esto el urbanista Kevin Lynch (1977), luego de un estudio llevado a cabo en a lo largo de cuatro países y en el cual se trataba el tema del comportamiento adolescente en los espacios abiertos; llegó a la conclusión que "el entorno de la adolescencia se acomoda en espacios que el adulto descarta, es decir lugares que no necesita después de su asentamiento social." Dentro de estos lugares se identificó a parques, plazas y sitios similares que no fueron planificados para los adolescentes; sino que más bien, fueron espacios que los adultos no utilizaron por considerarlos poco productivos y que según Lynch (1977), los jóvenes adaptaron como medios físicos

improvisados donde podían entre otras cosas, “vaguear” mientras llevaban a cabo sus actividades sociales de integración.

Esta carestía espacial que sufren los adolescentes y que está presente en la mayoría de equipamientos de enseñanza, evidencia el hecho de que este grupo ha sido muchas veces ignorado por la arquitectura y el urbanismo; por esta razón, el medio físico educativo debe incluirlos en el diseño considerando las siguientes características en la creación de estos espacios, buscando garantizar la estimulación psicológica, social y emocional de sus ocupantes:

- Accesibilidad Universal: es decir, llevar a cabo la proyección de áreas con la capacidad de conectarse unas con otras de forma adecuada y directa, permitiendo la interacción de todos los grupos sociales y la formación de un circuito de espacios que le otorgue unidad al conjunto.
- Zonificación espacial: esto es, planificar los lugares de concentración a partir de la diversificación en los usos asignados, evitando la improvisación derivada de la carencia espacial y permitiendo la reunión de los individuos ya sea en grupos pequeños o grandes.

2.3.4.3 Los espacios de conexión

La tercera parte es la forma de conectar las actividades llevadas a cabo en el medio físico educativo, es decir las cualidades que debe poseer un proyecto para invitar a la circulación, a la conexión, al desplazamiento libre que permita descubrir otras perspectivas y crear nuevos procesos mentales.

Sobre esto, Durhan sostiene que los nexos deben diseñarse en correspondencia a los “estados de desarrollo” teorizados por Piaget (1954) y Brunner (1966), puntualizando que la circulación espacial psicológica está comprendida por dos fases:

1. Corresponde a la fase en la que un individuo se considera únicamente como un objeto dentro del espacio.
2. En la que el resto de componentes espaciales despiertan la atención subjetiva del individuo que se traslada de un lugar a otro según su interés.

Dicho de otra manera, el individuo circula inicialmente de una forma autómata, que obedece a su necesidad objetiva inmediata (como por ejemplo asistir a un salón de clases a tiempo) Pero con el paso del tiempo el individuo se desplaza de acuerdo a aquello que despierta su interés subjetivo (como por ejemplo descubrir un lugar adecuado para descansar) convirtiendo a los canales de conexión en espacios muy importantes de transición que deben poseer características propias que permitan el desarrollo de situaciones y acontecimientos.

Por esto, el medio físico educativo debe considerar las siguientes características de diseño que permitan una circulación espacial adecuada, así como una estimulación psicológica de los ocupantes que los lleve a desplazarse de un lugar a otro:

- Amplitud espacial: esto es, dotar a los canales de conexión llámense pasillos, plazas, escaleras, corredores, etc. con la dimensión adecuada para soportar el volumen de usuarios presentes en un equipamiento educativo, posibilitando la circulación y traslado de un lugar a otro de forma rápida y fluida.
- Consolidación de circuitos: esto quiere decir, complementar la conexión entre espacios a través de la consolidación de los circuitos creados, definiendo caminos libres y directos que comuniquen las distintas zonas pero que posean características y recursos propios que reafirmen el interés del usuario.

Finalmente en la siguiente tabla se presentan recomendaciones que permiten estimular positivamente el plano sensorial del ser humano, esto con el objetivo de crear percepciones que impulsen el bienestar psicológico de los usuarios y facilitar la

aplicación de los conceptos de diseño descritos anteriormente en el medio físico educativo. Ver tabla 4

Tabla 4.
Recomendaciones espaciales para impulsar el bienestar psicológico

Medio Físico	**Vista**	**Tacto**	**Oído**	**Olfato**	**Gusto**
Espacios internos	-Techo: colores blancos -Pisos: Colores grises o terrosos -Paredes: colores cálidos de intensidad tenue -Acabados con nivel de reflejo medio -Estímulos visuales y de atención bajos como tablas o detalles en las paredes	-Mobiliario: materialidad suave -Textura de acabado liso	-Nivel de ruido: Bajo -Materialidad de tipo aislante	-Ventilación natural adecuada -Aislamiento de emisiones de olor -Uso mínimo de elementos químicos de limpieza	-Facilidad espacial para el consumo de alimentos
Espacios externos	-Zonas de estancia: Colores naranja -Zonas de consumo: colores amarillos -Zonas deportivas: colores verdes -Acabados sin nivel de reflejo -Estímulos	-Mobiliario: materialidad variable -Textura de acabado antideslizante	-Nivel de ruido aceptado: Variable -Uso de recursos naturales para aislar zonas de ruido alto de zonas de ruido bajo	-Ventilación natural total -Uso de recursos naturales purificadores de aire -Uso permitido de elementos químicos de limpieza	-Inclusión de árboles frutales

	visuales y de atención medios como figuras o señales en las paredes y pisos				
Canales de conexión	-Zonas de plazas abiertas: Colores pálidos -Zonas de corredor: colores claros -Estímulos visuales y de atención como representaciones o pinturas en las paredes y pisos	-Mobiliario: materialidad dura -Textura de acabado antideslizante	-Nivel de ruido aceptado: medio -Diseño espacial disipador del ruido	-Ventilación natural total -Cercanía a recursos naturales purificadores de aire -Uso moderado de elementos químicos de limpieza	-Facilidad espacial para el consumo de alimentos

La tabla indica una serie de características que pueden ser aplicadas dentro del diseño arquitectónico de los espacios educativos con el fin de proporcionar estímulos sensoriales que garanticen el bienestar psicológico de los ocupantes.
Elaboración: Autor de tesis

2.3.5 Resultados del análisis arquitectónico

Al investigar sobre el tema de la arquitectura en espacios educativos se deben comprender los cuatro aspectos existentes a la hora de diseñar edificaciones con estas características, cada uno de estos aportan al adecuado desarrollo de un proyecto destinado al aprendizaje articulándose de manera directa con los requerimientos del modelo pedagogico vigente:

- Estructura: el conocimiento de las nuevas técnicas de estructuración permite llevar a cabo un diseño abierto y libre, alejado del edificio educativo tradicional.

- Forma: el estudio de las características y recursos modernos permite resolver de manera adecuada la parte formal del edificio proyectado.
- Función: la investigación de los conceptos de diseño arquitectónico avala la presentación de una propuesta viable, que pueda ser considerada para su ejecución.
- Psicología: los parámetros psicológicos permiten garantizar que el proyecto se convierta en un verdadero medio ambiente educativo que impulse las capacidades de sus ocupantes a través de los estímulos creados mediante el diseño.

Finalmente se debe considerar el hecho de que para conservar y mantener este medio ambiente educativo, se tienen que tomar en cuenta los parámetros de sostenibilidad y sustentabilidad existentes dentro de la arquitectura actual; los mismos que serán abordados en el siguiente capítulo y que permitirán la vigencia del medio ambiente educativo.

2.4 La sostenibilidad y sustentabilidad del medio ambiente educativo

Par comprender la importancia que tienen la sostenibilidad y sustentabilidad dentro de un medio ambiente educativo, se debe partir por conocer los significados generales de estos términos; muy utilizados dentro de la arquitectura contemporánea. Para ello se recurre una vez más al Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (DLE); el mismo que define al término sostenible como una cualidad que indica “Que algo se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente.” En cambio el termino sustentable está comprendido como la capacidad de “Conservar algo en su ser o estado.”

En base a estas definiciones se puede saber que los términos sostenibilidad y sustentabilidad son conceptos afines que se complementan entre sí y que tienen como

base el manejo adecuado de los recursos y como objetivo la búsqueda de la conservación y vigencia de un objeto y su entorno.

Dentro de la arquitectura han sido muchos los exponentes que han valorizado el equilibrio ecológico como parte fundamental en el desarrollo de sus proyectos, sentando las bases para que una nueva corriente de arquitectos considere importante el tema de la conservación ambiental. Entre los precursores más importantes se encuentra Renzo Piano, ganador del premio Pritzker en 1998; para quien, la sostenibilidad y sustentabilidad permiten a la arquitectura preocuparse por el futuro, tratando de asegurar el mantenimiento de materias primas, riquezas y energías del planeta.

En base a este precepto, se puede decir que el diseño sostenible y sustentable sumado a la construcción ecológica, son las herramientas fundamentales dentro del proceso de conservación ambiental; una visión compartida por el arquitecto portugués especialista en arquitectura biológica Marco Aresta, quien define a la construcción ecológica como: "Una armonía en un sistema conectado entre el entorno (diseño bioclimático, geobiología), la forma (geometría sensible), la materia (construcción con materiales naturales, locales y sanos) y el ser humano."(Aresta, 2014)

En concordancia con estas visiones, se han puntualizado los principios de la arquitectura sostenible y sustentable; una serie de parámetros que definen las características más importantes a considerarse dentro de los proyectos arquitectónicos; constituyéndose como guías de diseño cuyo objetivo es garantizar el desarrollo de edificaciones que se auto sustenten a través del tiempo y que mantengan el equilibrio ecológico con el entorno que las rodea. Ver imagen 25



Imagen 25. Principios de la arquitectura sostenible (Fuente: Arquitectura Emergente Cargotectura y su aporte a la Sostenibilidad R3)

2.4.1 Vinculación al lugar: propiedades y condicionantes

Para empezar se deben tener en cuenta las cualidades del lugar donde se va a emplazar un proyecto; para ello, según el Arquitecto Fernando Martínez Sans, hay que analizar las características naturales y construidas del medio ambiente circundante, así como también llevar a cabo un estudio de los recursos que puedan ser aprovechables en la zona del proyecto. Ver imagen 26



Imagen 26. Thazin High School. Ngwesaung, República de la Unión de Myanmar. Ackermann+Raff Arqs. Ejemplo de vinculación al lugar (Fuente: Plataforma arquitectura)

Para el caso específico de los espacios educativos, su capacidad de adaptación al lugar está dada por los siguientes aspectos:

- Adaptación a la topografía
- Inclusión de especies vegetales existentes en la zona del proyecto
- Adaptación a las formas y recursos constructivos característicos del entorno

Aplicando lo indicado se puede garantizar una adecuada vinculación entre el proyecto y su lugar de emplazamiento, logrando que el mismo no se observe como un objeto extraño que impacte negativamente al sitio donde se encuentra ubicado.

2.4.2 Uso de materiales respetuosos con el medio ambiente

En articulación a lo presentado en el primer principio; el segundo punto profundiza en el tema del uso de materialidad respetuosa con el medio ambiente como base para llevar a cabo un proyecto arquitectónico sostenible y sustentable. Como bien se conoce, la industria de la construcción es una de las más contaminantes del planeta y debe ser controlada lo antes posible si no se desea sufrir los efectos del cambio climático.

Pero, ¿Cómo se logra reducir este impacto? para el arquitecto español Luis de Garrido: "Hay que potenciar el uso de materiales cuya obtención y uso generen la menor cantidad posible de residuos y de emisiones" (de Garrido, 2010, p. 34). Esto quiere decir que los recursos utilizados deben tener un ciclo de vida cerrado, el cual se basa en una reducida utilización de energía extractiva, una puesta en obra fácil y rápida y una emisión de residuos baja que permita la posibilidad de reutilización. Esta postura se articula a lo expuesto por Renzo Piano (s.f), quien sobre el tema de la materialidad sostiene que: "Mientras más se reduce el material, más se acerca un proyecto a la naturaleza, y el mismo entra en una relación con la luz y los vientos". Ver imagen 27



Imagen 27. Uso de materiales respetuosos con el medio natural. Centro cultural Jean Marie Tjibaou, Nueva Caledonia. Arq. Renzo Piano (Fuente: http://1.bp.blogspot.com/_n-j4YMN79xY/S_kWbhW_YjI/AAAAAAAAEaA/F8P1I7eVRcE/s1600/37.jpg)

Para el caso específico de los espacios educativos se deben considerar los siguientes aspectos en cuanto a materialidad:

- Uso de materiales puros
- Uso de revestimientos que no contaminen a la naturaleza

A partir de estas recomendaciones se puede concluir que el uso de materiales constructivos debe realizarse con el objetivo de reducir el desperdicio energético, utilizando sistemas constructivos que promuevan la austeridad en cuanto al uso y promoviendo la interacción de los mismos con la naturaleza circundante.

2.4.3 Uso de energías renovables

El tercer principio de la sustentabilidad y sostenibilidad en arquitectura se basa en el uso de energías renovables para permitir el funcionamiento adecuado del proyecto a lo largo de su vida útil. Para comprender esto debemos conocer el impacto de dos posturas:

Primero está lo expuesto por Luis de Garrido, quien demostró la importancia de fomentar el uso de energías renovables, ya que el uso de estas fuentes garantiza la autosuficiencia de un proyecto. Para el caso de los espacios educativos se deben considerar los siguientes aspectos de diseño:

- Instalación de paneles solares en espacios como terrazas que permitan una recepción directa de la energía proveniente de nuestra estrella. Ver imagen 28
- Uso del diseño ecológico activo y pasivo que aproveche las condiciones naturales del sitio de emplazamiento en pos del uso de energías limpias.
- Uso y aprovechamiento del material orgánico e inorgánico en espacios planificados como huertos y áreas de recolección, que puedan ser manejados mediante campañas, por los mismos estudiantes al interior de los equipamientos



Imagen 28. Sistema de paneles solares instalados en el techo. Malden Catholic High School; Massachusetts, USA (Fuente: http://www.cityofmalden.org/sites/default/files/styles/medium/public/mc_solar.jpg?itok=I8WjaGlk)

A esta visión se suma un concepto especial conocido como las 3R la cual surgió como idea del Primer Ministro japonés, Koizumi Junichiro (2004) y fue presentada en el marco de la cumbre del G8. Esta postura, busca ubicar al proceso de reciclaje y reutilización como eje fundamental en el desarrollo sostenible, aplicándolo a todos los estratos de la sociedad incluyendo por supuesto, a la arquitectura y la construcción. Ver imagen 29



Imagen 29. Esquema conceptual de las 3R (Fuente: Arquitectura Emergente Cargotectura y su aporte a la Sostenibilidad R3)

- Reducir: significa utilizar menos recursos naturales no renovables para la generación de la energía necesaria para que un edifico funcione.

- Reutilizar: consiste en utilizar elementos o recursos desde otra perspectiva, sin la necesidad de desecharlos por completo.
- Reciclar: significa utilizar las emisiones para la producción de nuevos elementos o energías útiles en el funcionamiento de una construcción.

En base a esto, la conclusión de estas dos visiones, es que su aplicación permite al edificio funcionar de manera sostenible y sustentable a lo largo de su vida útil, reduciendo su dependencia del consumo energético común y abasteciendo sus necesidades de manera autómata.

2.4.4 Ahorro en el consumo de agua y energía

Para finalizar, dentro de los principios de sostenibilidad y sustentabilidad en la construcción, se encuentra el principio de ahorro y conservación en el consumo de agua y energía. Siendo estos dos recursos son los más importantes para el funcionamiento adecuado de una construcción, su reserva garantiza el bienestar del ser humano y las decisiones que permitan su conservación se vuelven muy importantes en el desarrollo de la vida útil de un proyecto arquitectónico.

Esta conservación se logra básicamente mediante el uso del concepto llamado “construcción pasiva”, término que se usa para señalar a aquellas edificaciones que aprovechan al máximo los recursos con los que cuentan, reduciendo el consumo energético al mínimo y funcionando –en muchas de las ocasiones– en base a sus propias reservas energéticas obtenidas por el ya conocido uso de energías renovables.

Este concepto de aprovechamiento es utilizado también para el ahorro del agua, para lo cual Luis de Garrido propone una conservación basada en el almacenamiento y reutilización del líquido procedente del agua lluvia y emisiones de descarga. Tomando estas referencias para el caso específico de los espacios educativos se pueden utilizar los siguientes aspectos de diseño para promover el ahorro de energía y agua:

- Instalación de baterías que permitan reservar de manera prolongada los recursos energéticos obtenidos a partir del aprovechamiento del sol y de los vientos.
- Centralización de las bajantes de agua lluvia hacia reservorios subterráneos que permitan su utilización en usos que no necesiten la potabilización del agua. Ver imagen 30
- Uso de equipos sanitarios de bajo consumo de agua que permitan la utilización del líquido vital en cantidades mínimas.



Imagen 30. Sistema de recolección de agua potable en uso en las escuelas de México DF. (Fuente: https://generacionverde.com/wp-content/uploads/2017/05/Captacio%CC%81n-de-Lluvia-1024x576.jpg)

2.4.5 Resultados del análisis de sostenibilidad y sustentabilidad

Mediante el estudio de los principios y características aplicables al diseño de edificios de enseñanza, se puede concluir que la inclusión de los distintos parámetros de sostenibilidad y sustentabilidad es vital para la consolidación de un medio ambiente educativo capaz de mantenerse de manera autosuficiente a lo largo del tiempo; ya que su vigencia asegura la conservación de los conceptos pedagógicos, urbanísticos y arquitectónicos contenidos en el diseño del espacio educativo, garantizando el bienestar de los usuarios del equipamiento a lo largo de su vida útil.

2.2 Normas técnicas para el diseño de equipamientos educativos

Luego del estudio de los aspectos relativos a pedagogía, urbanismo, arquitectura, sostenibilidad y sustentabilidad existentes en un medioambiente de enseñanza, hace

falta llevar a cabo la recopilación de las normas técnicas que servirán como parámetros para el diseño del anteproyecto y que se refieren a los espacios más importantes necesarios en el Instituto Tecnológico Superior Luis Rogerio González para la Ciudad de Azogues.

2.5.1 Dimensionamiento recomendable para el diseño de equipamientos educativos

En las siguientes tablas normativas se recogen las dimensiones referenciales y áreas recomendables que deben tomarse en cuenta en el diseño de los espacios más importantes que existen en un equipamiento educativo. Cabe señalar que estos aspectos se desprenden de normativas nacionales e internacionales presentadas por organismos encargados de la educación así como de enciclopedias de diseño arquitectónico aceptadas globalmente. Ver tablas 5, 6, 7 y 8

Tabla 5.
Dimensionamiento de áreas administrativas

Áreas Administrativas			
Espacio	Número de ocupantes	Dimensión recomendable	Fuente
Plaza de acceso	Variable	50 m2	Enciclopedia de arquitectura PLAZOLA
Sala de espera	9	1 m2/persona	Enciclopedia de arquitectura PLAZOLA
Secretaría y colecturía	2	15 m2	Enciclopedia de arquitectura PLAZOLA
Cubículos de profesores	1	5 m2 (mínimo)	Enciclopedia de arquitectura PLAZOLA
Auditorio profesores	Variable	1 m2/persona	Enciclopedia de arquitectura PLAZOLA
Oficina del psicólogo	1	12 m2	Enciclopedia de arquitectura PLAZOLA
Oficina de gobierno estudiantil	2	12 m2	Enciclopedia de arquitectura

Inspección	1	15 m2	PLAZOLA Enciclopedia de arquitectura PLAZOLA
Vicerrectorado	1	15 m2	PLAZOLA Enciclopedia de arquitectura PLAZOLA
Rectorado	1	18 m2	PLAZOLA Enciclopedia de arquitectura PLAZOLA
Sala de juntas	Variable	2 m2/persona	PLAZOLA Enciclopedia de arquitectura PLAZOLA
SSHH	Variable	4m2 (mínimo)	PLAZOLA Enciclopedia de arquitectura PLAZOLA

Fuente: las indicadas
Elaboración: Autor de tesis

Tabla 6.
Dimensionamiento de áreas estudiantiles

Áreas Estudiantiles			
Espacio	Número de ocupantes	Dimensión recomendable	Fuente
Aulas, laboratorios y talleres comunes	28 - 32	1,56 m2/persona	Ministerio de Educación del Ecuador
Biblioteca	Variable	1 m2/persona 60 m2 (mínimo)	Enciclopedia de arquitectura PLAZOLA
Taller Automotriz	28-32	6 m2/persona 10 m3/persona	Dirección General de Trabajo. Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, Aragón, España
Auditorio General	Variable	2 m2/persona	Enciclopedia de arquitectura PLAZOLA
SSHH	Variable	1 inodoro y lavabo c/70 personas	Manual de lineamientos para locales educativos de la UNESCO

Fuente: las indicadas
Elaboración: Autor de tesis

Tabla 7.
Dimensionamiento de áreas complementarias

Áreas Complementarias			
Espacio	Número de ocupantes	Dimensión recomendable	Fuente
Guardianía	2	10 m2	Ministerio de Educación del Perú
Departamento médico	2	20 m2	Manual de lineamientos para locales educativos de la UNESCO
Bodega de mobiliario	2	40 m2	Enciclopedia de arquitectura PLAZOLA
Cuartos de limpieza y mantenimiento	1	16 m2	Manual de lineamientos para locales educativos de la UNESCO
Comedor informal	Variable	15 m2	Enciclopedia de arquitectura PLAZOLA
Cafetería	3	13 m2	Norma INEN para la construcción en el Ecuador
Restaurante estudiantil	Variable	1,5 m2/persona	Enciclopedia de arquitectura PLAZOLA
Gimnasio	Variable	4 m2/persona	Centro nacional de estimación, prevención y reducción de riesgos de desastres del Perú

Fuente: las indicadas
Elaboración: Autor de tesis

Tabla 8.
Dimensionamiento de áreas exteriores

Áreas Exteriores			
Espacio	Número de ocupantes	Dimensión recomendable	Fuente
Circulaciones en plazas	Variable	1,2 m de ancho mínimo 10 m de ancho mínimo en acceso principal	Norma INEN para la construcción en el Ecuador
Circulaciones entre aulas y escaleras	Variable	1,5 m de ancho mínimo 30% del área construida	Norma INEN para la construcción en el Ecuador
Área de Plazas	2	2 m2/persona y una pendiente máxima del 3%	Norma INEN para la construcción en el Ecuador
Áreas deportivas	Variable	4 m2	Enciclopedia de arquitectura PLAZOLA

Áreas verdes	Variable	1,62 m2/persona	Indicador consultado en el GAD municipal del Cantón Azogues
Área de parqueo	Variable	1 cajón cada 40 m2 construidos	Enciclopedia de arquitectura PLAZOLA

Fuente: las indicadas
Elaboración: Autor de tesis

2.5.2 Características específicas para el diseño de equipamientos educativos

En las siguientes tablas normativas se recogen puntualizaciones espaciales así como el mobiliario recomendado que han de tomarse en cuenta en el diseño de las áreas más importantes que existen en un equipamiento educativo. Ver tablas 9, 10, 11 y 12

Tabla 9.
Características de áreas administrativas

Áreas Administrativas		
Espacio	Zonas internas	Mobiliario recomendable
Sala de espera	-Área de estancia	-Muebles tipo sofá -Mesas de centro tipo café -Vegetación en macetas
Secretaría y Colecturía	-Área de trabajo -Área de atención	-Sillas con posibilidad de movimiento -Escritorios para computadora -Archivadores y libreros
Cubículos de profesores	-Área de trabajo -Área de atención	-Sillas con posibilidad de movimiento -Sillas comunes para atención -Escritorios para computadora -Archivadores y libreros
Auditorio profesores	-Área de escenario -Área de público	-Sillas comunes para estancia -Estrado para exposiciones
Oficina del psicólogo	-Área de atención -Área de reuniones -SSHH	-Sillas con posibilidad de movimiento -Sillas comunes para atención -Escritorios para computadora -Archivadores y libreros -Muebles acolchonados tipo sillón -Mesas de centro tipo café
Oficina de gobierno estudiantil	-Área de atención	-Sillas con posibilidad de movimiento

	-Área de reuniones -SSHH	-Sillas comunes para atención -Escritorios para computadora -Archivadores y libreros -Muebles acolchonados tipo sillón -Mesas de centro tipo café
Inspección	-Área de atención -Área de reuniones -SSHH	-Sillas con posibilidad de movimiento -Sillas comunes para atención -Escritorios para computadora -Archivadores y libreros -Mesa para Reuniones
Vicerrectorado	-Área de atención -Área de reuniones -SSHH	-Sillas con posibilidad de movimiento -Sillas comunes para atención -Escritorios para computadora -Archivadores y libreros -Mesa para Reuniones
Rectorado	-Área de atención -Área de reuniones -SSHH	-Sillas con posibilidad de movimiento -Sillas comunes para atención -Escritorios para computadora -Archivadores y libreros -Mesa para Reuniones -Bar para el área de reuniones
Sala de juntas	-Área de reuniones	-Sillas con posibilidad de movimiento -Escritorio para reuniones -Archivadores y libreros
SSHH	-Áreas de servicio	-Piezas sanitarias -Lavabos

La tabla indica una serie de características que debe poseer el mobiliario utilizado en los espacios construidos dentro del edificio educativo.
Elaboración: Autor de tesis

Tabla 10.
Características de áreas estudiantiles

Áreas Estudiantiles		
Espacio	Zonas internas	Mobiliario recomendable
Aulas, laboratorios y talleres comunes	-Área de trabajo -Área de proyección -Área de almacenamiento -Área de profesor	-Sillas y bancas individuales -Escritorios con archivero incluido -Pizarras móviles de escritura y proyección -Anaqueles de almacenamiento
Biblioteca	-Área de trabajo -Área de computadoras -Área de libreros	-Sillas y mesas individuales -Mostradores de atención al usuario -Escritorios para computadora

	-Área de mostrador -SSHH	-Anaqueles de almacenamiento
Taller Automotriz	-Área de profesor -Área de camerinos -Área de bodega -Área de trabajo -Área de almacenamiento	-Escritorios con archivero incluido -Casilleros de almacenamiento -Banquetas de estancia para camerinos -Anaqueles de almacenamiento -Elevadores mecánicos
Auditorio General	-Área de escenario -Área de camerinos -Área de butacas -Área de bar -Área de almacenamiento -Área de proyección -Área de consumo -SSHH	-Mostradores de atención -Butacas individuales -Casilleros de almacenamiento -Anaqueles de almacenamiento -Banquetas de estancia para camerinos -Sillas y mesas para consumo
SSHH	-Áreas de servicio	-Piezas sanitarias -Lavabos

La tabla indica una serie de características que debe poseer el mobiliario utilizado en los espacios construidos dentro del edificio educativo.
Elaboración: Autor de tesis

Tabla 11.
Características de áreas complementarias

Áreas Complementarias		
Espacio	Zonas internas	Mobiliario recomendable
Guardianía	-Área de vivienda -Área de control	-Mobiliario de vivienda -Mostradores de atención
Tienda estudiantil	-Área de libreros -Área de mostrador	-Sillas individuales -Mostradores de atención -Anaqueles de almacenamiento
Departamento médico	-Área de espera -Área de atención -Área de diagnostico	-Escritorios con archivero -Casilleros de almacenamiento -Muebles acolchados de estancia -Camilla de examinación
Bodega de mobiliario	-Área de almacenamiento	-Anaqueles de almacenamiento
Cuartos de limpieza y mantenimiento	-Áreas de servicio -Área de almacenamiento	-Anaqueles de almacenamiento
Comedor informal	-Área de consumo	-Sillas y bancas individuales empotradas al piso
Cafetería	-Área de preparación -Área de atención	-Sillas y bancas individuales

	-Área de almacenamiento	-Mostradores de atención al usuario -Mobiliario de cocina -Anaqueles de almacenamiento
Restaurante estudiantil	-Área de preparación -Área de atención -Área de almacenamiento -SSHH	-Sillas y bancas individuales -Mostradores de atención -Mobiliario de cocina -Anaqueles de almacenamiento
Gimnasio	-Área de ejercicio -Área de camerinos -Área de bodega	-Colchonetas -Casilleros -Banquetas de estancia para camerinos

La tabla indica una serie de características que debe poseer el mobiliario utilizado en los espacios construidos dentro del edificio educativo.
Elaboración: Autor de tesis

Tabla 12.
Características de áreas exteriores

Áreas Exteriores		
Espacio	Zonas internas	Mobiliario recomendable
Circulaciones entre aulas y escaleras	-Áreas de estancia	-Banquetas empotradas al piso
Área de Plazas	-Áreas de estancia -Áreas libres de plaza	-Banquetas cubiertas empotradas al piso
Áreas deportivas	-Áreas de cancha múltiple -Áreas de graderío	-Graderíos empotrados al piso
Áreas verdes	-Áreas de jardineras -Áreas arbóreas	-Jardineras empotradas al piso -Vegetación adecuada plantada en el terreno
Área de parqueo	-Áreas de estacionamiento	-Topes de llantas -Administradores de tráfico

La tabla indica una serie de características que debe poseer el mobiliario utilizado en los espacios construidos dentro del edificio educativo.
Elaboración: Autor de tesis

2.3 Conclusiones del capítulo

Como resultado de la investigación llevada a cabo en cada uno de los cinco subcapítulos de investigación correspondientes a los ámbitos de la pedagogía, el urbanismo, la arquitectura, la sostenibilidad y la normativa técnica; se han llegado a las siguientes conclusiones.

- Debido a que el modelo pedagógico en vigencia es el constructivista, las futuras instalaciones del Instituto Tecnológico Superior Luis Rogerio González deberán diseñarse para facilitar la aplicación de esta metodología educativa.
- A partir del nuevo papel que desempeña el equipamiento educativo en la estructura urbana, se debe procurar un diseño que garantice su apertura y utilidad para el crecimiento y desarrollo integral de la ciudad.
- Considerando los parámetros arquitectónicos adecuados para un equipamiento educativo, se debe diseñar un proyecto que se convierta en un entorno facilitador del aprendizaje y que pueda potenciar las capacidades de educadores y estudiantes.
- Además se deben incluir características y elementos que garanticen la sostenibilidad y sustentabilidad de este medio ambiente educativo de acuerdo a las recomendaciones existentes para los equipamientos educativos.
- Finalmente todo el proceso debe estar referenciado en la normativa técnica existente para estos espacios, la misma que al haber sido probada y comprobada servirá como base en el diseño del anteproyecto de reubicación del Instituto Tecnológico Superior Luis Rogerio González

CAPÍTULO 3. ESTUDIO DE CASOS

Capítulo 3: Estudio de casos

El presente capítulo contiene el estudio de tres ejemplos concernientes a la arquitectura educativa, cada uno de los cuales son considerados válidos ya que contienen cualidades únicas e importantes dentro de la definición de espacios educativos. Debido a esto, los siguientes casos serán analizados con respecto a su cualidad más fuerte con el objetivo de conocer y entender las decisiones adoptadas por los proyectistas, vinculando las mismas con los aspectos investigados y desarrollados en el marco teórico.

- Institución educativa “La Samaria”: ejemplo de relacionamiento urbano
- Kirkkojärvi Comprehensive School: ejemplo de diseño arquitectónico
- Escuela Kathleen Grimm: ejemplo de sostenibilidad y sustentabilidad.

3.1 Análisis Urbano, caso de estudio: Institución educativa “La Samaria”; Pereira, Colombia



Imagen 31. Institución educativa "La Samaria" – acceso (Fuente: Plataforma arquitectura)

Datos generales

- Encargado del proyecto: Campuzano Arquitectos
- Área del proyecto: 2,30 Has.
- Año de construcción: 2012
- Dirección del proyecto: Cr34 32 C 35, Pereira – Risaralda

Descripción:

La elección de la Institución educativa "La Samaria" como un caso relevante para el análisis del aspecto urbano, se justifica en las características únicas que posee este proyecto; ya que, bajo la idea primordial de polifuncionalidad y apertura se logra la vinculación adecuada del equipamiento con la comunidad y los componentes urbanos de la ciudad, a través de una serie de decisiones de diseño que permiten convertir a este instituto en un condensador de relaciones educativas, espaciales y sociales.

Aspectos a analizar:

1. Conexión con la ciudad a través de la inclusión de una plaza de acceso.
2. Uso de los espacios interiores por parte de los residentes de la comunidad.
3. Relacionamiento con el paisaje urbano del sector.

Análisis urbano:

La primera característica que posee la institución educativa "La Samaria" es su conexión con la ciudad; esto se ha logrado a través de la implantación de una plaza en la zona noreste del proyecto; donde además se encuentra el acceso principal. Este sitio fue pensado para dotar de área pública al sector –pues esto constituía una carencia de la zona– y su emplazamiento en la esquina le permite conectarse con la ciudad, atrayendo a los habitantes hacia el interior del establecimiento a través de la captación de los flujos peatonales que convergen en este espacio. Ver imagen 32



Imagen 32. Esquema de relacionamiento de la plaza con el interior del proyecto y los flujos peatonales de la ciudad (Fuente: Plataforma Arquitectura Elaboración: Autor de tesis)

La plaza se encuentra dividida en las siguientes zonas:

2. Área cubierta, es el espacio mayor de la plaza y se encuentra ubicado bajo el volado del edificio principal, posee mobiliario de estancia y su objetivo es el de servir como área polifuncional en la cual los habitantes del sector realicen actividades grupales sin importar las condiciones climáticas.
3. Área de espera, es una franja ubicada al costado del acceso principal, posee mobiliario de estancia y vegetación capaz de proveer sombra, su objetivo es el de funcionar como zona de espera para los padres de familia y la ciudadanía en general tanto en la noche como en el día.
4. Área de escalinatas, es el espacio más pequeño de la plaza cuyo objetivo, además de salvar el desnivel hacia la calle ubicada al Norte, es el de servir como graderío del cual los ciudadanos los ciudadanos puedan apropiarse para convertirlo en un punto de reunión. Ver imagen 33

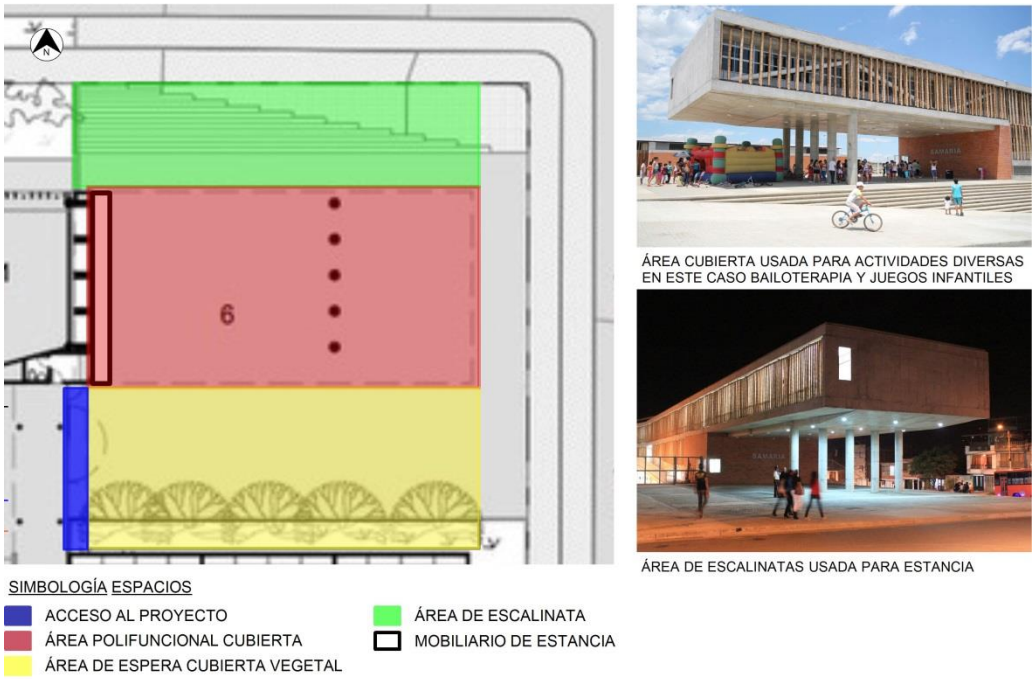


Imagen 33. Funcionamiento de la plaza de acceso (Fuente: Plataforma Arquitectura Elaboración: Autor de tesis)

El segundo punto es la intención de convertir a las instalaciones del colegio en lugares de uso comunitario; esto se ha logrado a través de la ubicación de los salones de clase en los niveles superiores, dejando la planta baja para el uso compartido entre estudiantes y ciudadanos.

En esta planta inferior los proyectistas han incluido los espacios específicos de biblioteca, sala de internet, laboratorios, salas de arte y salón múltiple a los cuales se accede a través de un sistema de escaleras y rampas que se encuentran conectados directamente a la plaza de acceso. Su uso compartido se distribuye en la jornada matutina, en la cual sirven para el uso estudiantil –pues el instituto cierra sus puertas en horas de clase– y en las jornadas vespertina y nocturna donde se prestan también para el uso comunitario. Ver imagen 34

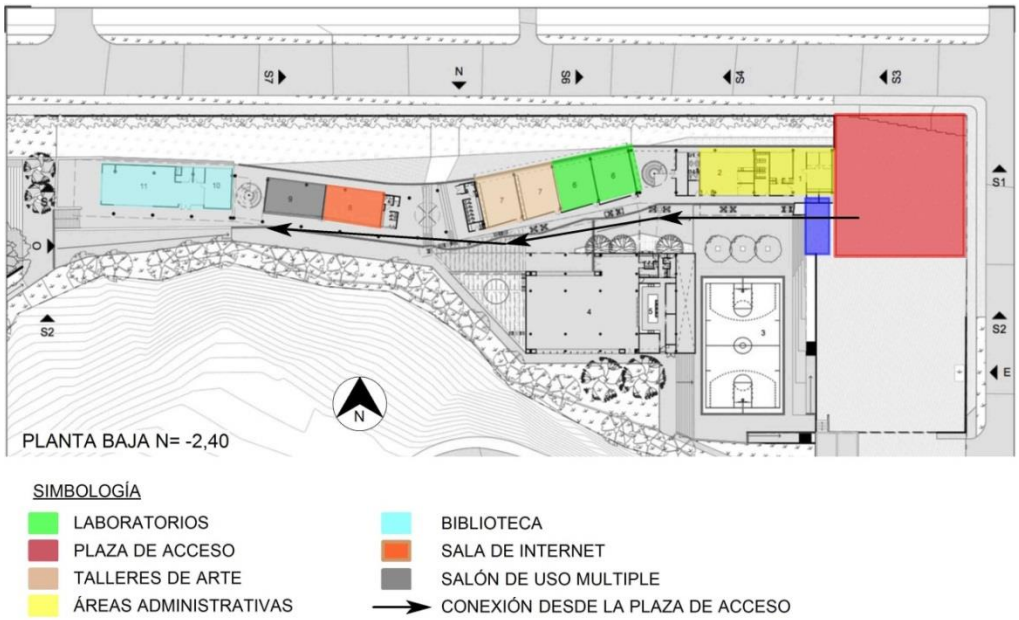


Imagen 34. Funcionamiento de las zonas de uso compartido en planta baja (Fuente: Plataforma Arquitectura Elaboración: Autor de tesis)

El tercer punto es la intención de relacionar a la obra con el paisaje urbano del sector mediante el uso de la materialidad y la cromática; para ello se ha recurrido al uso del ladrillo en los espacios edificados del proyecto, sumado a la implantación de lamas verticales de caña guadua en los ventanales. Esta decisión permite un relacionamiento visual y cromático con su entorno ya que son materiales propios de la zona, evitando que el proyecto sea percibido como un cuerpo extraño dentro del sector. Ver imagen 35



Imagen 35. Relación cromática y material con el sector (Fuente: Plataforma Arquitectura Elaboración: Autor de tesis)

3.2 Análisis Arquitectónico, caso de estudio: Kirkkojärvi Comprehensive School; Espoo, Finlandia



Imagen 36. "Kirkkojärvi Comprehensive School" (Fuente: Archdaily)

Datos generales

- Encargado del proyecto: Verstas architects
- Área del proyecto: 1,02 Has.
- Año de construcción: 2010
- Dirección del proyecto: Kotikyläntie 6, 02770 Espoo, Finlandia

Descripción:

Reconocida por un gran número de arquitectos y pedagogos como la mejor institución educativa del mundo, el colegio Kirkkojärvi Comprehensive School es el ícono mundial del reconocido sistema de educación finlandés; esto debido en gran parte a su diseño urbano arquitectónico el cual tiene la intención de servir como apoyo al modelo pedagogico impartido; buscando que el espacio diseñado, influya en el estudiantado, para garantizar su bienestar psicológico y su desarrollo cognoscitivo.

Aspectos a analizar:

1. El concepto, la arquitectura y la percepción espacial.
2. La definición formal del edificio.
3. La resolución funcional de los salones de clase, patios-plazas y los pasillos de conexión y zonas de estancia.

Análisis arquitectónico:

El primer aspecto a analizar es la influencia de la parte conceptual nombrada como “Dos hermanos” sobre el diseño arquitectónico y la percepción espacial del proyecto; para esto, los encargados han ideado un concepto busca representar la unión, protección e interacción que debería existir entre personas de distintas edades en instituciones educativas. Su aplicación sobre el diseño se da a partir de la creación de un esquema general compuesto por dos bloques: uno grande (hermano mayor, ubicado a la izquierda) y uno pequeño (hermano menor, ubicado a la derecha)

- Su forma y posición está pensada para que los bloques representen a dos cuerpos (hermanos) abrazados de frente uno con el otro, anexados mediante un conector central que simboliza la unión familiar siempre presente. Ver imagen 37
- El hermano mayor alberga los salones de clase de los cursos superiores y a las zonas de uso común con mayor área como el patio de comidas y el gimnasio; así los estudiantes menores tienen que trasladarse de bloque a bloque para acceder a estos espacios complementarios, propiciando la integración.

  El hermano menor acoge los espacios dedicados a la escuela primaria y las zonas de uso común con área reducida como laboratorios y biblioteca; a donde los estudiantes mayores tienen que trasladarse, para interactuar con los pequeños.

El bloque conector en cambio cumple dos funciones, en planta baja es el espacio que permite el acceso al proyecto y en planta alta funciona como un vestíbulo y zona de lectura compartida por estudiantes de distintos cursos. Ver imagen 38

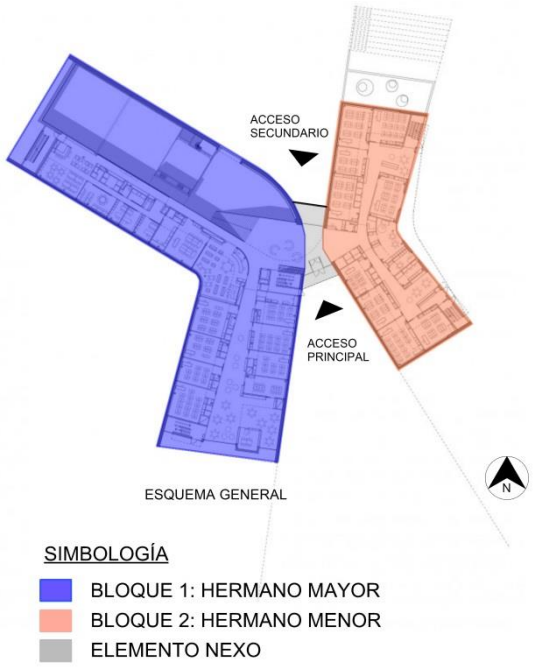


Imagen 37. Forma y posición de los bloques (Fuente: Archdaily Elaboración: Autor de tesis)

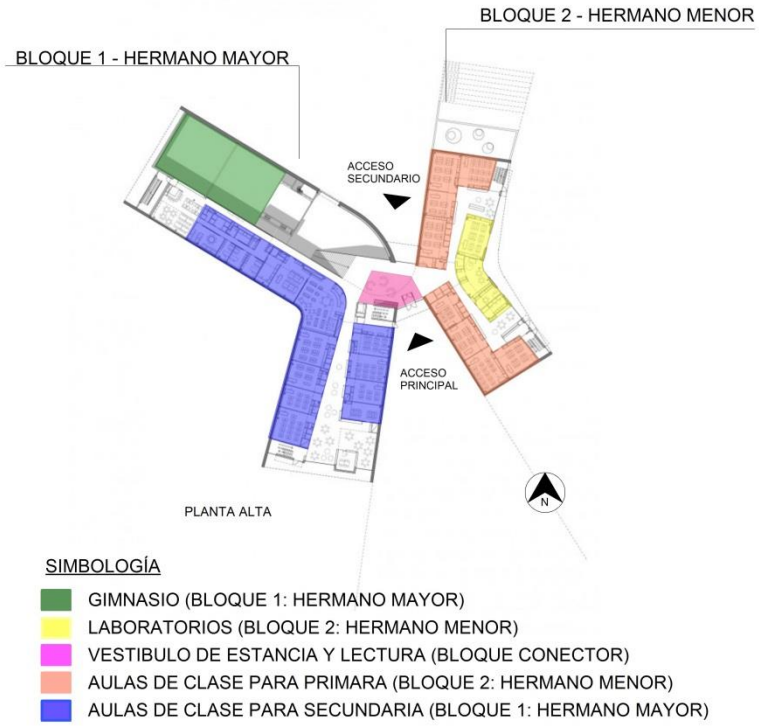


Imagen 38. Zonificación funcional de los bloques (Fuente: Archdaily Elaboración: Autor de tesis)

El objetivo de este esquema fue el de promover la percepción espacial del concepto aplicado; ya que la intención de los proyectistas fue que los visitantes y usuarios relacionen las dimensiones de edificios con la función que acogen (edificio grande: cursos superiores y edificio pequeño: cursos inferiores); de esta manera el direccionamiento hacia el interior se vuelve más claro. Ver imagen 39

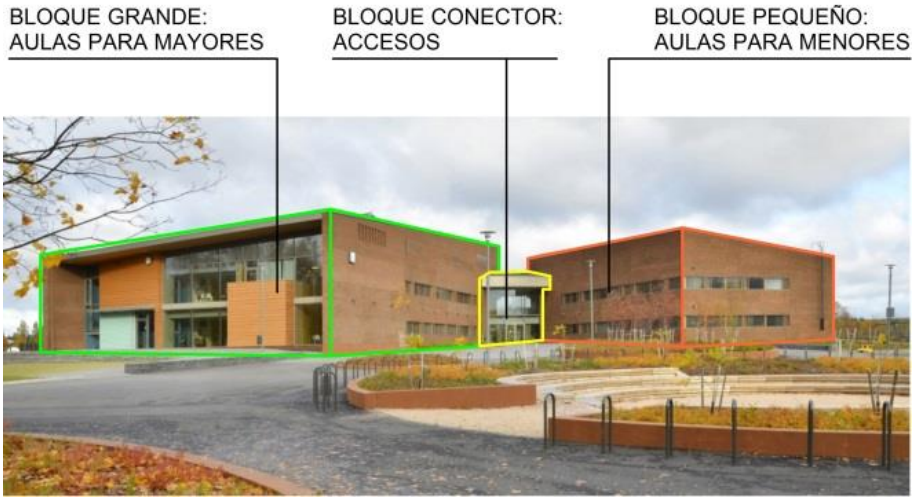


Imagen 39. Percepción espacial del proyecto desde el exterior (Fuente: Archdaily Elaboración: Autor de tesis)

El segundo punto que resolvieron los encargados de la obra fue la forma del edificio; para esto, los proyectistas desarrollaron un juego volumétrico y de materialidad que remarca el concepto de "Dos hermanos":

- Para el bloque de la izquierda, se eligió un solo material que evocara la seguridad y protección brindada por un hermano, para lo cual se recurrió al ladrillo como revestimiento. Además se optó por una apertura de vanos que sigan las características existentes en el paisaje urbano del lado Oeste donde predominan los ventanales horizontales y ordenados que permiten una comunicación visual con el bosque existente en esta zona del proyecto. Ver imagen 40
- En el bloque de la derecha se trabajó con dos tipos de material, el ladrillo que permitiera dar unidad al conjunto y la madera que representa la fragilidad y delicadeza de un hermano menor. Las fachadas fueron resueltas mediante la

apertura de grandes vanos intercalados, que evocan el desorden de los niños que ahí se educan; además sus dimensiones permiten una apertura visual hacia el bosque y el patio de la zona Oeste, evitando que los estudiantes menores se sientan encerrados en el aula. Ver imagen 41



Imagen 40. Resolución formal del bloque mayor (Fuente: Google maps Elaboración: Autor de tesis)



Imagen 41. Resolución formal del bloque menor (Fuente: Google maps Elaboración: Autor de tesis)

El tercer punto; la funcionalidad del edificio, está resuelta en tres partes:

- Los salones de clase, fueron creados en base a los conceptos de amplitud, y flexibilidad; su emplazamiento en zonas perimetrales permite la obtención de iluminación lateral y apertura hacia las visuales Este y Oeste donde se encuentran los bosques y patios laterales del proyecto; además cuentan con una zonificación interna diferente para cada edad que permite constituir un espacio completo dentro del mismo espacio. Ver imagen 42

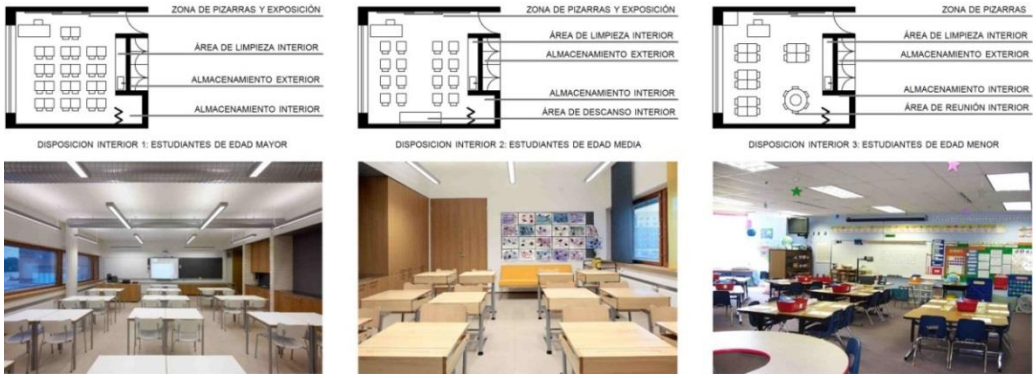


Imagen 42. Resolución funcional de los salones de clase (Fuente: Archdaily Elaboración: Autor de tesis)

- Los espacios exteriores como patios y plazas, se subdividieron en cuatro zonas que cuentan con elementos y características que tienen la intención de promover la accesibilidad universal y la diversidad de usos. Ver imagen 43

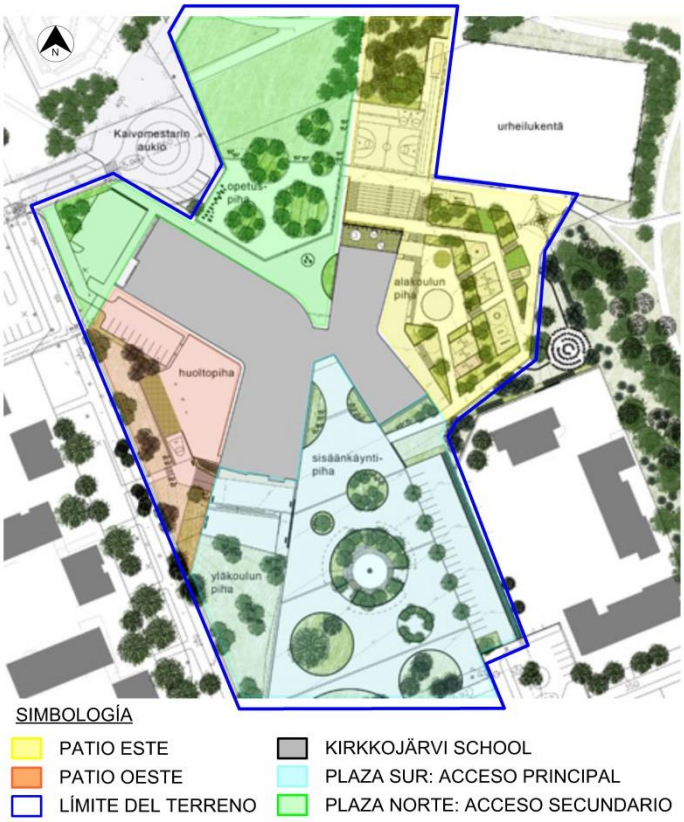


Imagen 43. Resolución funcional de los espacios exteriores (Fuente: Archdaily Elaboración: Autor de tesis)

  - Al sur; en torno al acceso principal, se desarrolla una plaza abierta al uso comunitario, la cual permite vincular a la escuela con el espacio urbano

sirviendo como punto de interacción social, parque y zona de estancia. Ver imagen 44



DESARROLLO ESPACIAL DE LA PLAZA SUR VISTA PLAZA SUR

Imagen 44. Desarrollo de la plaza Sur (Fuente: Google maps: Autor de tesis)

- Al norte; en torno al acceso secundario, se crea una plaza que actúa como zona de estancia para estudiantes y maestros durante horarios de clase, funcionando además como nexo entre el espacio construido y el espacio natural existente al norte del proyecto. Ver imagen 45



DESARROLLO ESPACIAL DE LA PLAZA NORTE VISTA PLAZA NORTE

Imagen 45. Desarrollo de la plaza Norte (Fuente: Google maps: Autor de tesis)

- Al este; se ubica el patio primario, que cuenta con zonas lúdicas, mobiliario cubierto y espacios deportivos, que funcionan dependiendo de la época del año (invierno o verano); su emplazamiento permite el aprovechamiento de la luz solar en las mañanas. Ver imagen 46



DESARROLLO ESPACIAL DEL PATIO ESTE



VISTA PLAZA ESTE

Imagen 46. Desarrollo del patio primario al Este (Fuente: Google maps: Autor de tesis)

- Al oeste; se ubica el patio secundario, creado para los estudiantes de mayor edad, su emplazamiento permite el aprovechamiento de la luz solar vespertina y cuenta con una explanada destinada a acoger actividades de tipo cultural y deportivo. Ver imagen 47



DESARROLLO ESPACIAL DEL PATIO OESTE



VISTA INTERIOR DEL GIMNASIO PRESENTE EN LA PLAZA OESTE

Imagen 47. Desarrollo del patio secundario al Oeste (Fuente: Google maps: Autor de tesis)

Finalmente; los pasillos y canales de conexión, se encuentra resueltos con la intención de servir como sitios de unidad e interacción. Estos espacios se dividen en dos zonas: las áreas de reunión y los corredores; las cuales cuentan con características propias y mobiliario diferenciado que fueron permite la interrelación entre estudiantes y maestros de distintos cursos al interior del edificio.

Las zonas de reunión son tres y se emplazan en los externos del proyecto:

- El patio de comidas ubicado en planta baja; es un espacio central de reunión que se constituye un área multifunción capaz de contener a todos los usuarios.
- Las áreas de trabajo ubicadas en planta alta; son tres en total y están pensadas para el uso de estudiantes de distintos cursos en horas libres de clase.

- El área de profesores ubicada en planta alta; está pensada y acondicionada para el descanso e interacción de los educadores. Ver imagen 48



Imagen 48. Desarrollo funcional de las áreas de reunión del proyecto (Fuente: Archdaily Elaboración: Autor de tesis)

Los corredores en cambio, están resueltos de modo que permitan la interacción entre estudiantes de edades similares al exterior de los salones de clase, para ello cuentan con mobiliario de estancia y espacios de almacenamiento tipo locker, en torno a los cuales se pueden forjar lazos sociales; además su resolución esta direccionada hacia el punto central donde se conectan los bloques. Ver imagen 49



Imagen 49. Desarrollo funcional de los pasillos de conexión (Fuente: Archdaily Elaboración: Autor de tesis)

3.3 Análisis de sostenibilidad y sustentabilidad, caso de estudio: Escuela Kathleen Grimm para el Liderazgo y la Sostenibilidad; Nueva York, EEUU



Imagen 50. Acceso principal Escuela Kathleen Grimm

Datos generales

- Encargado del proyecto: SOM Architects
- Área del proyecto: 0,63 Has.
- Año de construcción: 2015
- Dirección del proyecto: 644 Bloomingdale Rd, Staten Island, Nueva York

Descripción:

Considerada como la primera escuela que no utiliza energía abastecida, Kathleen Grimm es la institución educativa ícono del ahorro energético la sostenibilidad y la sustentabilidad. Diseñada en base a las normas existentes en Norteamérica para las escuelas verdes, los encargados del proyecto fueron más allá, convirtiendo al edificio en un verdadero "laboratorio de sostenibilidad" que tiene por objetivo principal el de concientizar sobre la importancia del diseño ecológico tanto a sus estudiantes como a la comunidad en general.

Aspectos a analizar:

1. Arquitectura solar activa-pasiva y el uso de energías renovables.
2. Uso de materiales amigables con el ambiente.
3. Sistema activo y pasivo de recolección y uso de aguas lluvias.

Análisis:

La primera característica de este proyecto es el uso del sol como fuente primaria de energía; para ello, se llevaron a cabo estudios de su comportamiento en el sitio exacto de la obra y se aplicaron mediante dos tipos de diseño solar:

- Diseño solar activo, fue aplicado mediante una cobertura total de paneles solares en los techos y fachadas de los dos bloques que componen el edificio; la energía recogida es almacenada en baterías y aplicada para la iluminación, calefacción y funcionamiento de los demás sistemas eléctricos del edificio. Ver imagen 51

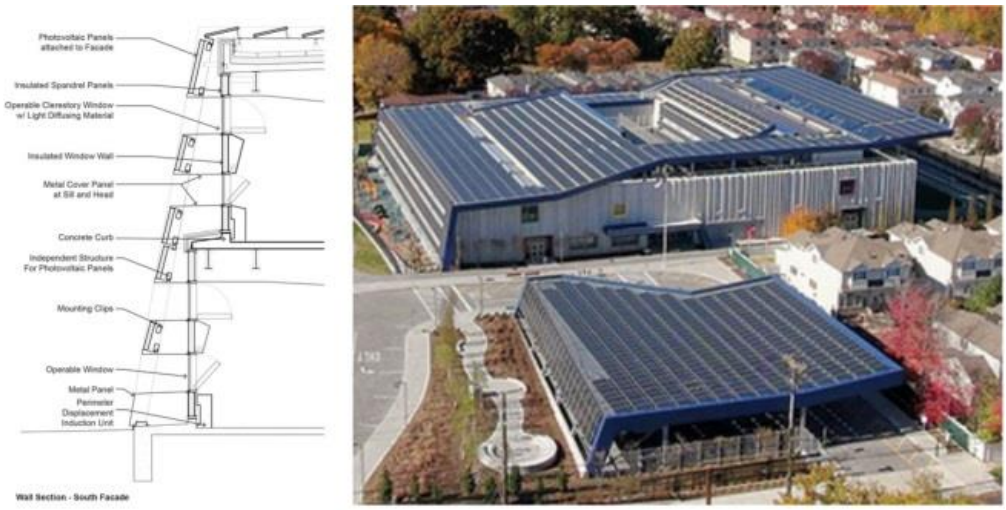


Imagen 51. Diseño solar activo (Fuente: Plataforma arquitectura Elaboración: Autor de tesis)

- Diseño solar pasivo, fue aplicado mediante la apertura de vanos de tamaño medio en las fachadas que reciben la luz solar a lo largo del día, su objetivo es lograr la iluminación adecuada de los espacios sin necesidad de encender las luminarias. Ver imagen 52



Imagen 52. Diseño solar pasivo (Fuente: Plataforma arquitectura Elaboración: Autor de tesis)

La segunda característica es el uso de materiales amigables con el medio ambiente; para ello los encargados recurrieron a dos materiales para la resolución del proyecto:

- El uso de una estructura metálica de fácil armado tuvo como intención el ensamble rápido y planificado del proyecto, reduciendo los tiempos de construcción y eliminando la producción de residuos.
- El empleo de paredes prefabricadas de hormigón reciclado tuvo como intención la búsqueda de la eficiencia térmica dentro del proyecto, ya que su alto nivel de masa (almacenamiento de calor) y a su capacidad de inercia térmica (absorción de calor) permiten un ahorro importante en los sistemas de aislamiento. Ver imagen 53



Imagen 53. Materialidad empleada en el proyecto (Fuente: Plataforma arquitectura Elaboración: Autor de tesis)

El tercer punto es el sistema de recolección y uso de aguas lluvias y su aplicación al proyecto mediante el empleo de las siguientes características de diseño pasivo y activo:

- El primer punto es el diseño pasivo, empleado para definir techos y paredes con la caída suficiente para conducir el agua lluvia primero hacia canales de recolección y luego a reservorios subterráneos de dos tipos: agua fría utilizada en riego y piezas sanitarias y agua a calentarse, utilizada en calefactores internos. Ver imagen 54

- El segundo punto es el uso de sistemas activos, que mediante el uso de la energía solar almacenada calientan el agua del reservorio subterráneo a fin de bombearla hacia los calefactores internos y lograr un equilibrio térmico al interior del edificio. Ver imagen 54

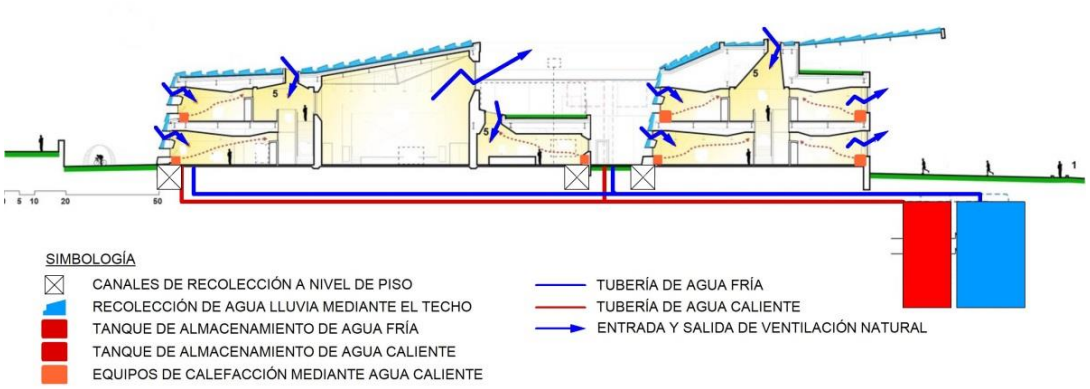


Imagen 54. Funcionamiento del sistema de recolección de aguas lluvias aplicado al proyecto (Fuente: Plataforma arquitectura Elaboración: Autor de tesis)

3.4 Conclusiones del capítulo

Finalmente las conclusiones que se desprenden luego del análisis llevado a cabo sobre los casos escogidos en este capítulo, son las siguientes:

- El uso de la plaza de acceso es un recurso válido para lograr una conexión atractiva entre una institución educativa y la comunidad que la rodea; siempre y cuando en esta plaza se logren dar, además de usos específicos temporales, como por ejemplo las ventas de tipo informal.
- Al crear espacios de uso comunitario al interior de las instalaciones se logra crear un nexo que permite comunicad al estudiante con la ciudad, dotando de infraestructura a la misma y aumentando la funcionalidad de un instituto educativo.
- El concepto sirve como un punto de partida importante, que define las características generales de forma y función de un proyecto educativo; y está

directamente relacionado con la percepción espacial y la cualidad de la infraestructura.

- La funcionalidad resuelta mediante la articulación, proporcionalidad, flexibilidad y descentralización de los espacios externos, internos y conectores existentes en el edificio educativo permita la mejora de las cualidades espaciales del entorno educativo, las cuales influyen positivamente en el desempeño de los estudiantes.
- El uso del diseño pasivo, el aprovechamiento de las energías limpias y el uso colecto del material, son las herramientas más importantes para conseguir la sostenibilidad y sustentabilidad de cualquier edificio y en el caso de los espacios educativos, aún más.

CAPÍTULO 4. PROBLEMÁTICA ACTUAL DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ

Capítulo 4: Problemática actual del Instituto Tecnológico Superior Luis Rogerio González (ITSLRG)

El presente capitulo contiene un acercamiento a la problemática existente en la situación actual del ITSLRG, con el objetivo de llevar a cabo un diagnóstico preciso de las carencias existentes en el equipamiento y con respecto a ello, proponer las soluciones adecuadas en base a los objetivos ya planteados.



Imagen 55. Acceso principal ITSLRG, por la calle Luis Cordero (Fuente: autor de tesis Fecha: agosto 2017)

Datos generales

- Área del proyecto: 0,87 Has.
- Año de construcción: 1980
- Dirección del proyecto: Luis Cordero 7-02 y Tenemaza, Azogues
- Número actual de estudiantes: 862 (S. Diurna y Nocturna)
- Número actual de docentes y personal: 66 (S. Diurna) 12 (S. Nocturna)
- Número actual de aulas de uso permanente: 28
- Bachilleratos ofertados: Internacional, ciencias, contabilidad, electrónica, eléctrica, automotriz.

- Laboratorios: 8
- Talleres: 1
- Canchas deportivas: 2
- Bodegas improvisadas: 4
- Baños: 21 (estudiantes) 3 (profesores) 4 (administrativos)
- Oficinas: 7
- Sala de profesores: 1
- Biblioteca de uso estudiantil: 1
- Parqueos: 1 (capacidad 25 vehículos)

Descripción:

El Instituto Tecnológico Superior Luis Rogerio González es una entidad pública de tipo profesionalizante que actualmente se encuentra en la categoría de equipamientos "fuertemente condicionados" de acuerdo al proceso de acreditación llevados a cabo por el Consejo de Evaluación Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES).

Esto se debe, en parte, a que la infraestructura del establecimiento no cumple con las normas requeridas para su correcto funcionamiento, exhibiendo una serie de problemas urbano-arquitectónicos que influyen, directa o indirectamente, en el desarrollo académico de sus estudiantes; dichos inconvenientes deben ser identificados, clasificados, analizados y jerarquizados con el fin de eliminarlos por completo en la futura propuesta.

4.1 Identificación de los problemas existentes en el ITSLRG

En el siguiente listado, elaborado durante varias visitas a las instalaciones del equipamiento, se recogen los problemas más notorios encontrados y provocados en el Instituto Tecnológico Superior Luis Rogerio González, y han sido clasificados con

relación a los aspectos: urbano, arquitectónico, normativo, de sostenibilidad y sustentabilidad.

- Problemas urbanos

Abarcan los problemas que derivados de la presencia del ITSLRG afectan a la ciudad de Azogues:

1. Congestionamiento vehicular en vías circundantes en horas de entrada y salida.
2. Congestionamiento peatonal en aceras circundantes en horas de entrada y salida.
3. Deficiente vinculación de los accesos del equipamiento con la red peatonal y vehicular.
4. Presencia de puestos de venta informal que obstruyen la accesibilidad al conjunto.
5. Inadecuada vinculación de los puntos de acceso con las paradas de transporte público y las zonas de carga y descarga de sus pasajeros.
6. Coexistencia espacial muy próxima a otros institutos educativos y/o gubernamentales en el centro de la ciudad.

- Problemas arquitectónicos

Abarcan los problemas que derivados del diseño del ITSLRG afectan a sus usuarios y ocupantes:

7. Construcción de ampliaciones no contempladas en el proyecto inicial.
8. Nula programación en el diseño de zonas exteriores.
9. Falta de zonas de concentración estudiantil y comunitaria (auditorios, gimnasios, comedores, etc.)
10. Ausencia espacios de estancia y consumo para de estudiantes.
11. Falta de circuitos de circulación que vinculen los espacios existentes.
12. Ausencia de recursos arquitectónicos que promuevan la accesibilidad universal.

13. Existencia de barreras arquitectónicas en sitios de circulación.

14. Poca capacidad espacial para evacuación en pasillos.

15. Falta de iluminación y ventilación adecuada en aulas, oficinas y laboratorios.

16. Falta de calidad espacial aulas y laboratorios.

17. Incompatibilidad entre el diseño de aulas y el modelo pedagógico impartido.

18. Deficiente diseño y funcionamiento de servicios higiénicos.

19. Ausencia de espacios de almacenamiento y bodegas.

20. Excesiva cantidad de usos en las instalaciones del taller automotriz.

21. Inadecuada elección del tipo de mobiliario utilizado en espacios internos.

22. Carencia de mobiliario en zonas de concentración y estancia.

23. Falta de mantenimiento en la totalidad del conjunto.

- Problemas de sostenibilidad y sustentabilidad

Abarcan los problemas derivados de la falta de parámetros de sostenibilidad y sustentabilidad en el diseño del ITSLRG:

24. Inexistencia de espacios que permitan la vinculación con la naturaleza.

25. Uso de materiales no amigables con el medio ambiente.

26. Ausencia total de uso de energías renovables.

27. Falta de sistemas de ahorro energético.

28. Falta de sistemas de ahorro de agua.

29. Ausencia de diseño pasivo

- Problemas de normativa técnica

Abarcan los problemas derivados del incumplimiento de las normas existentes para el diseño de equipamientos educativos:

30. Incumplimiento del indicador m2 por estudiante para aulas y laboratorios.

31. Incumplimiento del número de parqueos necesarios por m2 construido.

32. Incumplimiento del indicador m2 de área verde por estudiante.
33. Incumplimiento en las dimensiones mínimas de accesos y circulaciones.
    - Problemas globales
34. Deficiencia en el funcionamiento del ITSLRG.
35. Falta de vinculación del equipamiento con la ciudad y su comunidad.
36. Nula atención los parámetros de sostenibilidad y sustentabilidad.
37. Incumplimiento de la normativa existente para equipamientos educativos.
38. Baja calificación del establecimiento por parte de las autoridades de control.
39. Ausencia de condiciones físicas y mentales que permitan un estado de satisfacción y tranquilidad en los estudiantes y profesores del ITSLRG

4.2 Clasificación de los problemas existentes el ITSLRG

Los problemas detectados se clasificarán en tres grupos: A, B y C; esta clasificación se realiza como un paso previo a la jerarquización, puesto que aquellos problemas que afectan las condiciones básicas (Grupo A) tienen una importancia y puntaje mayor que el resto; le siguen en orden de prioridad aquellos que afectan las condiciones de superación (Grupo B) y finalmente se encuentran los problemas que afectan las condiciones de confort y comodidad (Grupo C).

Grupo "A": Problemas que afectan las condiciones básicas, es decir a todos aquellos medios y condiciones fundamentales como la seguridad, salud, satisfacción, etc; cuya ausencia volvería difícil la superación de niveles de vida.

las personas. Ver tabla 13

Tabla 13.
Problemas del Grupo A

Problemas clasificados dentro del grupo "A"	
Número	**Nombre del problema**
1	Congestionamiento vehicular en vías circundantes en horas de entrada y salida.
2	Congestionamiento peatonal en aceras circundantes en horas de entrada y salida.
5	Inadecuada vinculación con las paradas de transporte público y las zonas de carga y descarga de sus pasajeros.
8	Nula programación en el diseño de zonas exteriores.
15	Falta de iluminación y ventilación adecuada en aulas, oficinas y laboratorios.
16	Falta de calidad espacial aulas y laboratorios.
18	Deficiente diseño y funcionamiento de servicios higiénicos.
20	Excesiva cantidad de usos en las instalaciones del taller automotriz.
22	Carencia de mobiliario en zonas de concentración y estancia.
23	Falta de mantenimiento en la totalidad del conjunto.
26	Ausencia total de uso de energías renovables.
30	Incumplimiento del indicador m2 por estudiante para aulas y laboratorios.
32	Incumplimiento del indicador m2 de área verde por estudiante.
34	Deficiencia en el funcionamiento del ITSLRG.
40	Falta de bienestar en los usuarios del ITSLRG

Fuente: Investigación propia
Elaboración: Autor de tesis

Grupo "B": Problemas que afectan las condiciones de superación, es decir la ausencia o inexistencia de espacios que permitan que el desarrollo cultural y aumento del nivel de conciencia social y personal del ser humano. Ver tabla 14

Tabla 14.
Problemas del grupo B

Problemas clasificados dentro del grupo "B"	
Número	**Nombre del problema**
6	Coexistencia espacial muy próxima a otros institutos educativos y/o gubernamentales en el centro de la ciudad.
10	Ausencia espacios de estancia y consumo para de estudiantes.
12	Ausencia de recursos arquitectónicos que promuevan la accesibilidad universal.
13	Existencia de barreras arquitectónicas en sitios de circulación.
17	Incompatibilidad entre el diseño de aulas y el modelo pedagógico impartido.
25	Uso de materiales no amigables con el medio ambiente.

27	Falta de sistemas de ahorro energético.
28	Falta de sistemas de ahorro de agua.
29	Ausencia de diseño pasivo
35	Falta de vinculación del equipamiento con la ciudad y su comunidad.
36	Nula atención los parámetros de sostenibilidad y sustentabilidad.
37	Incumplimiento de la normativa existente para equipamientos educativos.
38	Baja calificación del establecimiento por parte de las autoridades de control.
39	Ausencia de condiciones físicas y mentales que permitan un estado de satisfacción y tranquilidad en los estudiantes y profesores del ITSLRG

Fuente: Investigación propia
Elaboración: Autor de tesis

Grupo "C": Problemas que afectan al confort y la comodidad, siendo estas condiciones aquellas que permiten facilitar las distintas actividades. Ver tabla 15

Tabla 15.
Problemas del Grupo C

Problemas clasificados dentro del grupo "C"	
Número	**Nombre del problema**
3	Deficiente vinculación de los accesos con la red peatonal y vehicular.
4	Presencia de puestos de venta informal que obstruyen la accesibilidad al conjunto.
7	Construcción de ampliaciones no contempladas en el proyecto inicial.
9	Falta de zonas de concentración estudiantil y comunitaria (auditorios, gimnasios, comedores, etc.)
11	Falta de circuitos de circulación que vinculen los espacios existentes.
14	Poca capacidad espacial para evacuación en pasillos.
17	Nula programación en el diseño de zonas exteriores
19	Ausencia de espacios de almacenamiento y bodegas.
21	Inadecuada elección del tipo de mobiliario utilizado en espacios internos.
24	Inexistencia de espacios que permitan la vinculación con la naturaleza.
31	Incumplimiento del número de parqueos necesarios por m2 construido.
33	Incumplimiento en las dimensiones mínimas de accesos y circulaciones.

Fuente: Investigación propia
Elaboración: Autor de tesis

Esta clasificación de problemas implica ya una primera jerarquización, puesto que se consideran más importantes aquellos que afectan las condiciones básicas (Grupo A), le siguen en orden de prioridad aquellos que influyen en las condiciones de superación (Grupo B) y finalmente se encuentran los problemas que afectan las condiciones de confort y comodidad (Grupo C).

4.3 Dimensionamiento y jerarquización de los problemas existentes en el ITSLRG

El dimensionamiento de los problemas, permite conocer la magnitud del problema y su incidencia en el proceso de desarrollo en base a los siguientes criterios:

Amplitud: si es la mayoría 2 puntos y si es la minoría 1 punto.

Frecuencia: si es constante se asignan 2 puntos, cuando el problema es permanente; y si es periódico se asigna 1 punto.

Causalidad: Es capacidad de un problema para generar otros problemas.

Genera más de 6 problemas: 5 puntos

Genera de 5 a 6 problemas: 4 puntos

Genera de 3,5 a 4,5 problemas: 3 puntos

Genera de 2 a 3 problemas: 2 puntos

Genera de 0,5 a 1,5 problemas: 1 puntos

No genera problemas: 0 puntos

Actitud de la Población. si son reivindicados recibe 2 puntos y si son problemas de menor importancia reciben 1 punto.

Prioridad de atencion. Este factor pondera la urgencia con la que deben ser enfrentados los problemas que afectan a la población:

3 Problemas que afectan las Condiciones Básicas. (Grupo A) Ver tabla 16

2 Problemas que afectan las Condiciones de Superación. (Grupo B) Ver tabla 17

1 Problemas que afectan las Condiciones de Confort (Grupo C) Ver tabla 18

Tabla 16.
Jerarquización de problemas del Grupo A

Problemas clasificados dentro del grupo "A"							
Número	**Nombre del problema**	**Amplitud**	**Frecuencia**	**Actitud**	**Causalidad**	**Ponderación**	**Valor Total**
34	Deficiencia en el funcionamiento del ITSLRG.	2	2	2	2	3	24
8	Nula programación en el diseño de zonas exteriores.	2	2	2	1	3	21
15	Falta de iluminación y ventilación adecuada en aulas, oficinas y laboratorios.	2	2	2	1	3	21
16	Falta de calidad espacial aulas y laboratorios.	2	2	1	2	3	21
30	Incumplimiento del indicador m2 por estudiante para aulas y laboratorios.	2	2	2	1	3	21
32	Incumplimiento del indicador m2 de área verde por estudiante.	2	2	2	1	3	21
1	Congestionamiento vehicular en vías circundantes en horas de entrada y salida.	2	1	2	1	3	18
2	Congestionamiento peatonal en aceras circundantes en horas de entrada y salida.	2	1	2	1	3	18
5	Inadecuada vinculación con las paradas de	2	1	2	1	3	18

	transporte público y las zonas de carga y descarga de sus pasajeros.						
18	Deficiente diseño y funcionamiento de servicios higiénicos	2	2	1	1	3	18
22	Carencia de mobiliario en zonas de concentración y estancia.	2	2	1	1	3	18
26	Ausencia total de uso de energías renovables.	2	2	1	1	3	18
20	Excesiva cantidad de usos en las instalaciones del taller automotriz.	1	2	1	1	3	15
23	Falta de mantenimiento en la totalidad del conjunto.	1	2	1	1	3	15

Fuente: Investigación propia
Elaboración: Autor de tesis

Tabla 17.
Jerarquización de problemas del Grupo B

Problemas clasificados dentro del grupo "B"								
Número	**Nombre del problema**	**Amplitud**	**Frecuencia**	**Actitud**	**Causalidad**	**Ponderación**	**Valor Total**
17	Incompatibilidad entre el diseño de aulas y el modelo pedagógico impartido.	2	1	2	2	2	14
25	Uso de materiales no amigables con	2	2	2	1	2	14

	el medio ambiente.						
36	Nula atención los parámetros de sostenibilidad y sustentabilidad.	2	2	2	1	2	14
39	Ausencia de condiciones físicas y mentales que permitan un estado de satisfacción y tranquilidad en los estudiantes y profesores del ITSLRG	2	2	2	1	2	14
6	Coexistencia espacial muy próxima a otros institutos educativos y/o gubernamentales en el centro de la ciudad.	2	2	1	1	2	12
10	Ausencia espacios de estancia y consumo para de estudiantes.	2	2	1	1	2	12
27	Falta de sistemas de ahorro energético.	2	2	1	1	2	12
28	Falta de sistemas de ahorro de agua	2	2	1	1	2	12
29	Ausencia de diseño pasivo	2	2	1	1	2	12
27	Ausencia total de uso de energías renovables.	2	2	1	1	2	12
28	Falta de sistemas de ahorro energético.	2	2	1	1	2	12
29	Falta de sistemas de ahorro de agua.	2	2	1	1	2	12
35	Falta de vinculación del equipamiento con la ciudad y su comunidad.	2	2	1	1	2	12
37	Incumplimiento de la normativa	2	2	1	1	2	12

	existente para equipamientos educativos.						
38	Baja calificación del establecimiento por parte de las autoridades de control.	2	2	1	1	2	12
13	Existencia de barreras arquitectónicas en sitios de circulación. Comedores, etc.)	2	1	1	1	2	10
12	Ausencia de recursos arquitectónicos que promuevan la accesibilidad universal.	1	1	1	1	2	8

Fuente: Investigación propia
Elaboración: Autor de tesis

Tabla 18.
Jerarquización de problemas del Grupo C

Problemas clasificados dentro del grupo "C"							
Número	**Nombre del problema**	**Amplitud**	**Frecuencia**	**Actitud**	**Causalidad**	**Ponderación**	**Valor Total**
3	Deficiente planificación en la apertura de accesos.	2	2	1	2	1	7
11	Falta de circuitos de circulación que vinculen los espacios existentes	2	2	2	1	1	7
17	Nula programación en el diseño de zonas exteriores	2	2	2	1	1	7
19	Ausencia de espacios de almacenamiento y bodegas.	2	2	2	1	1	7
24	Inexistencia de espacios que permitan	2	2	2	1	1	7

	la vinculación con la naturaleza.						
7	Construcción de ampliaciones no contempladas en el proyecto inicial.	2	2	1	1	1	6
9	Falta de zonas de concentración estudiantil y comunitaria (auditorios, gimnasios, comedores, etc.)	2	2	1	1	1	6
21	Inadecuada elección del tipo de mobiliario utilizado en espacios internos.	2	2	1	1	1	6
31	Incumplimiento del número de parqueos necesarios por m2 construido.	2	2	1	1	1	6
4	Presencia de puestos de venta informal que obstruyen la accesibilidad al conjunto.	1	2	1	1	1	5
14	Poca capacidad espacial para evacuación en pasillos.	1	2	1	1	1	5
33	Incumplimiento en las dimensiones mínimas de accesos y circulaciones.	1	1	1	1	1	4

Fuente: Investigación propia
Elaboración: Autor de tesis

4.4 Árbol de problemas ITSLRG

De acuerdo a esta jerarquización, los problemas encontrados son organizados en el siguiente árbol que permite visualizar las causas y efectos de los mismos. Ver lámina 1 en la sección de Anexos

4.5 Árbol de soluciones ITSLRG

Del árbol de problemas se deriva el árbol de soluciones que permite dar paso a la creación de una propuesta urbano-arquitectónica enfocada a satisfacer las necesidades de los usuarios de este equipamiento. Ver lámina 2 en la sección de Anexos

4.6 Conclusión del capítulo

Finalmente la conclusión que se desprende luego del análisis llevado a cabo sobre la situación actual del ITSLRG, es la siguiente:

- La dimensión y jerarquía de los problemas identificados, demuestran la precaria situación en la cual se encuentra el Instituto Tecnológico Superior Luis Rogelio González; frente a esta realidad, visible desde hace algunos años, se vuelve necesaria la presentación de una propuesta nueva, que considere las soluciones correspondientes para las falencias identificadas con el fin de garantizar el funcionamiento óptimo de esta valiosa institución azogueña.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA

Capítulo 5: Propuesta

El quinto y último capítulo del presente trabajo de titulación se encuentra dividido en dos partes: la primera, trata del análisis del sitio destinado para el emplazamiento del ITSLRG, sus características naturales y urbanas, así como sus cualidades, ventajas y desventajas. La segunda parte contiene el diseño urbano-arquitectónico, en el cual se recogen los recursos investigados en capítulos anteriores y que fueron aplicados al presente anteproyecto.

5.1 Análisis del sitio destinado para el emplazamiento del ITSLRG

5.1.1 Ubicación y delimitación

El sitio considerado para el emplazamiento del instituto está ubicado en las faldas del cerro Abuga en la parroquia Bayas, perteneciente al cantón Azogues, provincia del Cañar; se encuentra asentado dentro de la zona 1 (Z1) de planificación urbana según lo expuesto dentro del plan de ordenamiento territorial vigente (PBVOT, 2015). Ver imagen 56

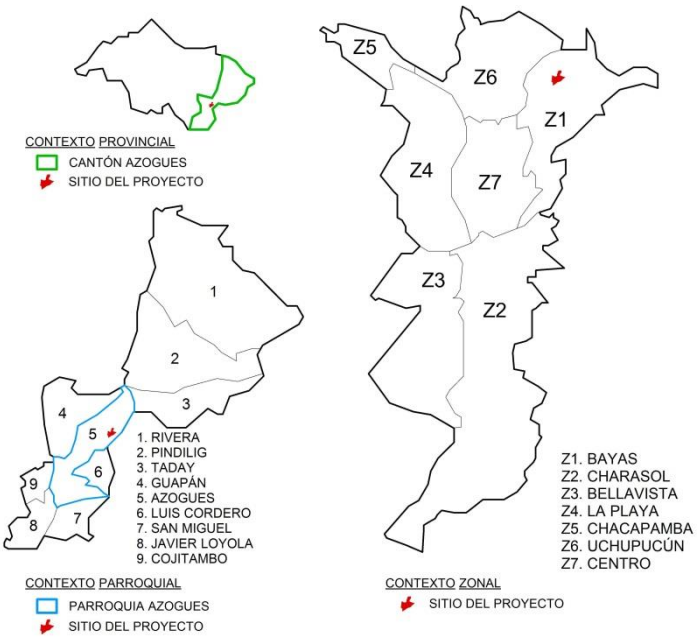


Imagen 56. Ubicación del sitio en el contexto global y local

Este terreno está compuesto por dos de lotes obtenidos por el GAD municipal a través de un proceso de declaratoria de utilidad pública; juntos conforman un área de 2,39 hectáreas a las cuales se accede a través de dos vías (calle Miguel Heredia y calle Trece de Abril) que bordean y definen sus perímetros oeste y norte respectivamente; además de esto, se encuentra delimitado por una quebrada S/N que recorre el lado sureste y que termina por delinear la forma del terreno. Ver imagen 57



Imagen 57. Delimitación del sitio y ubicación con respecto al centro parroquial de Bayas (Fuente: GIS municipal Elaboración: autor de tesis)

5.1.2 Análisis del medio natural

El acercamiento al medio natural permite conocer las características existentes en el sitio a fin de considerarlas en el diseño del anteproyecto.

a) Geología

El sitio elegido contiene tres tipos de suelo de distinta composición y resistencia:

- areniscas tobáceas; son suelos compactos y de alta resistencia.

- limolitas y lutitas; son suelos semicompactos y de resistencia media.

- arcillas; son suelos poco compactos y de baja resistencia. Ver imagen 58

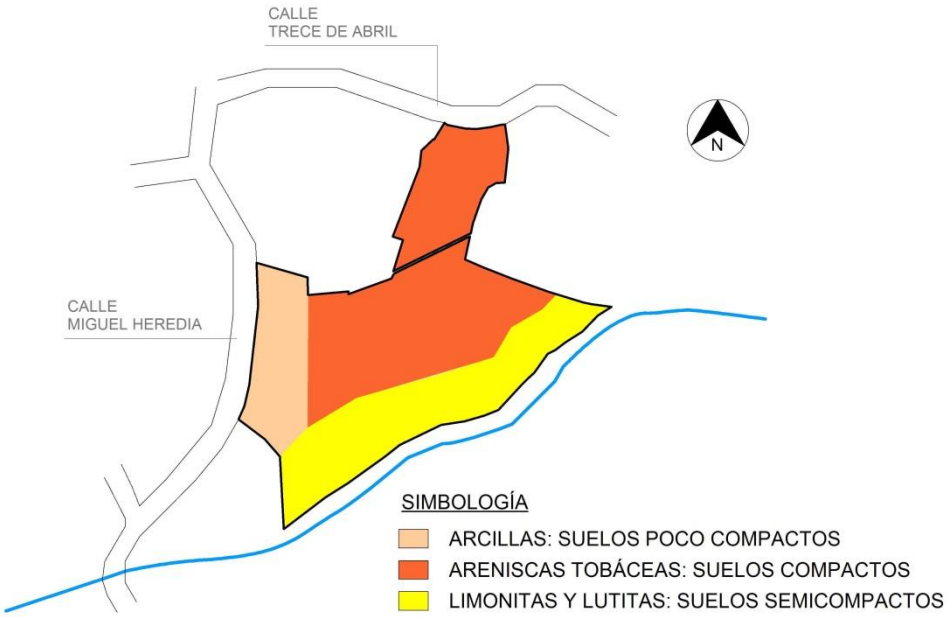


Imagen 58. Composición geológica del terreno (Fuente: GAD municipal Elaboración: autor de tesis)

b) Geometría

La existencia de un paso peatonal, ha dividido al sitio en dos cuerpos, los cuales poseen una geometría no definida y sus perímetros describen formas de tipo irregular; siendo su diferencia más importante: el tamaño. Ver imagen 59

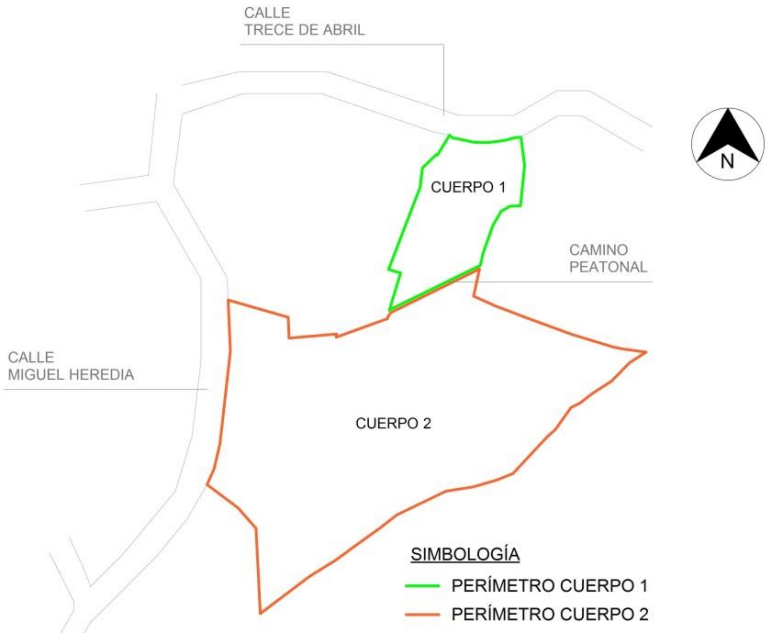


Imagen 59. Geometría del terreno (Fuente: GAD municipal Elaboración: autor de tesis)

c) Topografía

El terreno cuenta con una topografía apta para la construcción, ya que el 86,4% de la superficie posee una pendiente entre el 5 y el 20%; lo cual permite el emplazamiento adecuado de bloques edificados. Ver imagen 60

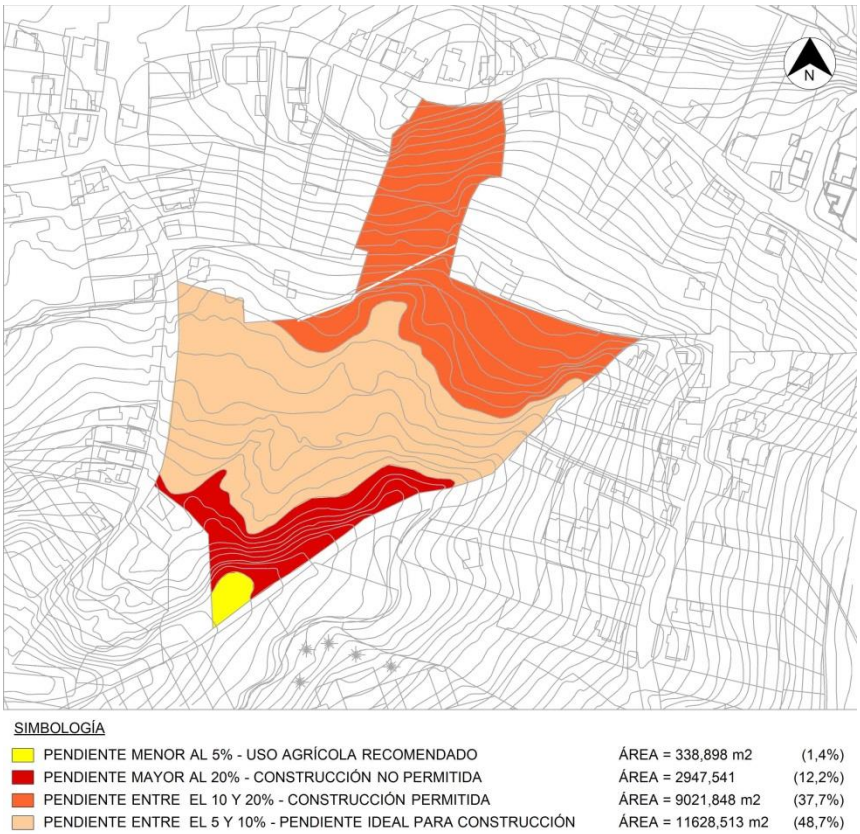


Imagen 60. Topografía del terreno (Fuente: GAD municipal Elaboración: autor de tesis)

d) Hidrografía

Como ya se ha dicho, el sitio se encuentra junto a una quebrada S/N a cielo abierto que bordea su perímetro; la misma se constituye como un punto importante y por esto, sus características y restricciones deben ser consideradas a fin de lograr una relación entre este espacio natural y el espacio construido. Ver imagen 61

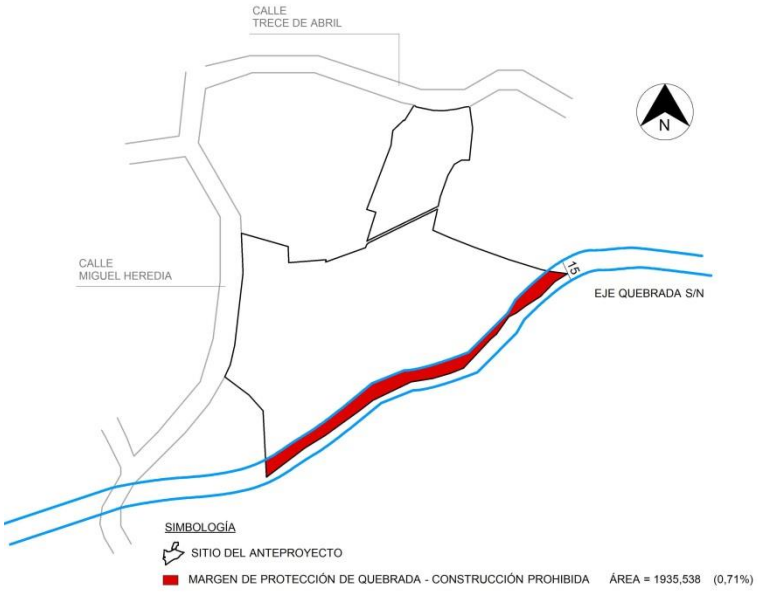


Imagen 61. Hidrografía colindante del terreno (Fuente: GAD municipal Elaboración: autor de tesis)

e) Vegetación

Dentro del terreno y en el sector en general, existen tres tipos de vegetación: arbórea (acacias, sauces, eucaliptos, árboles frutales), no arbórea (yerbas florecientes, llano común, setos, arbustos) y de cultivo (maíz, papa, zanahoria,). Ver imagen 62.

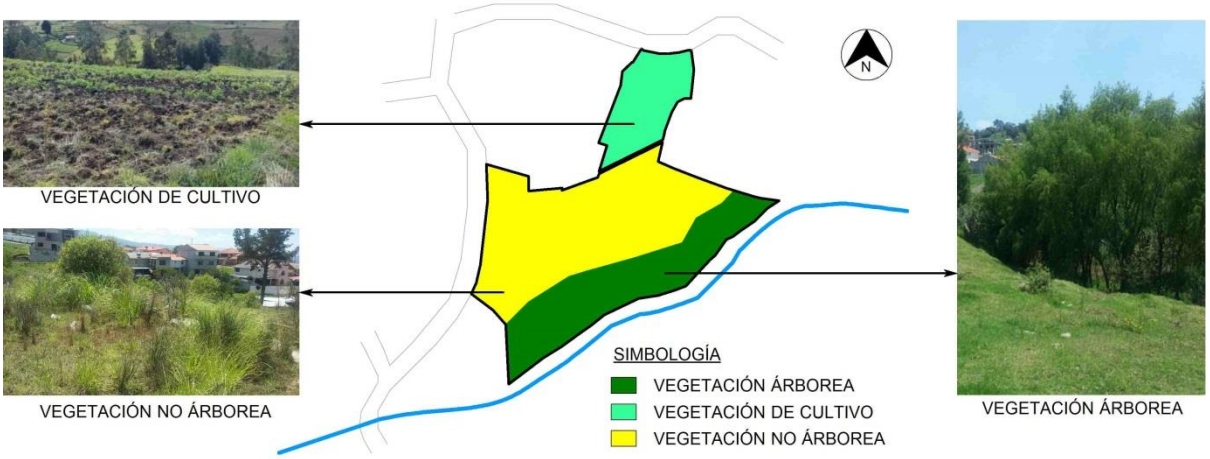


Imagen 62. Vegetación del terreno (Fuente: GAD municipal Elaboración: autor de tesis)

f) Climatología, soleamiento y vientos

El lugar posee un clima templado-frío, característico de la serranía ecuatorial andina, con temperaturas que alcanzan un máximo de 20º y que en ciertas épocas del año pueden descender hasta los 10º o menos, únicamente en horas de la noche y

madrugada. La humedad de la zona se encuentra en el 20% siendo los meses de febrero, marzo y abril los que poseen mayor cantidad de precipitaciones y los meses de junio, julio y agosto los más secos del año.

El soleamiento se desarrolla siguiendo un recorrido este-oeste, permitiendo que el terreno cuente con una iluminación y recepción de energía solar adecuadas; aunque también propicia la presencia directa de radiación peligrosa, lo cual vuelve necesario la presencia de espacios con sombra dentro del anteproyecto.

El recorrido de los vientos en cambio, está dado por la corriente que se forma en torno a la quebrada existente en la zona sureste del sitio, esto crea un flujo constante de ventilación que puede ser aprovechado para el direccionamiento y diseño de los bloques edificados. Ver imagen 63

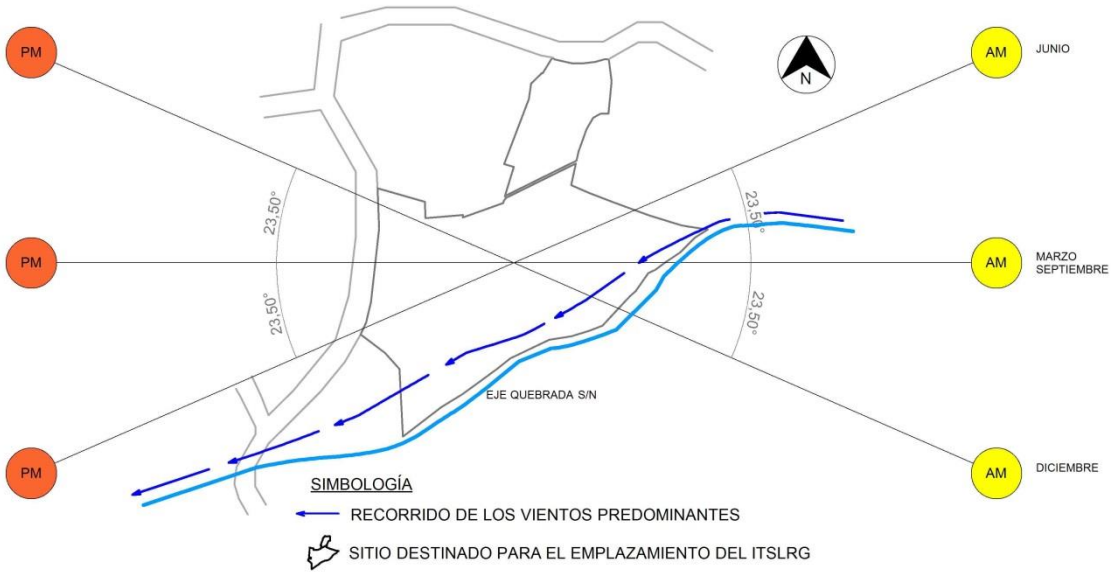


Imagen 63. Recorrido del sol y flujos de viento en el terreno (Fuente: GAD municipal Elaboración: autor de tesis)

g) Elementos visuales importantes

Desde el sitio se pueden apreciar dos elementos de importancia natural y visual que deben tomarse en cuenta por su impacto cultural e histórico dentro del cantón Azogues:

- El cordón montañoso ubicado al oeste de la ciudad, donde sobresale el cerro Cojitambo; un lugar donde se han encontrado importantes vestigios arqueológicos pertenecientes a la cultura cañari.
- El monte Abuga en el noreste; un importante hito donde según la leyenda de "las guacamayas", se originó la pueblo cañari. Ver imagen 64

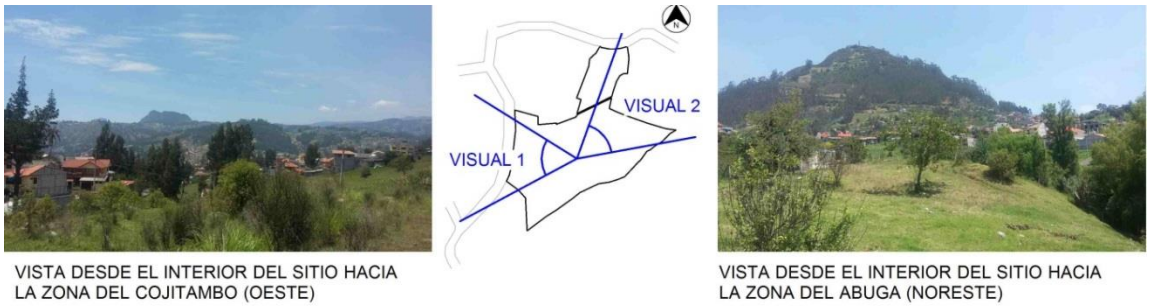


Imagen 64. Vistas del terreno (Elaboración: autor de tesis Fecha: Noviembre 2017)

5.1.3 Análisis urbano-arquitectónico

El estudio del medio urbano arquitectónico nos permite conocer las cualidades que posee el sitio, así como los elementos construidos que lo rodean.

a) Usos de suelo

Según el Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial de Azogues (PBVOT) la parroquia Bayas –en la cual se encuentra el sitio– ha pasado de ser un área meramente agrícola a convertirse en una zona habitacional de baja densidad. Esto ha permitido la admisión de usos de suelo residencial unifamiliar y multifamiliar, comercial menor, agrícola, equipamientos urbanos menores, protección ambiental, preservación patrimonial y en este caso específico equipamiento educativo lo cual ha sido contemplado en el plan de ordenamiento territorial vigente para el cantón Azogues. Ver imagen 65.

ZONAS	USOS COMPATIBLES	USOS PROHIBIDOS TOTALMENTE	USOS CONDICIONADOS
Z1.- **BAYAS**	**Residencial.-** R1-R2-RM. **Comercial y Servicios.-** CB1-CB2-CB4-CS4-CS8-CZ5-CS1-CS2-CS7. **Equipamientos.-** EEB-EEZ-ECB-ESB-EBB-EBS-EDB-EDS-ERB-EGB-EFS-ETB-ETS-EIB-EBM-EGS-ESS. **Protección Ecológica.-** PAB-PAO-PAH. **Preservación patrimonial** H2	**Residencial.-** ------- **Comercial y Servicios.-** CZ2-CZ3- CM1-CM2. **Industrial.-** II3-II4. **Equipamientos.-** EEM-ESZ-ESM-EDM-EGM-ETM-EIM-EPZ-EPM-ETZ. **Recursos Naturales.-** NR2-NR3-NR4-NN1.	**Residencial.-** R3. **Comercial y Servicios.-** CB3-CS3-CS5-CS6-CZ1-CZ4-CZ6-CM3-CM4. **Industrial.** II1-II2. **Equipamientos.-** EAM-ECM-EAZ-EES-ECS-ECZ-EBZ-EDZ-ERS-ERM-EGZ-EAS-EFZ-EFM-EIS-EIZ. **Recursos Naturales.-** NR1-NR5.

DETALLE DE USOS - EQUIPAMIENTOS		
COMPATIBLES	PROHIBIDOS	CONDICIONADOS
EEB: PREESCOLAR, ESCUELAS EEZ: INSTITUTOS TÉCNICOS, Y CENTROS ARTESANALES ECB: CASAS COMUNALES ESB: PUESTOS DE SALUD, CONSULTORIOS MÉDICOS EBB: GUARDERÍAS EBS: ASISTENCIA SOCIAL Y FORMACIÓN JUVENIL EDB: PARQUES INFANTILES Y BARRIALES EDS: GIMNASIOS Y CENTROS DEPORTIVOS ERB: CAPILLAS EGB: VIGILANCIA DE POLICÍA EFS: CEMENTERIOS ZONALES ETB: ESTACIONES DE TAXI Y BUS ETS: ESTACIONAMIENTOS DE CAMIONETAS EIB: SERVICIOS HIGIÉNICOS EBM: ORFANATOS, ASILOS EGS: PUESTOS DE CONTROL, BRIGADAS BARRIALES ESS: CLÍNICAS (MÁXIMO QUINCE CAMAS)	EEM: CAMPUS UNIVERSITARIOS ESZ: HOSPITALES ESM: CENTROS DE REHABILITACIÓN EDM: COLISEOS, ZOOLOGICOS EGM: INSTALACIONES MILITARES ETM: TERMINALES DE BUSES Y ESTACIONES EIM: PLANTAS ELÉCTRICAS EPZ: DEPÓSITOS DE DESECHOS INDUSTRIALES EPM: PROCESADORAS DE DESECHOS ETZ: TERMINALES DE TRANSFERENCIA	EAM: ALCALDÍAS, SEDES PÚBLICAS ECM: MUSEOS, CINEMATECAS EAZ: ADMINISTRACIONES ZONALES EES: COLEGIOS SECUNDARIOS ECS: BIBLIOTECAS, GALERÍAS PÚBLICAS, TEATROS ECZ: AUDITORIOS, CENTROS CULTURALES EBZ: ALBERGUES EDZ: GALLERAS, CENTRO DE ESPECTACULOS ERS: TEMPLOS ERM: CATEDRALES EGZ: ESTACIÓN DE BOMBEROS EAS: JUNTAS PARROQUIALES EFZ: CENTROS DE CREMACIÓN EFM: PARQUES CEMENTERIOS EIS: ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUA EIZ: PLANTAS POTABILIZADORAS

Imagen 65. Usos de suelo de la Zona 1 – Bayas (Fuente: GAD municipal)

b) Red vial, peatonal y de transporte público

Dentro de la zona en la cual se encuentra el terreno, existe un predominio de vialidad de tipo local, en su mayoría lastrada, la cual carece de aceras peatonales; motivo por el que se complica la circulación a pesar de contar con líneas de transporte urbano que comunican de manera adecuada al sitio con el resto de la ciudad. Ver imagen 66



Imagen 66. Red vial, peatonal y de transporte del sector (Fuente: GIS municipal Elaboración: autor de tesis)

c) Los puntos de atracción

En la zona del proyecto se concentran una serie de puntos de atracción comunitaria, como espacios verdes, espacios públicos y equipamientos; que en un futuro, interactuarían con el anteproyecto a implantarse. Ver imagen 67



Imagen 67. Puntos de atracción existentes en la zona (Fuente: GIS municipal Elaboración: autor de tesis)

d) Infraestructura y servicios

Pese a encontrarse en las cercanías del área central de la ciudad, existe una carencia de aceras, vías y alumbrado público que debe ser suplida en caso de concretarse la realización de un anteproyecto con estas características; ya que estos servicios son vitales para el funcionamiento de un equipamiento de tal importancia.

e) Tipología de las edificaciones del sector

Al encontrarse en un proceso de consolidación como una zona residencial, el sector del terreno posee dos tipos de construcciones con una tipología específica:

- Viviendas unifamiliares de una o dos plantas, de las cuales se destaca el uso del ladrillo y hormigón como materiales constructivos principales y la presencia de cubiertas inclinadas que dan paso a elementos formales como balcones, tímpanos, culatas, entre otros. Ver imagen 68



Imagen 68. Morfología del sector (Elaboración: autor de tesis Fecha: Noviembre 2017)

- Las edificaciones de tres o más plantas también manejan al ladrillo como material principal, además incluyen el uso de terrazas y ventanales amplios dentro de sus resoluciones formales, definiendo nuevas formas en las construcciones; las cuales evocan volúmenes compactos. Ver imagen 69



Imagen 69. Morfología del sector (Elaboración: autor de tesis Fecha: Noviembre 2017)

5.1.4 Conclusiones del análisis del sitio

Las conclusiones que se desprenden del análisis del sitio se han puntualizado en base a cada uno de los aspectos estudiados y las mismas se encuentran indicadas a continuación:

- La geología, geometría y topografía se complementan para establecer que la zona adecuada para el emplazamiento de una construcción es el área central del cuerpo 2; ya que posee un tipo de suelo compacto, el espacio admite el asentamiento de edificios y la topografía mantiene una pendiente adecuada.
- La hidrografía determina la importancia de la quebrada, definiendo la existencia de una franja natural que debe conservarse y considerarse dentro de la propuesta.
- La vegetación a utilizarse debes ser la existente en el lugar, para lograr un relacionamiento con el entorno y reducir el impacto del anteproyecto.
- La climatología, soleamiento y vientos, define el diseño de plazas rectangulares cuyo lado mayor debe emplazarse siguiendo el sentido Este-Oeste; para aprovechar de esta forma el recorrido natural del sol a lo largo del día y los flujos de ventilación natural que siguen el recorrido de la quebrada.

- La presencia de elementos de importancia visual y natural en el entorno del sitio debe definir un diseño espacial direccionado hacia estos panoramas de gran trascendencia histórica y cultural.
- Los usos de suelo contemplados por el GAD municipal para el sector del terreno admiten usos como auditorios, gimnasios, bibliotecas, plazas y zonas deportivas que pueden incluirse en la propuesta con el fin de atraer a la ciudadanía.
- La red vial, peatonal y de transporte, permite definir que la calle Miguel Heredia ubicada al Oeste del sito es la más adecuada para servir como acceso al conjunto debido a que presta una conexión rápida con las paradas y recorridos del trasporte urbano y su carácter de vía local contribuye a evitar la congestión.
- Los puntos de atracción existentes en la zona facilitan la definición de los usos y espacios dentro de la propuesta, tomando como base las carencias existentes en el sector y la conexión directa con la calle Miguel Heredia que da acceso al conjunto.
- La tipología del sector define unas características de formalidad aplicables al proyecto como el uso de ventanales rectangulares y remates en terrazas; así como el uso del ladrillo como material principal de construcción.

5.2 Anteproyecto urbano-arquitectónico para el ITSLRG

Luego de conocer las características del sitio en el cual se va a emplazar el anteproyecto, el siguiente paso es aplicar dentro de una propuesta, aquellos recursos positivos que han sido recopilados y analizados a lo largo del presente trabajo de titulación.

Para esto, el diseño se encuentra argumentado en los siguientes lineamientos que definen las características generales y específicas del anteproyecto:

1. Lineamiento conceptual
2. Lineamiento urbanístico
3. Lineamiento arquitectónico
4. Lineamientos de sostenibilidad y sustentabilidad
5. Lineamientos normativos

Cada uno de estos lineamientos tienen sus propios objetivos dentro de la propuesta y los mismos guardan relación con los distintos parámetros existentes dentro de la arquitectura educativa contemporánea; como se encuentra indicado en la siguiente tabla. Ver tabla 19

Tabla 19.
Lineamientos, objetivos, características y aspectos a definir dentro del anteproyecto

Lineamientos de diseño	**Objetivos**	**Parámetros aplicados**
Conceptual	Servir como guía que defina las características generales y la percepción espacial del anteproyecto.	Concepto arquitectónico relacionado con el contexto cultural e histórico del sitio.
Urbanístico	Relacionar el anteproyecto con la ciudad y su comunidad.	Integración con la ciudad a través de dotación de usos con función tanto pública como privada. Parámetros urbanos generales.

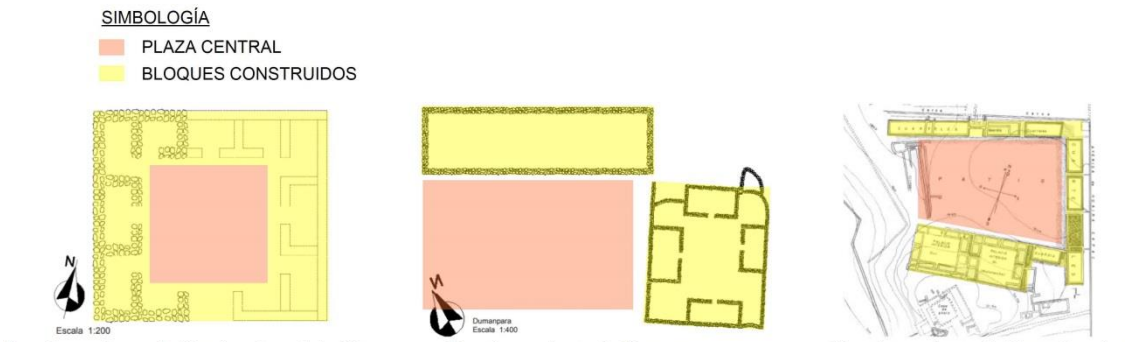
Arquitectónico	Definir las características específicas en el diseño espacial del anteproyecto.	Diseño arquitectónico basado en características pedagógicas, psicológicas, arquitectónicas, conceptuales y normativas.
Sostenibilidad y sustentabilidad	Garantizar la vinculación del anteproyecto con su entorno así como la reducción de la huella ecológica.	Aplicación de parámetros de diseño pasivo y activo en busca del ahorro energético y de agua.
Normativo	Cumplir con los indicadores existentes dentro de la arquitectura educativa.	Inclusión de normas de dimensionamiento aplicadas y aceptadas universalmente.

Fuente: Investigación propia
Elaboración: Autor de tesis

5.2.1 Lineamiento conceptual

La ubicación del terreno en las faldas del cerro Abuga vuelve necesaria la consideración de la civilización cañari dentro de la creación de la propuesta. De aquí que el concepto elegido es la “serpiente cañari”, debido al simbolismo que tiene esta deidad dentro de la mencionada cultura, la cual está considerada como la diosa de la creación y la sabiduría; una visión que bien puede relacionarse con la función educativa y de formación que tiene el presente anteproyecto.

Como punto de partida se han considerado los rasgos morfológicos del concepto elegido, así como los parámetros de emplazamiento utilizados en la arquitectura cañari, con el fin de aplicarlos al diseño del anteproyecto para definir las características generales y la percepción espacial del mismo. Ver imagen 70 y 71



Emplazamiento 1. Tambo de culebrillas | Emplazamiento 2. Dumanpara | Emplazamiento 3. Tomebamba

Imagen 70. Emplazamientos en torno a una plaza utilizados en la arquitectura Cañari (Fuente: Aproximación de la Arquitectura Cañarí Autores: Julio Xavier Quille González y Max Uhle)

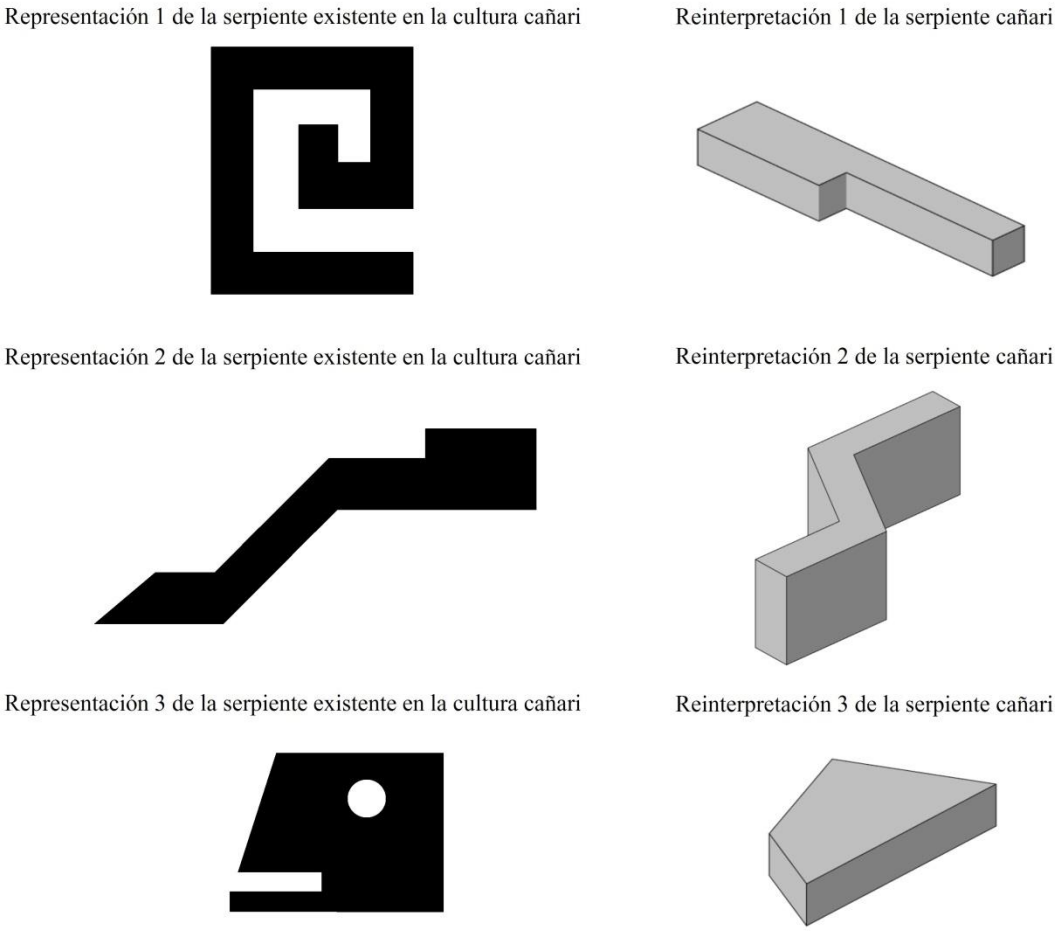


Imagen 71. Representaciones de la serpiente cañari (Fuente: Estudio de los signos y símbolos de la cultura cañari, aplicado al diseño de mobiliario para un espacio habitable Elaboración: autor de tesis)

a) Emplazamiento y zonificación

En base al análisis del sitio se define que la zona más adecuada para el emplazamiento de construcciones es el espacio central del cuerpo 2 ya que posee una geología compuesta por suelos compactos, una topografía con pendientes adecuadas y la amplitud suficiente como para acoger plazas y espacios de circulación, como ya se ha mencionado anteriormente. Ver imagen 72

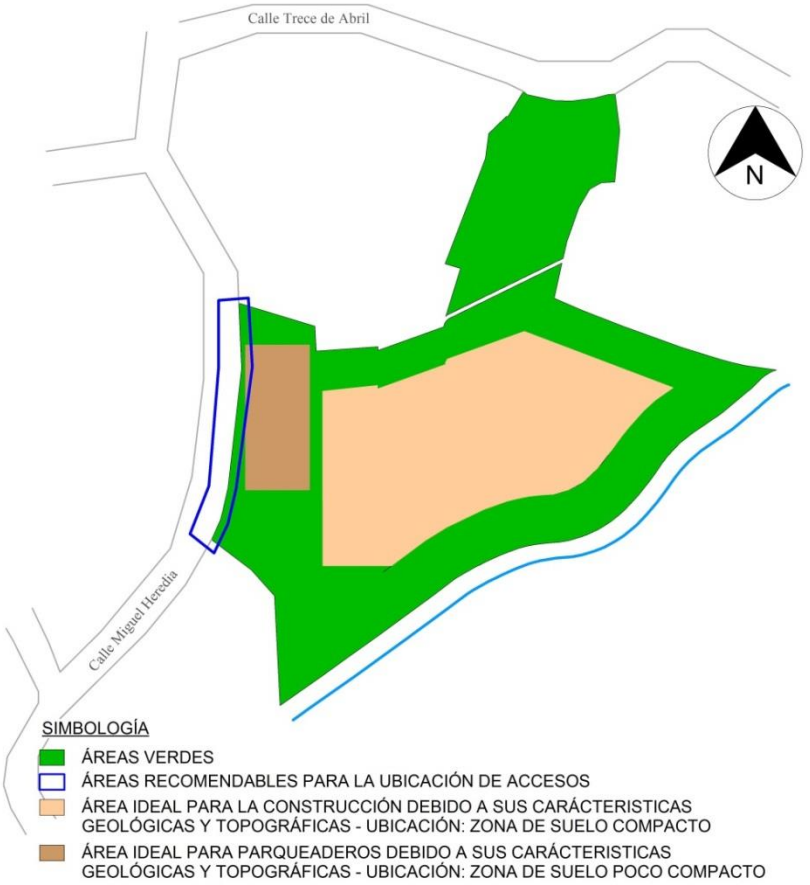


Imagen 72. Definición de los espacios adecuados para el emplazamiento general en base a las características naturales del terreno (Elaboración: autor de tesis)

Luego de delimitar el área en la cual se puede construir, se han emplazado sobre ella tres bloques a edificarse diseñados de acuerdo a las reinterpretaciones realizadas de la serpiente cañari. En el centro de los mismos se ha creado una gran plaza rectangular, adoptando esta característica de los emplazamientos cañaris; la misma, por su forma y disposición está pensada para permitir la comunicación entre las distintas zonas

construidas con el área natural de la quebrada S/N, así como para facilitar el relacionamiento visual con el monte Abuga y el cerro Cojitambo. Ver imagen 73

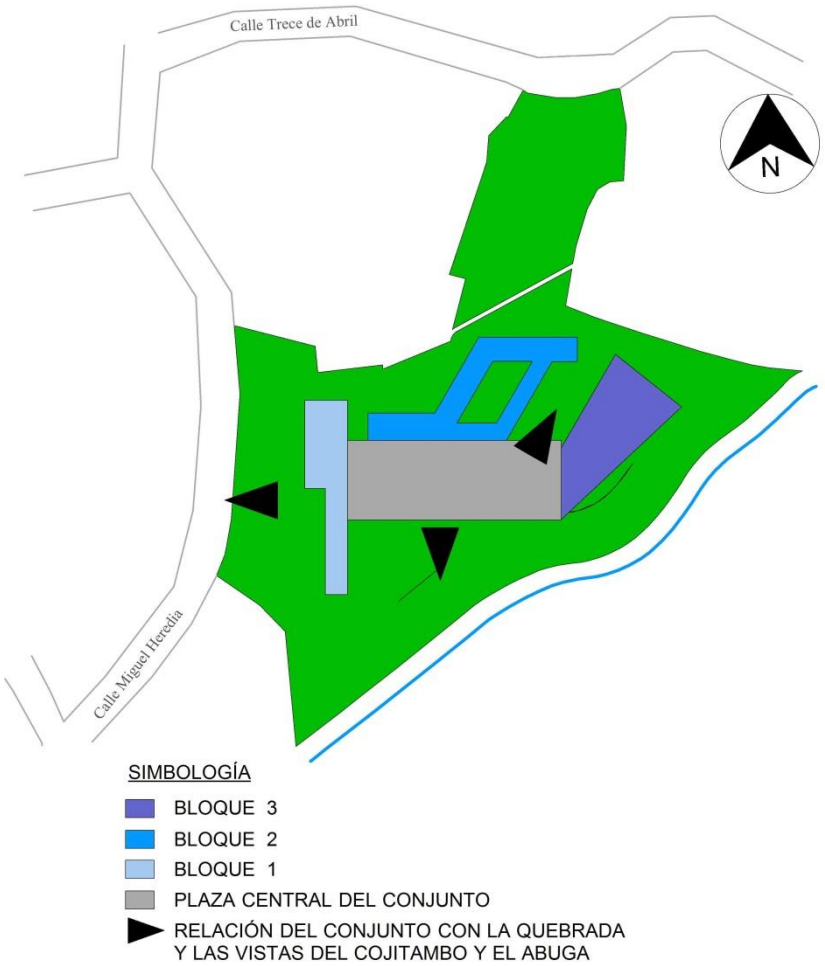


Imagen 73. Emplazamiento de los bloques construidos (Elaboración: autor de tesis)

Definido el emplazamiento de los bloques construidos, se resuelve la zonificación de los mismos de acuerdo a su jerarquía y su relación con los accesos propuestos. Ver imagen 74

- Bloque 1, al relacionarse directamente con el acceso principal albergará los espacios rectores del equipamiento, es decir las áreas administrativas; además, también acogerá el taller automotriz por la necesidad de este espacio de relacionarse con el área de parqueaderos.

- Bloque 2, al relacionarse con la quebrada y la plaza central albergará los espacios centrales del equipamiento, es decir los salones de clase, zonas de exposición y laboratorios los cuales acogen a la mayor cantidad de personas.
- Bloque 3, al relacionarse con la plaza albergará los espacios que complementen el funcionamiento del conjunto como el escenario exterior y el auditorio.

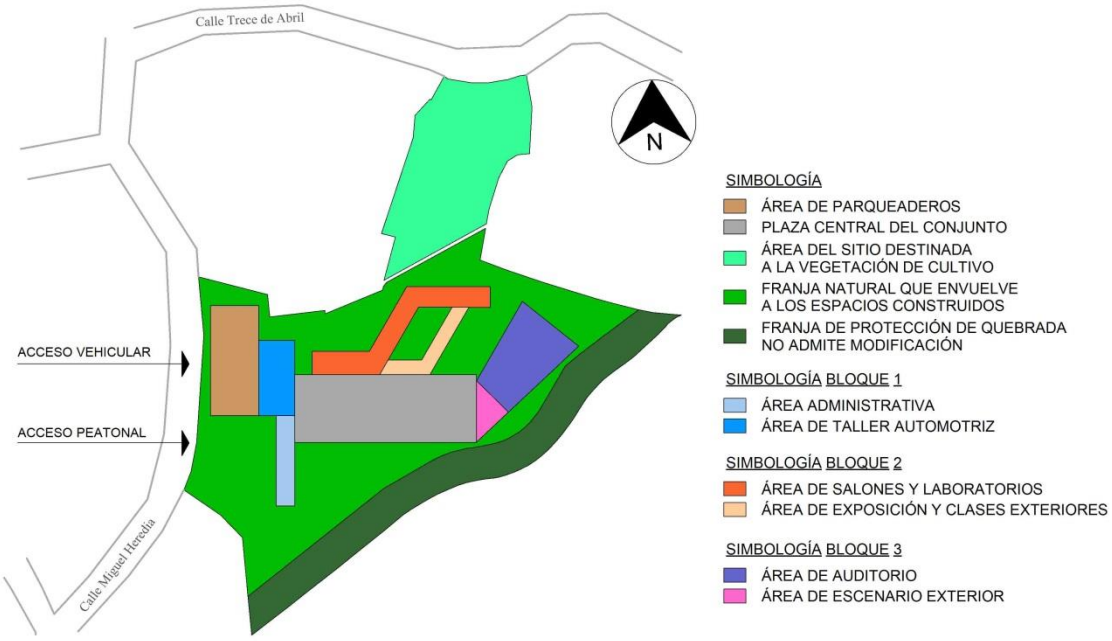


Imagen 74. Zonificación general del conjunto (Elaboración: autor de tesis)

5.2.2 Lineamiento urbanístico

El siguiente parámetro es el urbanístico, el cual permite que el anteproyecto se relacione con la ciudad y su comunidad; esto se logra a través de un cambio en el papel que había venido desempeñando este equipamiento dentro la urbe, convirtiéndolo en un espacio público compuesto por un sistema de plazas y actividades abiertas al uso tanto de estudiantes, como de ciudadanos.

a) El uso de plazas

Para lograr la consolidación del equipamiento como un área pública dentro de la ciudad, se ha incluido en la propuesta el uso de dos plazas distribuidas en puntos estratégicos: una exterior completamente pública y otra interior semipública; cada una

de estas está relacionada directamente con los espacios y actividades de tipo comunitario y estudiantil.

- La plaza de acceso, se ubica próxima al ingreso peatonal, su función principal es la de servir como espacio para el comercio y consumo de alimentos expendidos de manera informal, dando solución a este problema identificado en las instalaciones actuales del instituto. Además sirve como un sitio de estancia y espera para los padres de familia y la comunidad en general, ya que se encuentra conectado al vestíbulo de ingreso que comunica al interior del equipamiento y a las zonas administrativas del mismo.
- La plaza central, se ubica pasando el vestíbulo de acceso en la mitad de los bloques construidos, su función principal es la de comunicar a los usuarios del equipamiento con los distintos espacios de uso estudiantil y comunitario. También sirve como zona de concentración para personas ya que sus dimensiones permiten que sirva para actividades diversas como formaciones, conciertos y programas estudiantiles. Ver imagen 75

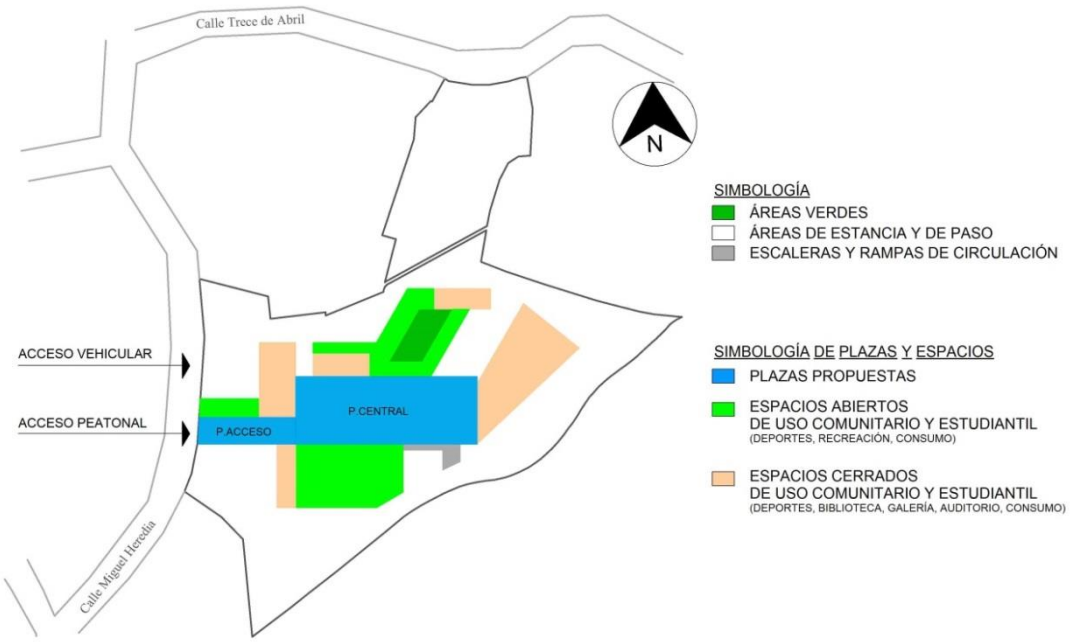


Imagen 75. Esquema de relacionamiento entre las plazas y los espacios de acceso comunitario (Elaboración: autor de tesis)

b) Accesibilidad

Para garantizar que las plazas permitan conectar los distintos espacios de uso comunitario con el resto del entorno urbano, se ha creado un sistema de recorridos que facilitan la accesibilidad desde y hacia la propuesta. Su objetivo es el de servir como un nexo de unión entre todo el conjunto promoviendo las relaciones urbanas creadas a partir de la apertura del proyecto a la ciudad. Ver imagen 76

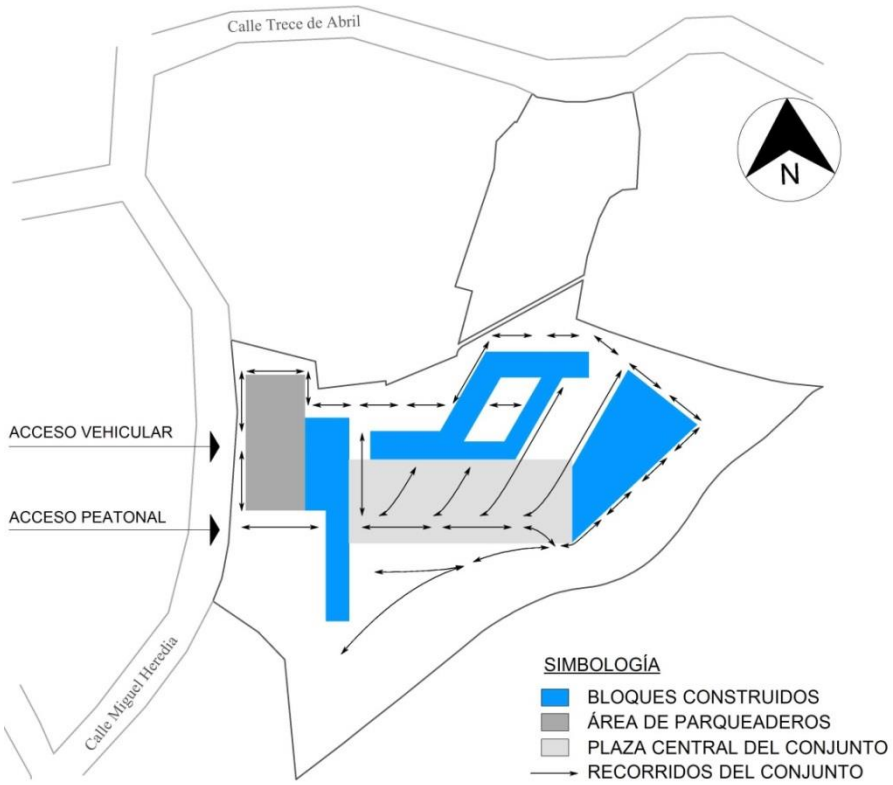


Imagen 76. Accesibilidad desde y hacia el conjunto (Elaboración: autor de tesis)

5.2.3 Lineamiento arquitectónico

El siguiente punto es el desarrollo del parámetro arquitectónico, el cual permite definir las características estructurales, funcionales, formales del edificio.

a) Técnica

En base a la zonificación definida, la estructura que soporta los espacios tiene por objetivo la liberación de fachada y creación de zonas exteriores e interiores capaces de albergar espacios versátiles:

- Bloque 1, está dividido en dos zonas: la primera es el taller automotriz que utiliza un sistema compuesto por 16 columnas metálicas rectangulares con una sección de 0,25x 0,35 cms. Este módulo ha sido elegido ya que permite alcanzar luces de variables de hasta 16 mts. con el uso de pórticos de celosías. La segunda zona es el espacio administrativo, el cual emplea 4 columnas metálicas rectangulares de 0,25x 0,35 cms. y 6 columnas cuadrangulares 0,35x 0,35 cms. según las luces existentes que varían entre los 5 y los 8 mts. Ver imagen 77

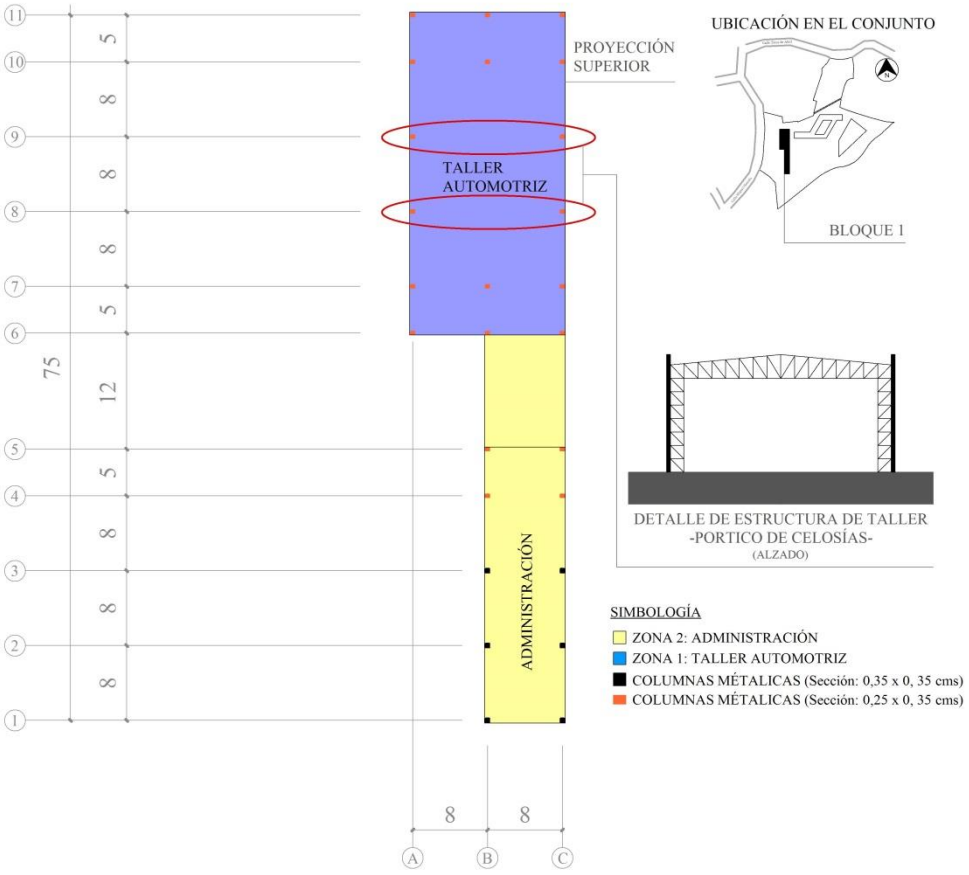


Imagen 77. Estructura del bloque 1 (Elaboración: autor de tesis)

- Bloque 2, se encuentra dividido en dos zonas: la primera acoge la zona de aulas interiores y laboratorios y se compone por 32 columnas metálicas de 0,35x 0,35 cms. La segunda zona en cambio, cuenta con una estructura independiente de 14 pilares metálicos de 0,35x 0,35 cms. que sostienen el espacio tipo "puente" creado para servir como zona de exposición y clases exteriores. Ver imagen 78

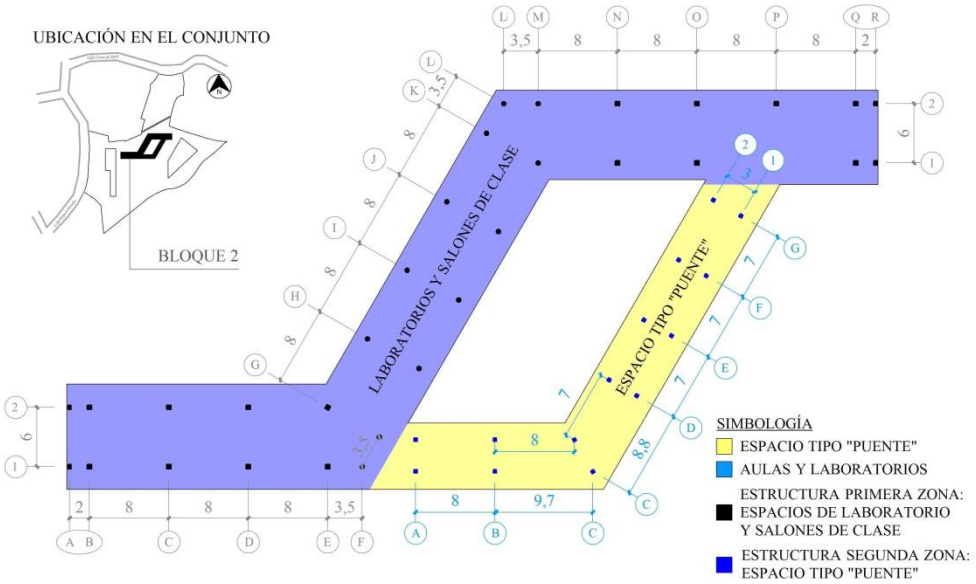


Imagen 78. Estructura del bloque 2 dividida en dos zonas (Elaboración: autor de tesis)

- Bloque 3, utiliza un sistema compuesto por 19 columnas metálicas rectangulares con una sección de 0,35x 0,55 cms. las cuales soportan luces máximas de 24mts. con el uso de pórticos de celosías, definiendo de esta forma los espacios de escenario exterior y auditorio. Ver imagen 79

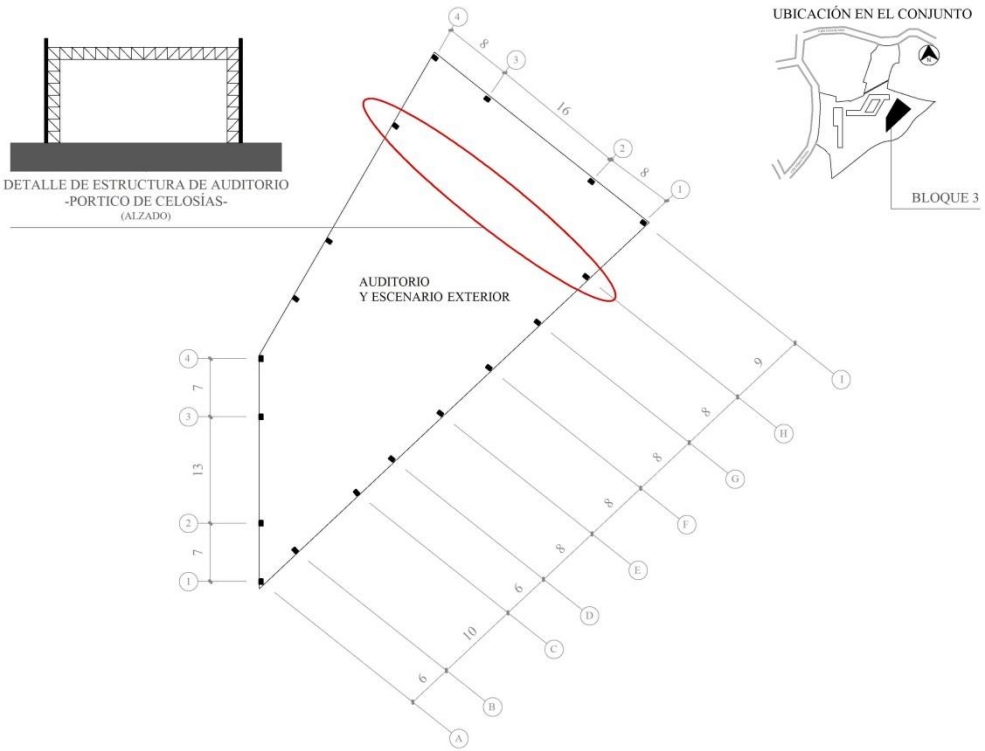


Imagen 79. Estructura del bloque 3 (Elaboración: autor de tesis)

b) Función

La funcionalidad de cada bloque contiene espacios y características específicas, descritas a continuación:

Bloque 1, cuenta con tres niveles:

- En el sótano se ubica el gimnasio, relacionado con las áreas deportivas.
- A nivel de planta baja se encuentran los espacios administrativos públicos, relacionados con el acceso; así como el taller automotriz conectado con el parqueadero; además de zonas complementarias como el departamento médico, la vivienda, guardianía y las bodegas.
- En la primera planta alta se ubican los cubículos y áreas de reunión y descanso para los profesores y el espacio de planta alta de bodegas. Ver imagen 80

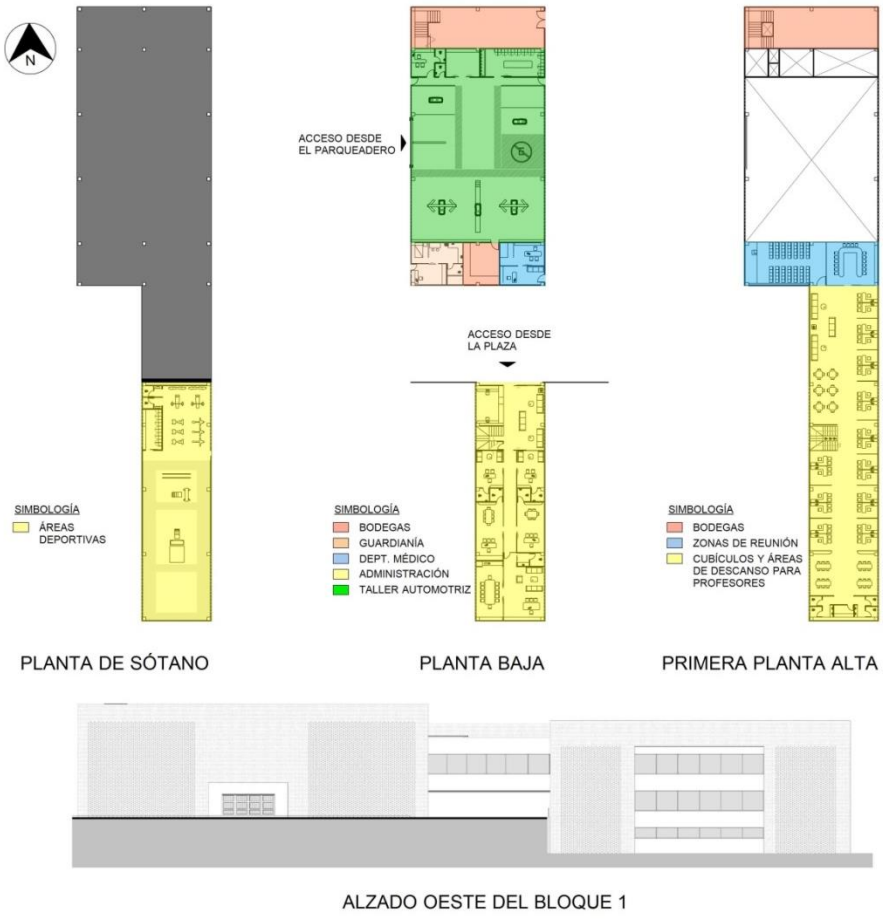


Imagen 80. Zonificación funcional del Bloque 1 (Elaboración: autor de tesis)

- Bloque 2, cuenta con seis niveles:
    - En el sótano se ubica la biblioteca, colocada en esta zona para obtener la privacidad necesaria para espacio con esta función. Ver imagen 82
    - La planta baja es mayormente un área exterior cubierta en la cual existen zonas de consumo, espacios lúdicos y áreas de exposición; a estos espacios se suman la cafetería, el bar y las zonas de circulación vertical que son los únicos espacios interiores en esta planta. Ver imagen 81

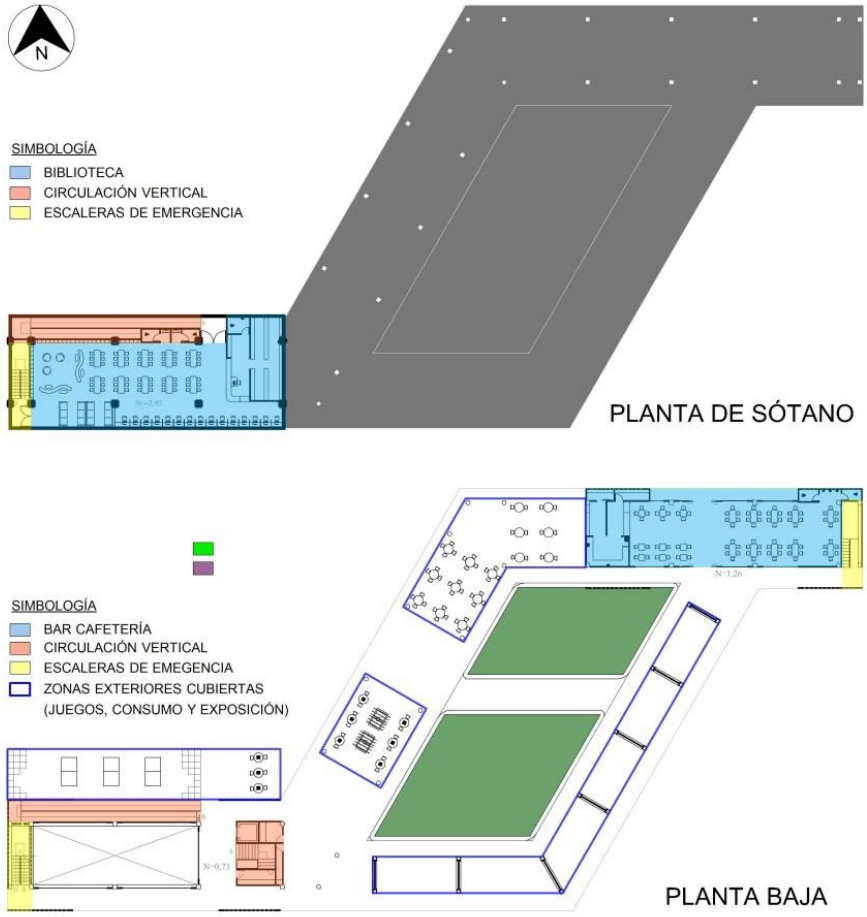


Imagen 81. Zonificación del Bloque 2 -Planta sótano y planta baja- (Elaboración: autor de tesis)

    - En la primera, tercera y cuarta plantas altas se desarrollan los 30 salones de clase planteados para el instituto; cada uno cuenta con capacidad para acoger a 30 estudiantes y cumple las dimensiones requeridas y las

características pedagógicas, arquitectónicas y psicológicas investigadas para la arquitectura educativa moderna. Ver imagen 82

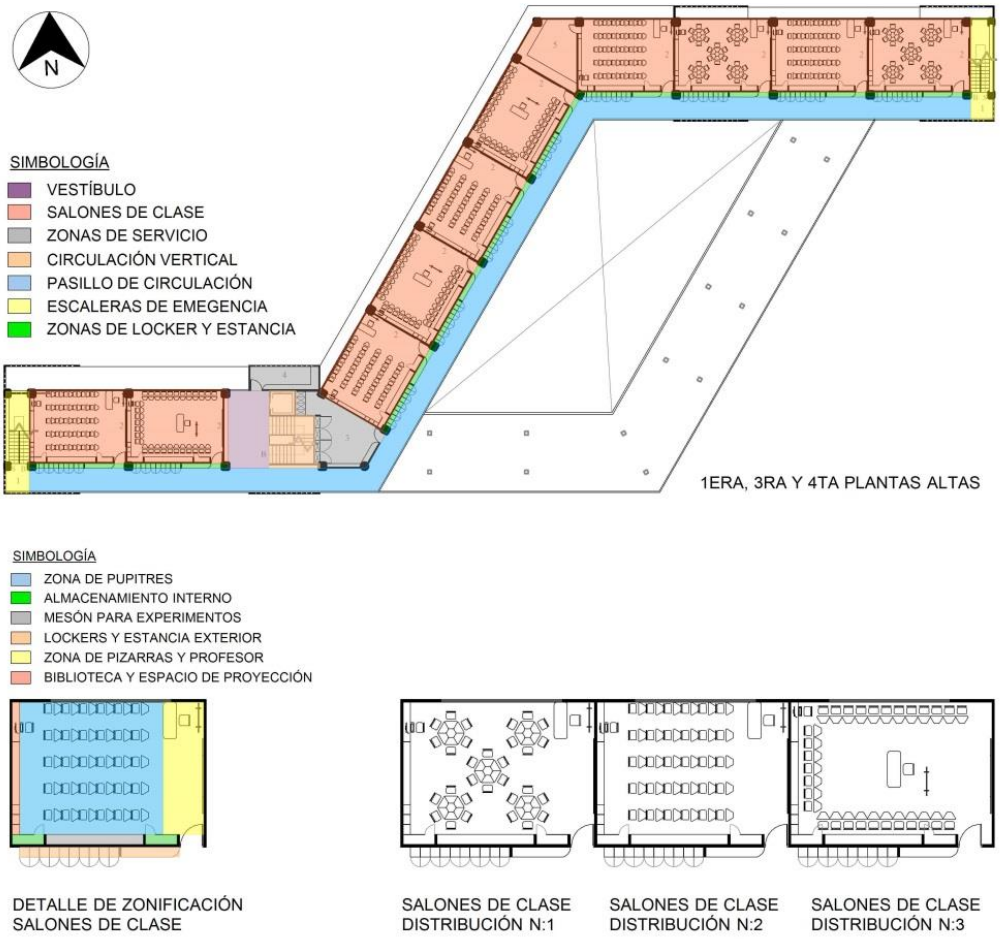


Imagen 82. Zonificación del Bloque 2 y detalle de los salones de clase -Plantas 1era, 3ra, 4ta- (Elaboración: autor de tesis)

- En la segunda planta alta se desarrolla el nivel destinado a laboratorios y talleres así como la zona tipo "puente", que permite a los estudiantes y profesores trasladar los espacios de clase a una zona exterior, interactuar con estudiantes de distintas edades y realizar actividades de exposición. Ver imagen 83

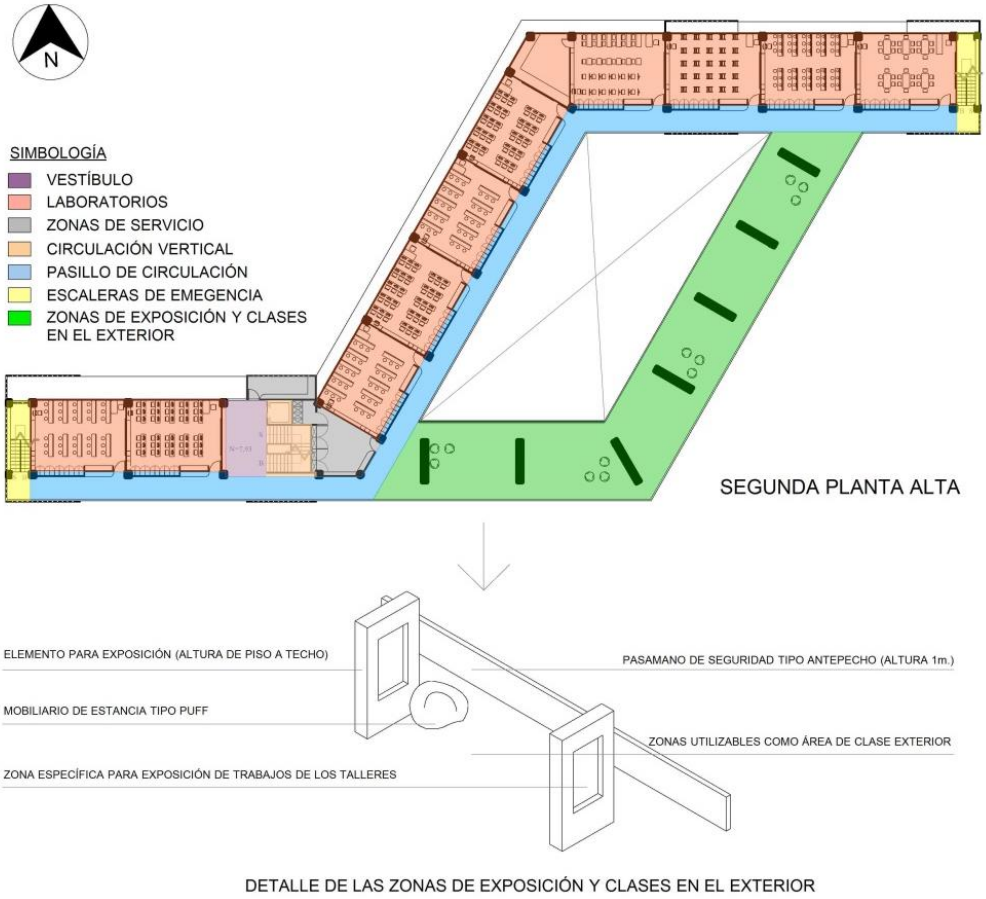
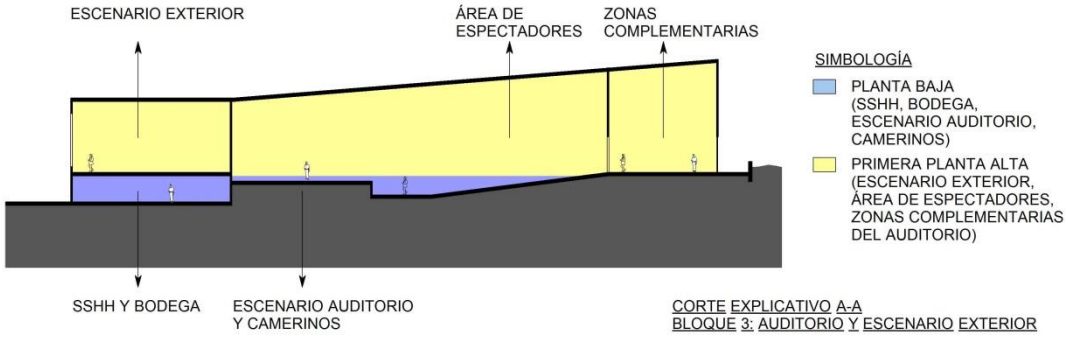


Imagen 83. Zonificación del Bloque 2 y detalle del espacio tipo "puente" -Planta 2da- (Elaboración: autor de tesis)

- Bloque 3, cuenta con dos niveles; la planta baja alberga las zonas de servicios higiénicos de uso estudiantil y comunitario, la bodega de equipos y el espacio de escenario y camerinos del auditorio. En la primera planta alta, se desarrolla el escenario exterior y las zonas complementarias al auditorio, así como también se observa el desarrollo total del área de espectadores con capacidad para 310 personas sentadas. Ver imagen 84



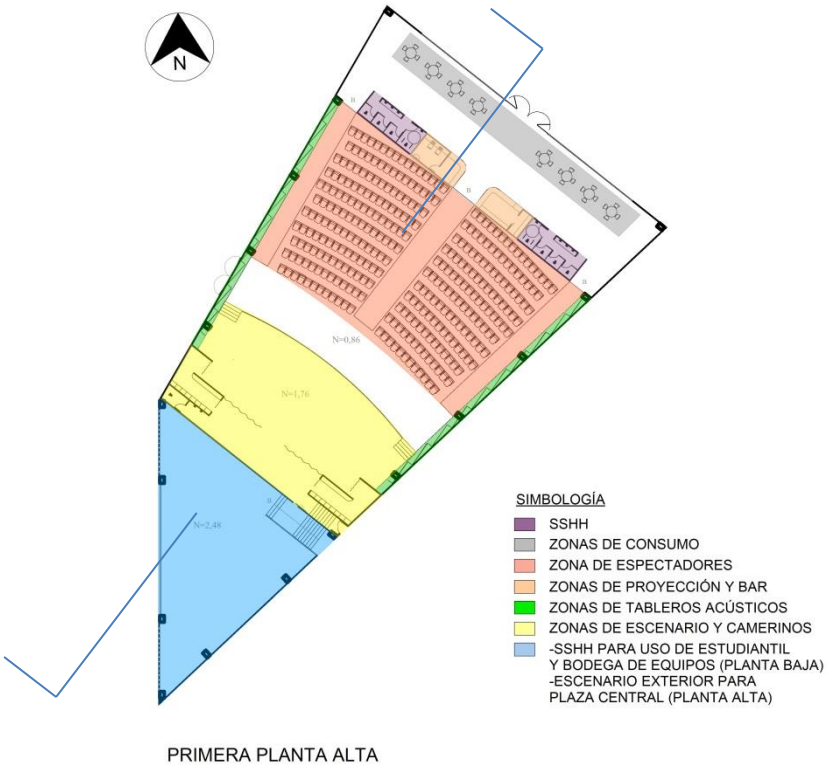


Imagen 84. Zonificación del Bloque 3 (Elaboración: autor de tesis)

c) Forma

En este caso la forma del conjunto ha sido definida siguiendo los rasgos definidos en el concepto, los cuales determinan una serie de elementos que interactúan entre sí en cada uno de los bloques edificados:

- Bloque 1, volumétricamente se define por dos cuerpos conectados mediante un nexo acristalado que cubre el vestíbulo de acceso. El primer cuerpo, el edificio administrativo es un paralelepípedo de tres niveles que se definen por antepechos que remarcan su horizontalidad con el fin de reducir el impacto visual derivado de la altura del edificio; a estos elementos, los complementa un envolvente que define la proporción del volumen, manteniendo el equilibrio formal. El segundo cuerpo, el taller automotriz, se define mediante un paralelepípedo que alberga el espacio interior necesario para el funcionamiento de un lugar con estas características, el mismo se ha definido con el uso de un aparejo especial de

ladrillo desplazado que permite crear un conjunto de perforaciones pequeñas que facilitan la iluminación y ventilación del espacio interior. Ver imagen 85

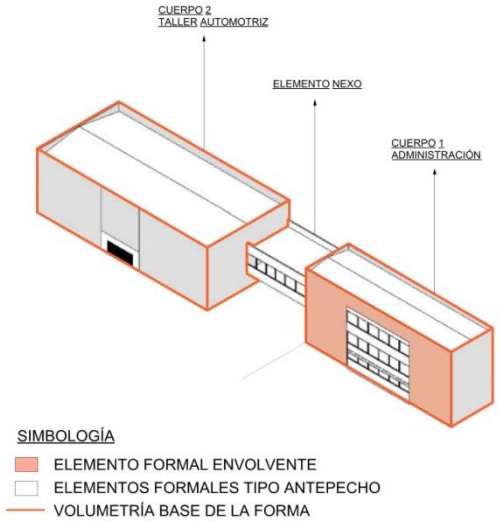


Imagen 85. Definición formal del Bloque 1 (Elaboración: autor de tesis)

- Bloque 2, volumétricamente se trata de un solo cuerpo compuesto por tres tramos a los cuales se une el elemento tipo "puente". La horizontalidad del edificio está definida por los antepechos que al igual que en el bloque anterior tienen como fin el de reducir el impacto visual derivado de la altura del edificio. También se repite el mismo elemento envolvente utilizado en el bloque 1 para brindar unidad formal al conjunto mediante el uso de recursos similares. Ver imagen 86.

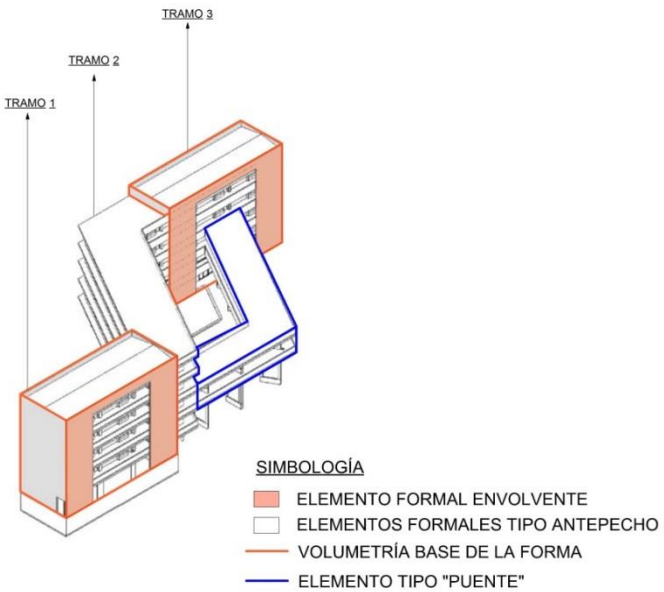


Imagen 86. Definición formal Bloque 2 (Elaboración: autor de tesis)

- Bloque 3, como en el caso del taller automotriz, el bloque destinado para servir como auditorio se encuentra resuelto como una forma compacta, ya que la función que cumple requiere características acústicas, arquitectónicas y volumétricas específicas determinadas por su funcionalidad. Ver imagen 87

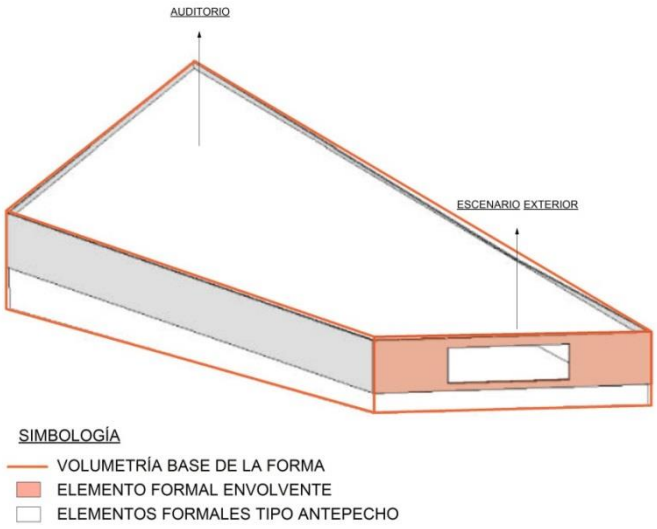


Imagen 87. Definición formal del Bloque 3 (Elaboración: autor de tesis)

5.2.4 Lineamientos de sostenibilidad y sustentabilidad

Al definir los lineamientos existentes en cuanto a sostenibilidad y sustentabilidad; se incluyen las características que permiten que el medio educativo creado pueda vincularse a su entorno usando para ello las estrategias descritas a continuación:

a) Manejo de la expresión

Se ha optado por el uso de tres materiales principales: en el caso de pisos presentes en plazas y mobiliario exterior, se ha elegido el empleo de hormigón tratado in situ, ya que el mismo garantiza una alta durabilidad con un bajo mantenimiento; permitiendo además jugar con las formas, tonalidades y texturas.

En los espacios edificados se ha recurrido al uso de placas de fibrocemento en paredes y divisiones, para aprovechar las cualidades de inercia y eficiencia térmica otorgadas por este material. En cuanto a los elementos envolventes de fachada se utiliza

el ladrillo como recurso, debido a su presencia en el entorno construido del anteproyecto y a la posibilidad de manejar distintos aparejos que permitan crear espacios con sombra pero que posean una adecuada iluminación y ventilación. Ver imagen 88

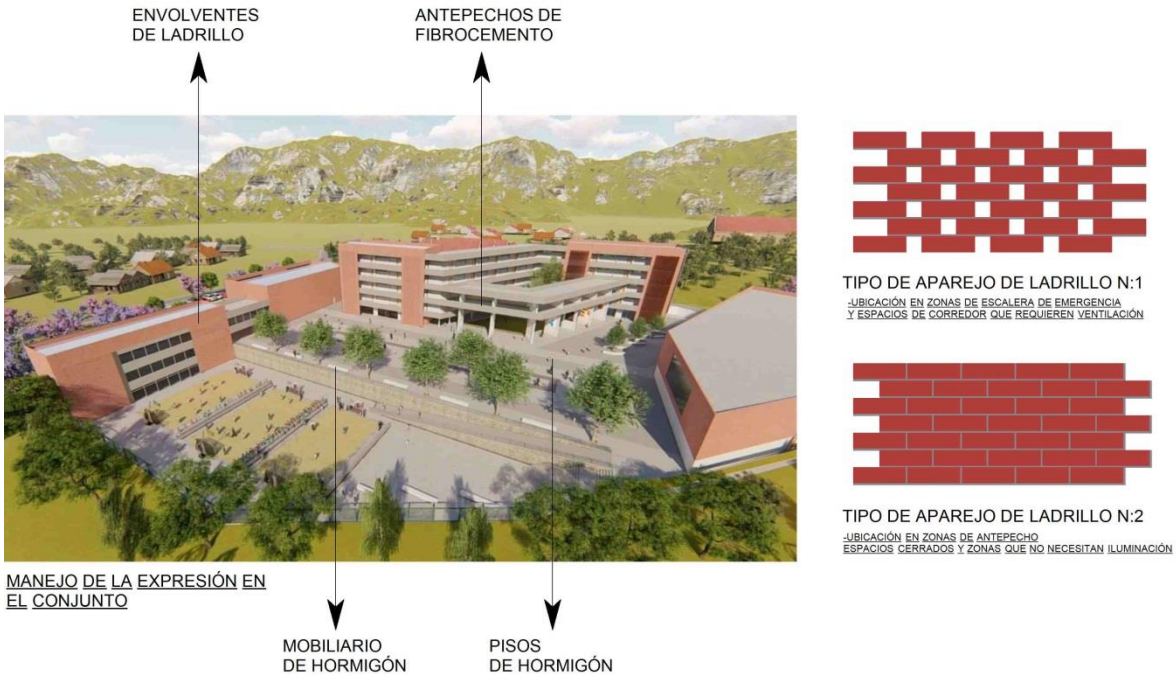


Imagen 88. Manejo de la expresión en el conjunto (Elaboración: autor de tesis)

b) Vegetación

La vinculación de la propuesta al entorno a través de la vegetación es un punto importante del anteproyecto y por ello, la elección de los elementos vegetales a incluirse guarda una gran importancia. Debido a esta realidad, se ha tomado la decisión de utilizar las especies vegetales existentes en el sitio, procurando al máximo la conservación de las mismas en su ubicación actual e incluyendo otras más según el diseño propuesto. Ver imagen 89



Imagen 89. Zonificación de los elementos vegetales incluidos al proyecto (Elaboración: autor de tesis)

c) Ahorro de agua y energía

Finalmente para lograr un nivel de autonomía energética considerable y un ahorro del recurso hídrico, se ha determinado el uso de tres sistemas viables que servirán para el aprovechamiento de las energías limpias y reutilización de aguas.

- El primer recurso es el diseño pasivo, el cual garantiza el uso de la energía solar y la ventilación natural de manera adecuada dentro del anteproyecto. Ver imagen 90
- El segundo, consiste en el uso de paneles de captación fotovoltaica ubicados en las losas planas existentes en los bloques edificados, de esta manera se aprovecha la energía del sol que es almacenada en baterías especiales y distribuida al conjunto a través de un sistema compartido con la energía eléctrica proveniente de una planta común. Este sistema ha sido elegido ya que por su eficacia comprobada ha venido siendo desarrollado de manera masiva en el país,

abaratando sus costos de mantenimiento y puesta en obra frente a los sistemas eólicos y térmicos. Ver imagen 91

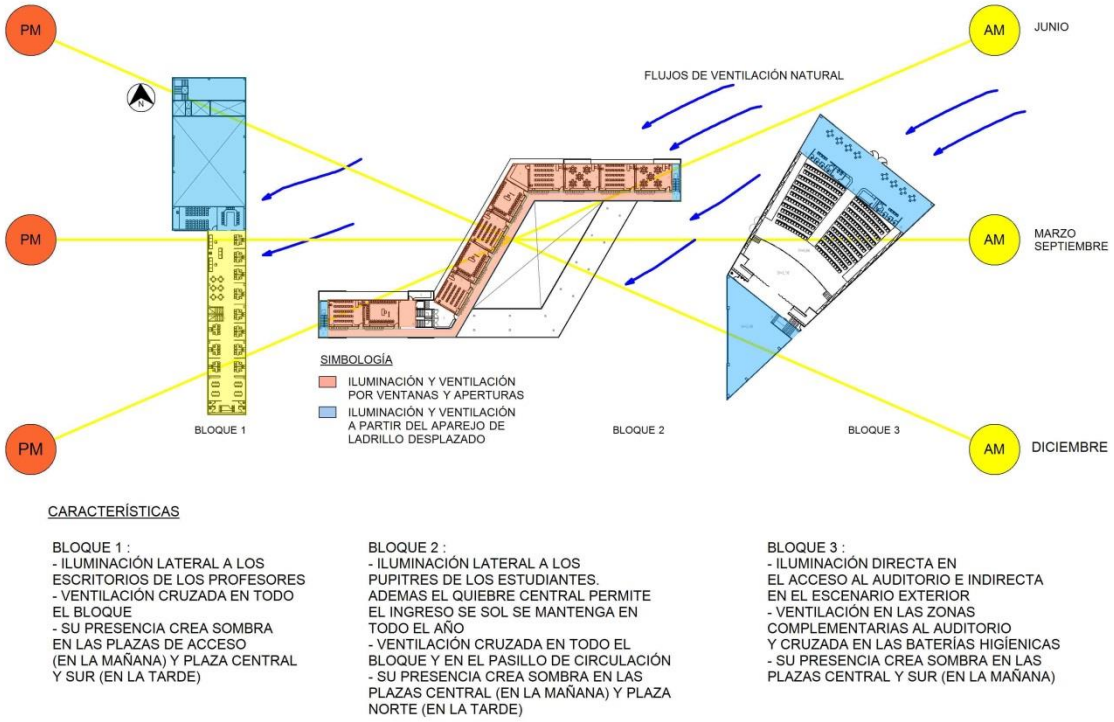


Imagen 90. Diseño pasivo (Elaboración: autor de tesis)

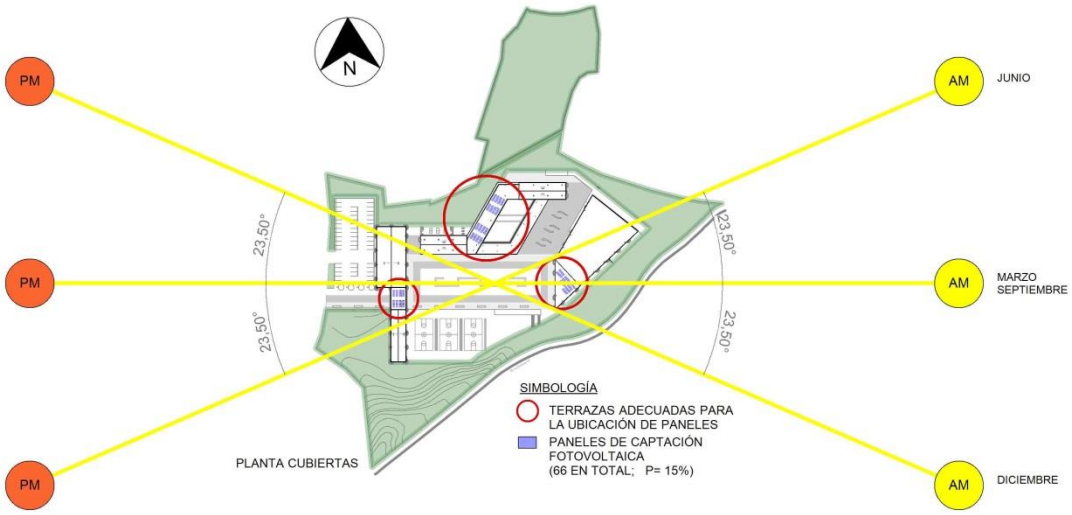


Imagen 91. Diseño solar activo, ubicación de paneles fotovoltaicos (Elaboración: autor de tesis)

- Finalmente, a través del conjunto de cubiertas inclinadas existentes en los tres bloques edificados se ha propuesto un sistema de captación de aguas lluvias. Esto con la intención de conducir mediante bajantes el agua lluvia hacia reservorios

subterráneos que a su vez la distribuirán a los sistemas de riego de árboles y jardines, así como también a las baterías sanitarias y espacios de descarga, evitando el uso del agua potable para estas actividades. Ver imagen 92

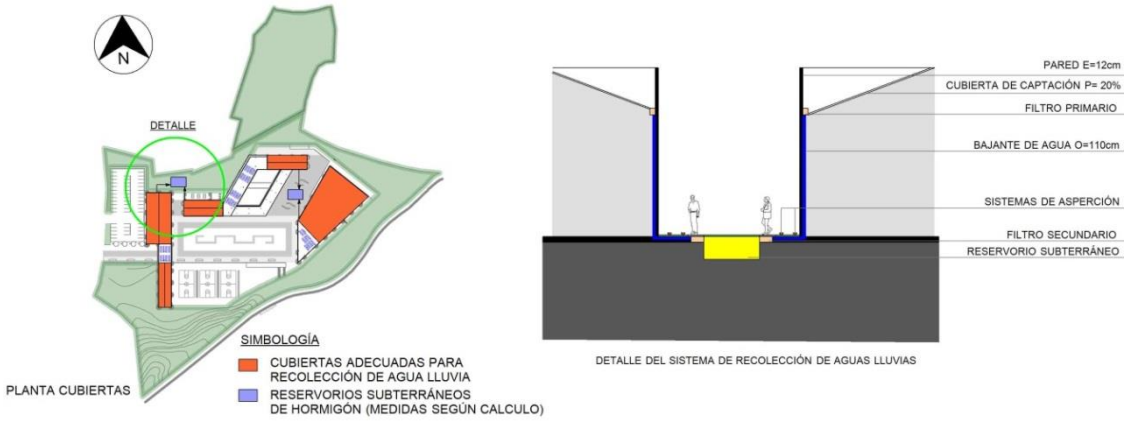


Imagen 92. Sistema de recolección de aguas lluvias (Elaboración: autor de tesis)

5.2.5 Lineamientos normativos

En este punto se especifican los lineamientos normativos que se han cumplido dentro de la propuesta, los cuales se encuentran recopilados dentro de las siguientes tablas. Ver tabla 20, 21, 22 y 23.

Tabla 20.
Tabla comparativa entre la normativa investigada y el diseño del anteproyecto

Áreas administrativas			
Espacio	**Dimensión Normativa**	**Dimensión de La propuesta**	**Observación**
Plaza de acceso	50 m2	102,75 m2	Cumple con la normativa
Sala de espera	1 m2/persona	2,7 m2/persona	Cumple con la normativa
Secretaría y colecturía	15 m2	17 m2	Cumple con la normativa
Cubículos de profesores	5 m2 Mínimo	6,4 m2	Cumple con la normativa
Auditorio profesores	1 m2/persona	1 m2/persona	Cumple con la normativa
Oficina del psicólogo	12 m2	15,3 m2	Cumple con la normativa
Oficina de gobierno estudiantil	12 m2	15,3 m2	Cumple con la normativa
Inspección	15 m2	20,61 m2	Cumple con la normativa

Vicerrectorado	15 m2	21,78 m2	Cumple con la normativa
Rectorado	18 m2	30,38 m2	Cumple con la normativa
Sala de juntas	1 m2/persona	2 m2/ persona	Cumple con la normativa

Fuente: Investigación propia
Elaboración: Autor de tesis

Tabla 21.
Tabla comparativa entre la normativa investigada y el diseño del anteproyecto

Áreas Estudiantiles			
Espacio	**Dimensión normativa**	**Dimensión de la propuesta**	**Observación**
Aulas, laboratorios y talleres comunes	1,56 m2/persona	1,6 m2/persona	Cumple con la normativa
Biblioteca	1 m2/persona 60 m2 (mínimo)	2,30 m2/persona 211,6 m2	Cumple con la normativa
Taller Automotriz	6 m2/persona	10 m2/persona	Cumple con la normativa
Auditorio General	2 m2/persona	4,27 m2/persona	Cumple con la normativa

Fuente: Investigación propia
Elaboración: Autor de tesis

Tabla 22.
Tabla comparativa entre la normativa investigada y el diseño del anteproyecto

Áreas Complementarias			
Espacio	**Dimensión normativa**	**Dimensión de la propuesta**	**Observación**
Guardianía	10 m2	10,15 m2	Cumple con la normativa
Departamento médico	20 m2	27,26m2	Cumple con la normativa
Bodega de mobiliario	40 m2	63,92 m2	Cumple con la normativa
Cuartos de limpieza y mantenimiento	16 m2	19,74 m2	Cumple con la normativa
Comedor informal	15 m2	83,04 m2	Cumple con la normativa
Cafetería	13 m2	25,38 m2	Cumple con la normativa
Restaurante estudiantil	1,5 m2/persona	1,61 m2/persona	Cumple con la normativa
Gimnasio	4 m2/persona	7,27 m2/persona	Cumple con la normativa

Fuente: Investigación propia
Elaboración: Autor de tesis

Tabla 23.
Tabla comparativa entre la normativa investigada y el diseño del anteproyecto

Áreas Exteriores			
Espacio	**Dimensión recomendable**	**Dimensión de la propuesta**	**Observación**
Circulaciones en plazas	1,2 m de ancho mínimo	1,7 m de ancho mínimo	Cumple con la normativa
	10 m de ancho mínimo en acceso principal	12 m de ancho en acceso principal	
Circulaciones entre aulas y escaleras	1,5 m de ancho mínimo	2 m de ancho	Cumple con la normativa
Área de Plazas	2 m2/persona y una pendiente máxima del 3%	2,54 m2/persona y una pendiente del 2%	Cumple con la normativa
Áreas verdes	1,62 m2/persona	8,73 m2/persona	Cumple con la normativa
Área de parqueo	1 cajón cada 70 m2 construidos	47 cajones de parqueo	Cumple con la normativa

Fuente: Investigación propia
Elaboración: Autor de tesis

Como se puede observar, el anteproyecto cumple con la normativa investigada, dimensionando de manera adecuada los espacios propios de un equipamiento educativo y aumentando el área en aquellas zonas de vegetación y otras que están destinadas al uso compartido con la comunidad.

CONCLUSIONES

- Se han cumplido en su totalidad y de manera satisfactoria con los objetivos, tanto generales como específicos, que fueron planteados en el primer capítulo del presente trabajo de titulación.
- El marco teórico que soporta la propuesta presentada responde a los lineamientos más importantes que existen dentro de la arquitectura educativa, por lo tanto la investigación llevada a cabo, se encuentra articulada de forma adecuada a los requerimientos planteados.
- Los casos analizados han sido elegidos en base a sus características positivas y a la utilidad que las mismas pueden tener dentro del diseño realizado en el presente trabajo de tesis, por esto se constituyen en una base de recursos que fueron reinterpretados y empleados en el anteproyecto.
- El diagnóstico de la situación actual del Instituto Tecnológico Superior Luis Rogerio González, presenta la problemática existente de manera jerarquizada y clasificada; de tal forma que las soluciones que se han tomado con respecto a los problemas son válidas y aplicables en el desarrollo de la propuesta.
- El anteproyecto presentado recoge de manera articulada los lineamientos pedagógicos, urbanísticos, arquitectónicos, psicológicos, normativos, de sostenibilidad y sustentabilidad, existentes para el diseño de equipamientos educativos; debido a esto su presentación y propuesta está debidamente justificada y su construcción puede ser considerada por parte de las autoridades seccionales.

RECOMENDACIONES

- Llevar a cabo una investigación previa al diseño de cualquier equipamiento educativo a implantarse dentro de la ciudad, ya que se trata de proyectos multidisciplinarios que deben considerar e incluir las distintas visiones de los actores involucrados.
- Tener un especial cuidado de los sitios elegidos para el emplazamiento de este tipo de establecimientos ya que la elección del terreno conlleva una gran importancia en el diseño, impacto y funcionamiento de estos espacios.

BIBLIOGRAFÍA

Asociación de Academias de la Lengua Española (ASALE). (2014). *Diccionario de la Real Academia de la Lengua española (DEL).* (23ava Edición) Madrid, España. Editorial Espasa.

Corral, C. (1989). *Lineamientos del diseño urbano*. Ciudad de México, México. Editorial Trillas.

GAD Azogues. (2015). *Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial de Azogues*. Azogues.

González, M. (1997). *Percepción y conocimiento del espacio físico a lo largo del desarrollo evolutivo: socialización ambiental y educación.* Obtenido de: S González, M del Carmen - 1997 - ruc.udc.es

Martínez, F. (2014). Arquitectura Emergente Cargotectura y su aporte a la Sostenibilidad R3. Lima, Perú. Editorial Ambiental.

Meda, H. & Vigliocco, M. (1991). *Estructura urbana y uso de suelo.* Buenos Aires, Argentina. Editorial Civilidad.

Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC). (2014). *Guía de diseño de espacios educativos*. Santiago, Chile. Editorial MINEDUC.

Ministerio de Educación de Ecuador. (2013). *Manual de mantenimiento recurrente y preventivo de los espacios educativos.* Quito, Ecuador. Editorial del Ministerio de Educación de Ecuador.

Ministerio de Educación de Perú (MINEDU). (2014). *Guía de diseño de espacios educativos, Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria.* Lima, Perú. Editorial del MINEDU.

Neufert, E. (2013). *El arte de proyectar en arquitectura.* (6ta Edición) Madrid, España. Editorial Gustavo Gil.

Pozo, M. (2013). *Arquitectura y Pedagogía. La disolución del aula. Mapa de espacios arquitectónicos para un territorio pedagógico.* Las Palmas de Gran Canaria. Obtenido de: MP Bernal - pa.upc.edu

Prim, B. (2013). *El espacio educativo como herramienta para un aprendizaje significativo.* (Tesis de grado) Navarra, España. Universidad Pública de Navarra.

Quille, J. (2012). *Aproximación de la Arquitectura Cañarí.* (Tesis de grado) Cuenca, Ecuador. Universidad de Cuenca.

Ramírez, F. (2009). Arquitectura y pedagogía en el desarrollo de la arquitectura moderna. *Revista Educación y pedagogía, 21* (54) 31-65.

Schulz, N. (1980). *Existencia, espacio y arquitectura.* Barcelona, España. Editorial Blume.

Visedo, J. (1991). Espacio escolar y reforma de la enseñanza. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (11) 125-135.

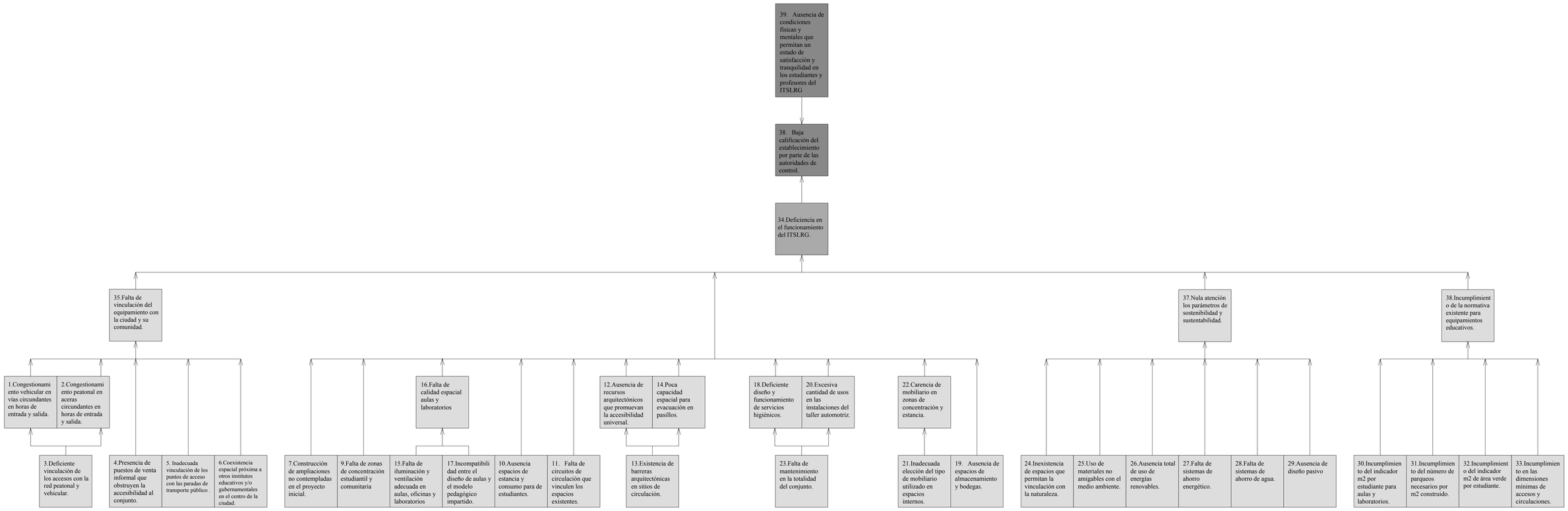
ANEXOS

ARBOL DE PROBLEMAS
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ

CAUSAS

PROBLEMA ENCONTRADO

EFECTOS



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA SEDE AZOGUES

ANTEPROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO: INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

CONTIENE: ÁRBOL DE PROBLEMAS ITSLRG

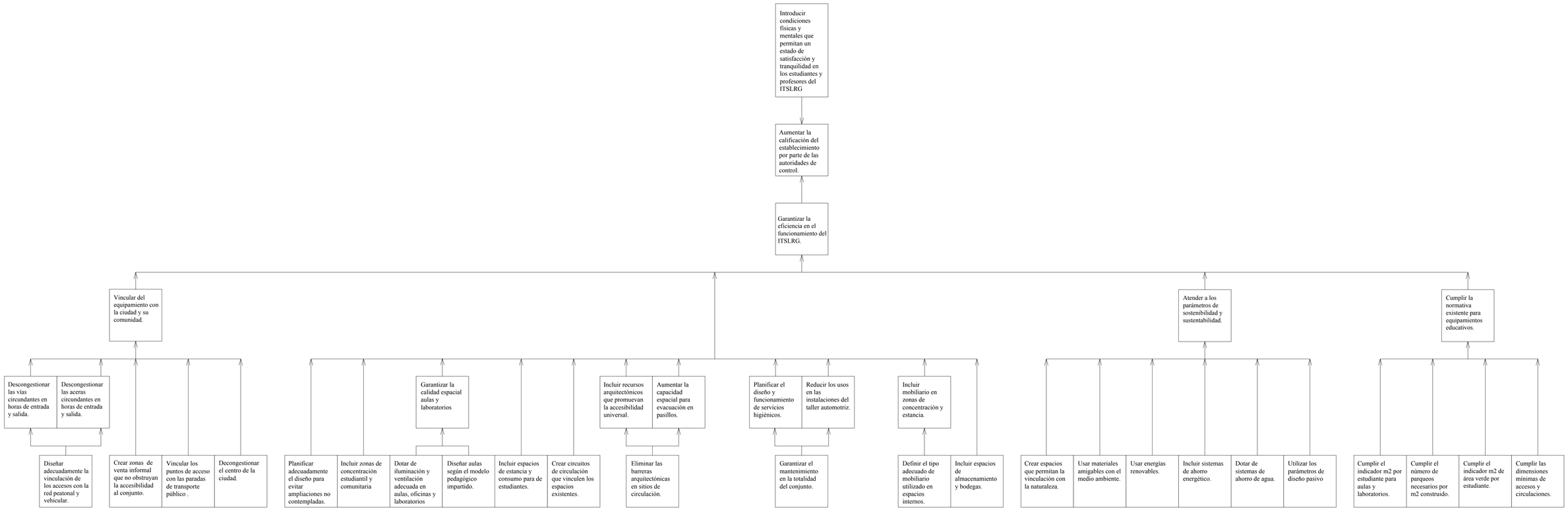
Diseño: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Dibujo: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Revisión: Arq. María José Mogrovejo Arias

ESCALA VARIABLE

FEBRERO 2018

LAMINA 1

ARBOL DE SOLUCIONES
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA SEDE AZOGUES

ANTEPROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO: INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

CONTIENE: ÁRBOL DE SOLUCIONES ITSLRG

Diseño: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Dibujo: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Revisión: Arq. María José Mogrovejo Arias

ESCALA VARIABLE

FEBRERO 2018

LAMINA 2



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA SEDE AZOGUES

ANTEPROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO: INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

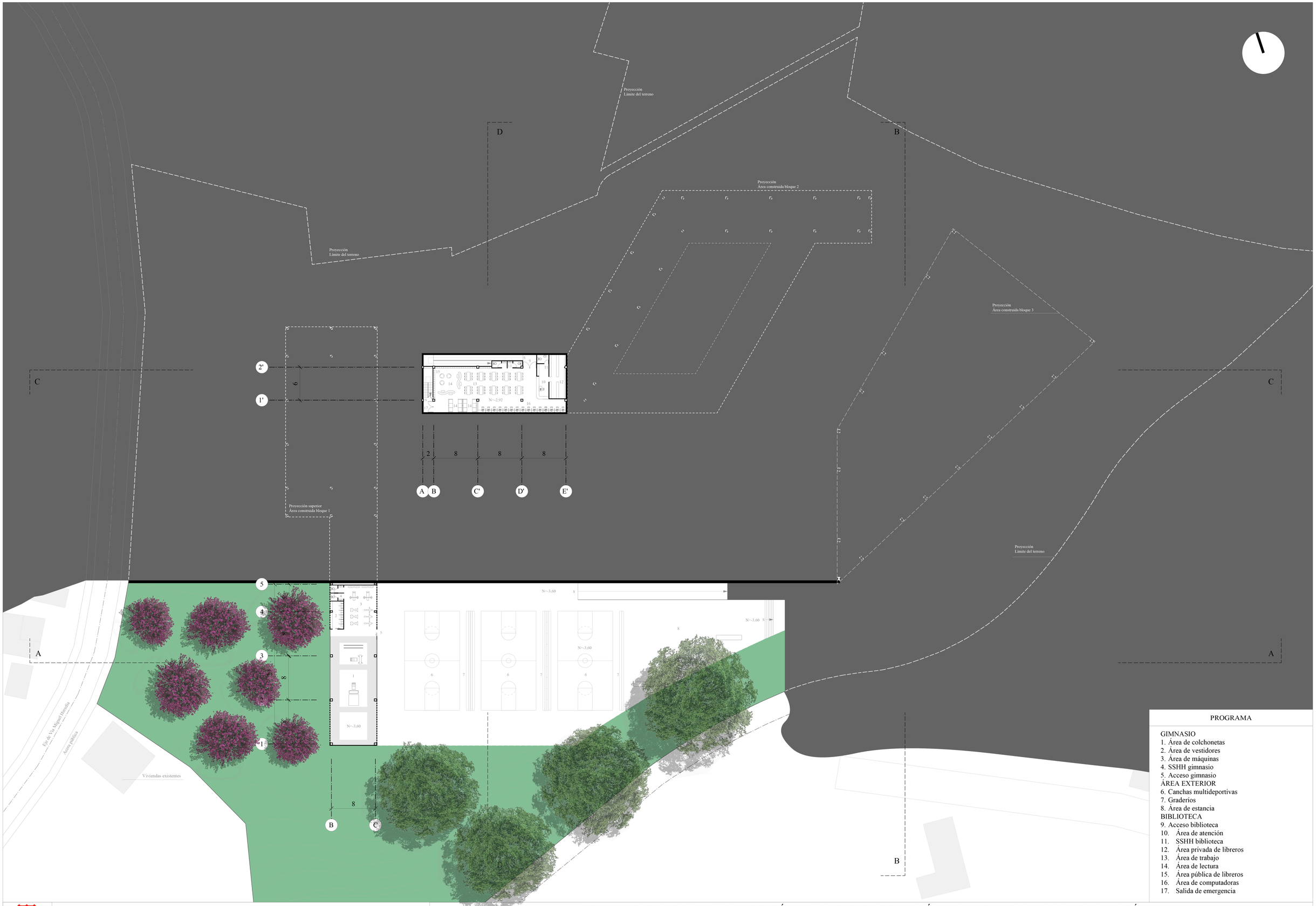
CONTIENE: EMPLAZAMIENTO GENERAL

Diseño: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Dibujo: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Revisión: Arq. María José Mogrovejo Arias

ESCALA 1:600

FEBRERO 2018

LAMINA 3



PROGRAMA

GIMNASIO
1. Área de colchonetas
2. Área de vestidores
3. Área de máquinas
4. SSHH gimnasio
5. Acceso gimnasio

ÁREA EXTERIOR
6. Canchas multideportivas
7. Graderíos
8. Área de estancia

BIBLIOTECA
9. Acceso biblioteca
10. Área de atención
11. SSHH biblioteca
12. Área privada de libreros
13. Área de trabajo
14. Área de lectura
15. Área pública de libreros
16. Área de computadoras
17. Salida de emergencia

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA SEDE AZOGUES

ANTEPROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO: INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

CONTIENE: PLANTA DE SUBSUELO (BIBLIOTECA-GIMNASIO)

Diseño: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Dibujo: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Revisión: Arq. María José Mogrovejo Arias

ESCALA 1:300 | FEBRERO 2018 | LAMINA 4



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA SEDE AZOGUES

ANTEPROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO: INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

CONTIENE: PLANTA BAJA
(ADMINISTRACIÓN-PLAZAS-CAFETERÍA-SSHH)

Diseño: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Dibujo: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Revisión: Arq. María José Mogrovejo Arias

ESCALA 1:300

FEBRERO 2018

LAMINA 5



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA SEDE AZOGUES

ANTEPROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO: INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

CONTIENE: PRIMERA PLANTA ALTA
SALA DE PROFESORES-AULAS-AUDITORIO

Diseño: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Dibujo: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Revisión: Arq. María José Mogrovejo Arias

ESCALA 1:300

FEBRERO 2018

LAMINA 6



PROGRAMA

EDIFICIO DE AULAS

1. Escaleras de emergencia
2. Laboratorio de química
3. Laboratorio de informática e idiomas
4. Área de instalaciones y ductos
5. Laboratorio de electromotores
6. Laboratorio PLC
7. Laboratorio de neumática e hidráulica
8. Laboratorio de electrónica
9. Taller de música
10. Taller de dibujo, pintura y fotografía
11. Taller de artesanías
12. Laboratorio de física
13. Bodega de instrumentos musicales
14. Bodega de servicio
15. Espacios destinados para enseñanza y exposición exterior

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA SEDE AZOGUES

ANTEPROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO: INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

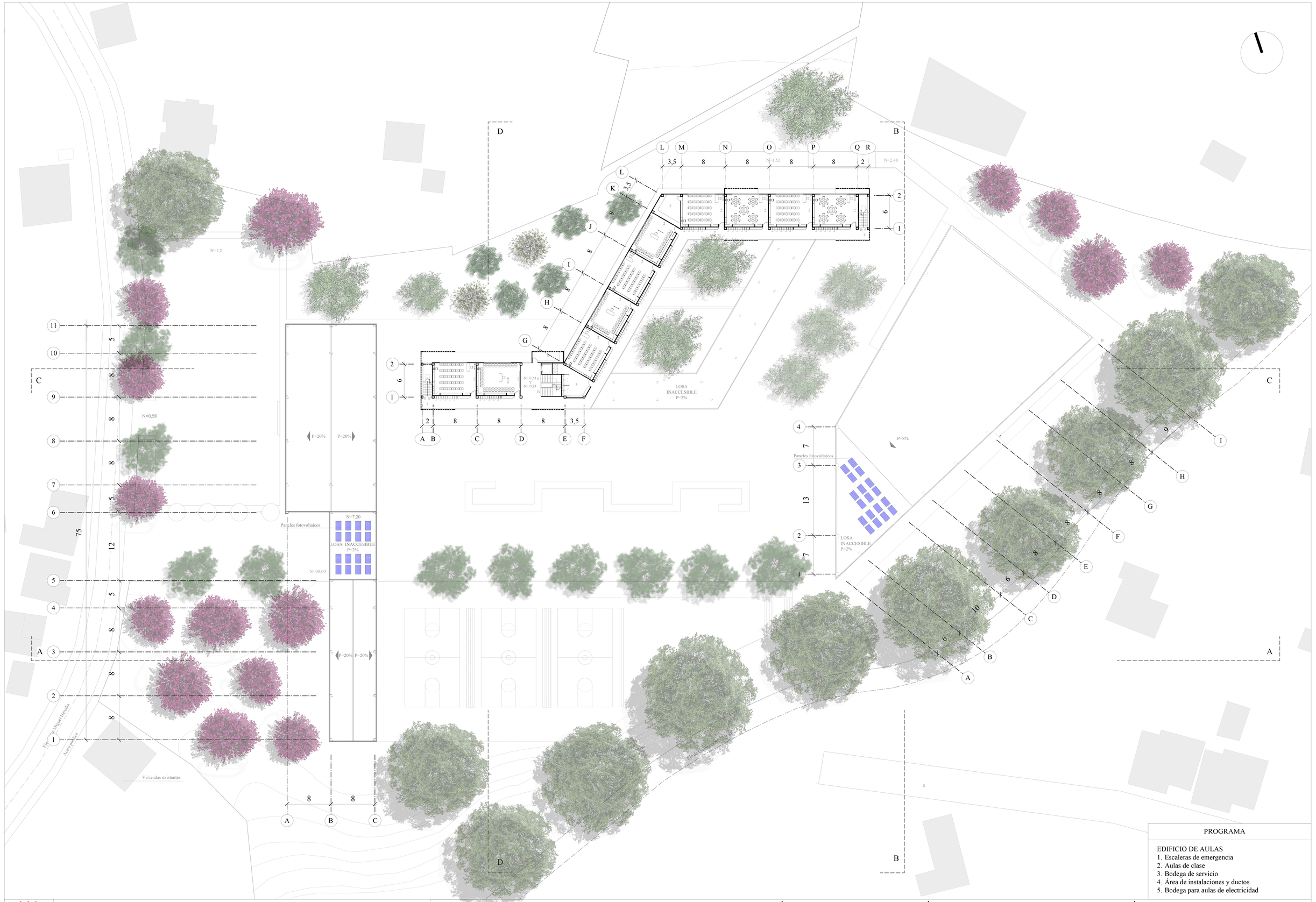
CONTIENE: SEGUNDA PLANTA ALTA
LABORATORIOS-TALLERES

Diseño: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Dibujo: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Revisión: Arq. María José Mogrovejo Arias

ESCALA 1:300

FEBRERO 2018

LAMINA 7



PROGRAMA

EDIFICIO DE AULAS

1. Escaleras de emergencia
2. Aulas de clase
3. Bodega de servicio
4. Área de instalaciones y ductos
5. Bodega para aulas de electricidad

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA SEDE AZOGUES

ANTEPROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO: INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

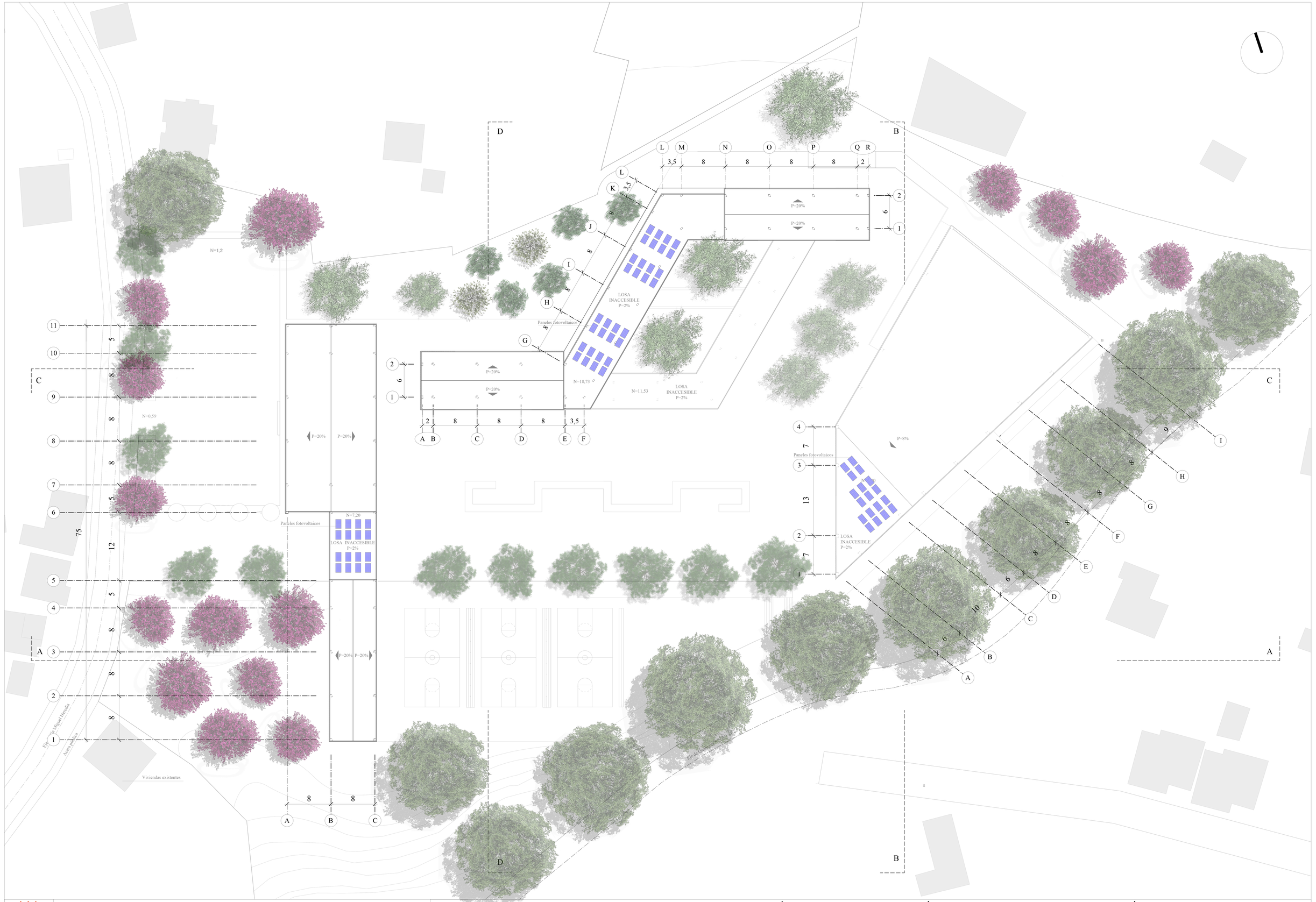
CONTIENE: TERCERA Y CUARTA PLANTA ALTA
AULAS DE CLASE

Diseño: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Dibujo: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Revisión: Arq. María José Mogrovejo Arias

ESCALA 1:300

FEBRERO 2018

LAMINA 8



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA SEDE AZOGUES

ANTEPROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO: INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

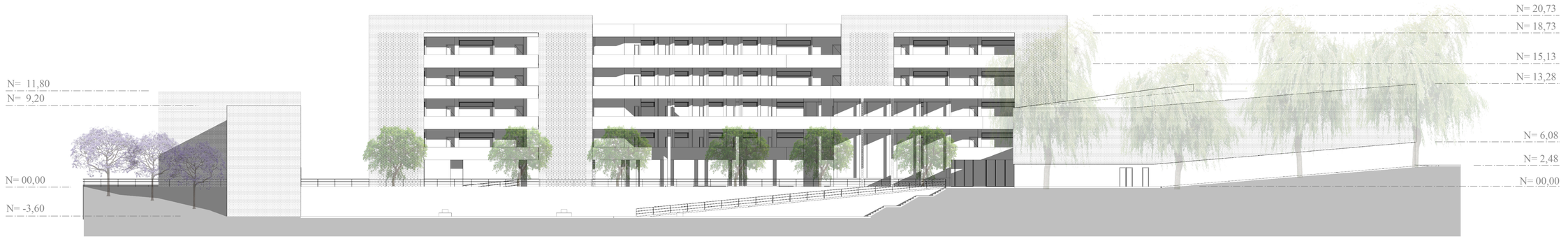
CONTIENE: PLANTA CUBIERTAS

Diseño: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Dibujo: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Revisión: Arq. María José Mogrovejo Arias

ESCALA 1:300

FEBRERO 2018

LAMINA 9



ALZADO SUR



ALZADO OESTE

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA SEDE AZOGUES

ANTEPROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO: INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

CONTIENE: ALZADOS

Diseño: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Dibujo: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Revisión: Arq. María José Mogrovejo Arias

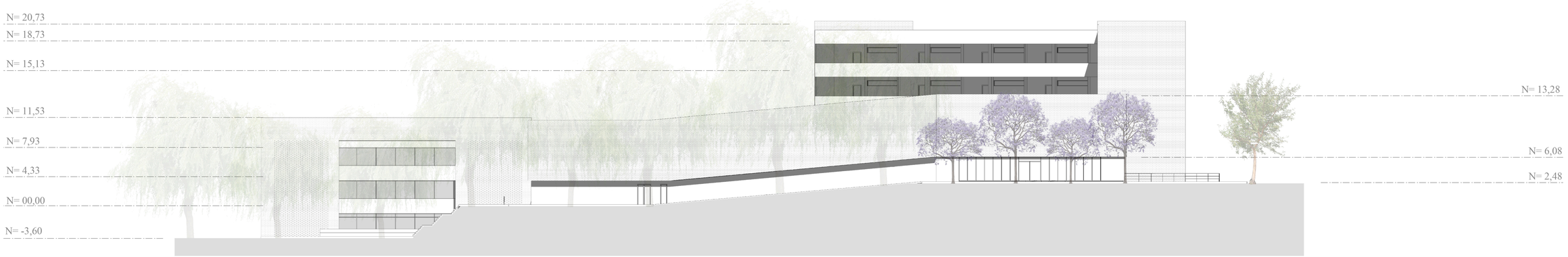
ESCALA 1:250

FEBRERO 2018

LAMINA 10



ALZADO NORTE



ALZADO ESTE

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA SEDE AZOGUES

ANTEPROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO: INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

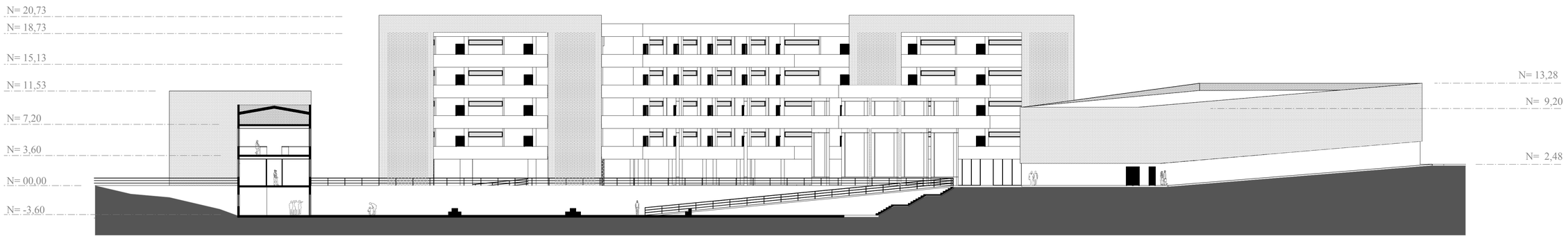
CONTIENE: ALZADOS

Diseño: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Dibujo: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Revisión: Arq. María José Mogrovejo Arias

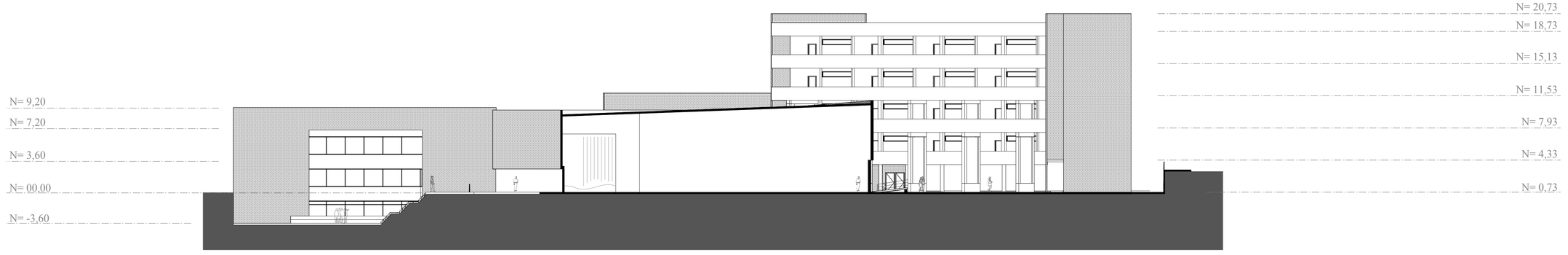
ESCALA 1:250

FEBRERO 2018

LAMINA 1



CORTE A-A



CORTE B-B

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA SEDE AZOGUES

ANTEPROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO: INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

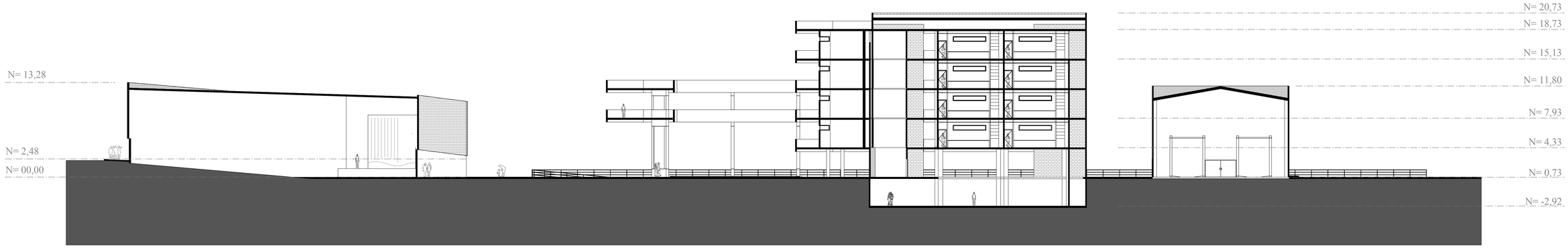
CONTIENE: CORTES

Diseño: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Dibujo: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Revisión: Arq. María José Mogrovejo Arias

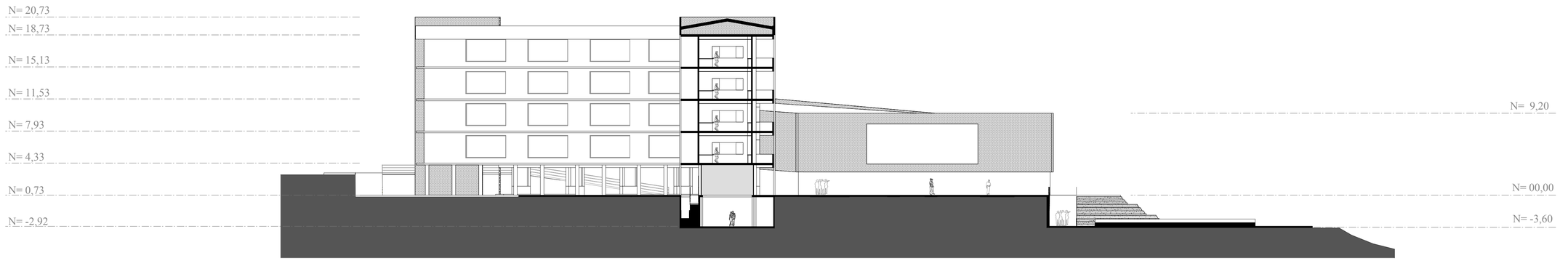
ESCALA 1:250

FEBRERO 2018

LAMINA 12



CORTE C-C



CORTE D-D

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA SEDE AZOGUES

ANTEPROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO: INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

CONTIENE: CORTES

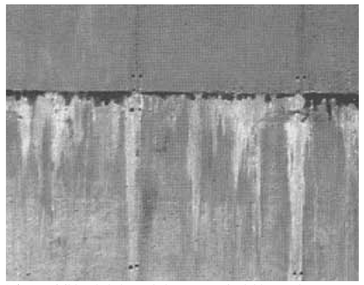
Diseño: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Dibujo: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Revisión: Arq. María José Mogrovejo Arias

ESCALA 1:250

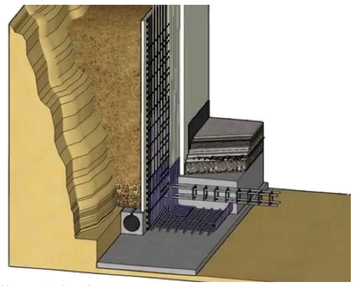
FEBRERO 2018

LAMINA 13

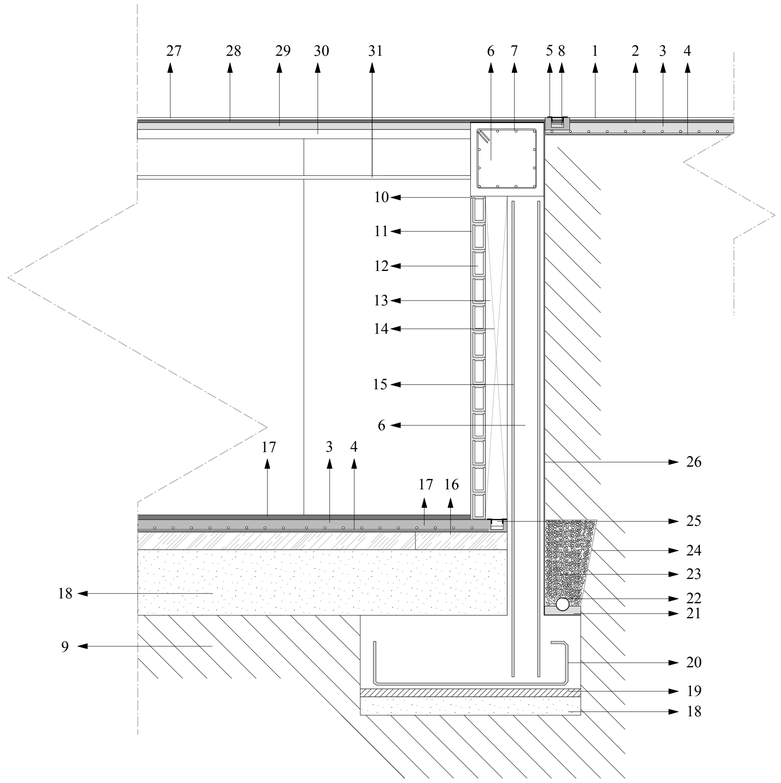
DETALLE 1: MURO DE CONTENCIÓN EN GIMNASIO (BLOQUE 1, PLANTA SÓTANO)
-SISTEMA DE DOBLE PARED ANTIHUMEDAD EN GARAGE
-SISTEMA DE DRENAJE PARA MURO DE CONTENCIÓN DE GARAGE
-ESTRUCTURA DE PISO Y DRENAJE EXTERIOR PLAZA CENTRAL
-ESTRUCTURA Y ARMADO DE ENTREPISO PARA ZONA ADMINISTRATIVA (BLOQUE 1, PLANTA BAJA)



Efectos visibles de la humedad en muros sin doble pared

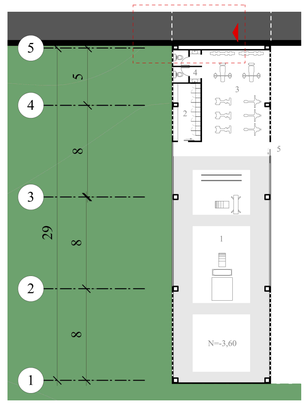


Sistema de drenaje para muros



ESPECIFICACIONES:

1. Piso de hormigón texturado in situ (Plaza central)
2. Masillado impermeable (Plaza central E=3cm.)
3. Contrapiso de hormigon Fc =180 kg/cm2. (E=12cm)
4. Parrilla de refuerzo para contrapiso de hormigón: Malla 15x15cm; Armadura ϕ=12mm
5. Parrilla metálica para cubrir el canal de drenaje
6. Hormigón simple Fc=210 kg/cm2
7. Acero de refuerzo en viga: Armadura ϕ=18mm.
8. Canal perimetral para drenaje superior de hormigón
9. Terreno Natural
10. Media caña interna entre pared y viga
11. Enlucido de pared interior E=2cm.
12. Bloque de pómez 20x40x10cm
13. Proyección columna metálica. (S=25x35cm)
14. Espacio de separación entre muro y pared interior
15. Parrilla de refuerzo muro de contención: Malla 15x15cm; Armadura ϕ=18mm
16. Subase compactada de mejoramiento E=variable
17. Piso de cerámica antideslizante para gimnasio E=3cm (Dimensión pieza= 40x40cm)
18. Suelo natural compactado E= variable
19. Replantillo de hormigón pobre E= 7cm
20. Acero de refuerzo en zapata de muro: Malla 15x15cm O=18mm
21. Cama de arena para tubo de drenaje E= variable
22. Tubo perforado para drenaje ϕ=110mm P=2%
23. Capa de grava de distinto grosor filtrante
24. Membrana envolvente geotextil
25. Canal perimetral para drenaje inferior de acero
26. Capa de impermeabilización para muro E=1,5cm
27. Piso de porcelanato para zonas administrativas E=3cm (Dimensión pieza= 40x40cm)
28. Mortero para porcelanato con aditivo impermeabilizante E=1,5 cm
29. Contrapiso de hormigón sobre placa colaborante Fc =180 kg/cm2. (E=5cm)
30. Placa métalica colaborante Altura=7,5 cm
31. Cielo raso de estuco poroso para gimnasio E=2cm.



Ubicación y especificación Detalle 1:
Planta sótano del bloque 1 (gimnasio)

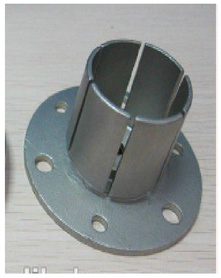
DETALLE 2: DESCANSO DE RAMPA ESTRUCTURA Y PASAMANOS



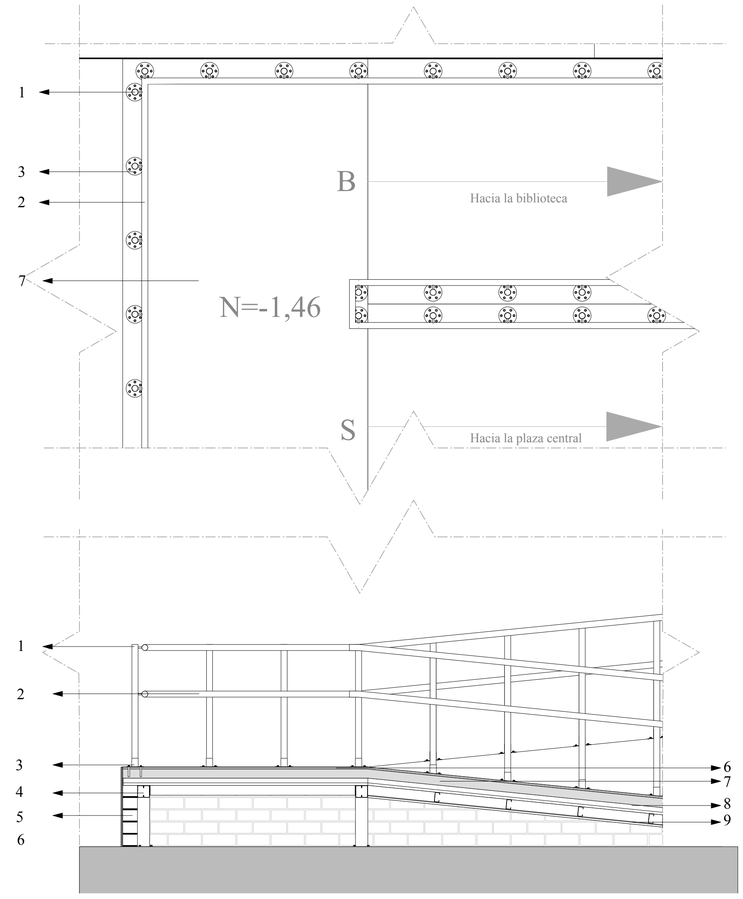
Detalle de armado de pasamanos



Detalle de estructura de rampa

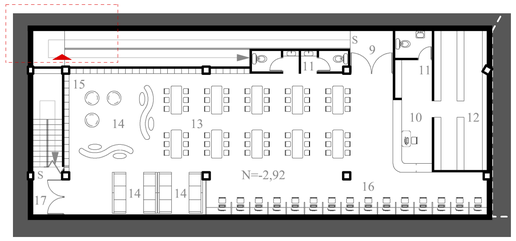


Detalle de anclaje de parantes para pasamanos



ESPECIFICACIONES:

1. Tubo de acero para pasamano interno D=5cm (Alturas al piso = 0,6 y 1 m)
2. Tubo de acero parante para pasamano D=5cm (Altura desde el piso = 1m)
3. Base de sujeción para tubo de acero
4. Estructura metalica para rampa - perfiles "G" (5 x 7,5 cm)
5. Mampostería de ladrillo de cierre perimetral
6. Capa masillado final, mortero de cemento con gravilla para textura rugosa (E=3cm)
7. Capa de hormigón simple sobre placa colaborante (E= 7cm)
8. Placa colaborante metálica soldada a estructura con varillas de 12mm
9. Varilla estabilizadora para estructura metálica D=12mm



Ubicación y especificación Detalle 2:
Planta sótano del bloque 2 (biblioteca)

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA SEDE AZOGUES

ANTEPROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO: INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

CONTIENE: DETALLES CONSTRUCTIVOS

Diseño: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Dibujo: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Revisión: Arq. María José Mogrovejo Arias

ESCALA 1:25

FEBRERO 2018

LAMINA 14



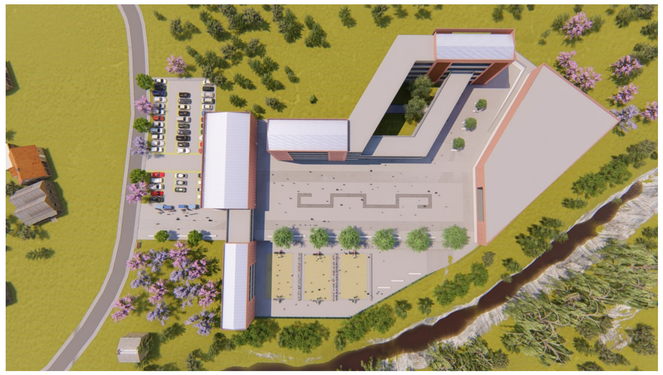
UBICACIÓN DE LAS VISTAS



A1: AXONOMETRÍA SUROESTE



A2: AXONOMETRÍA SURESTE



EMPLAZAMIENTO GENERAL DEL CONJUNTO



V1: ZONA DEPORTIVA



V2: ZONA DE EXPOSICIÓN EXTERIOR



V3: ACCESOS

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA SEDE AZOGUES

ANTEPROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO: INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS ROGERIO GONZÁLEZ

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

CONTIENE: VISTAS EXTERIORES

Diseño: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Dibujo: Ignacio Alfonso Crespo Saquicela
Revisión: Arq. María José Mogrovejo Arias

ESCALA VARIABLE

FEBRERO 2018

LAMINA 14